

Eurooppalaisen kilpailukyvyn tulevaisuus

Osa B ?? Perusteellinen analyysi ja suositukset

SYYSKUU 2024



*Eŭropo
Demokratio
Esperanto*

Pierre Dieumegardin [laatimaasiakirja Europe-Democracy-Esperanto -järjestölle](#)

Tämän "väliaikaisen" asiakirjan tarkoituksena on antaa yhä useammille ihmisille Euroopan unionissa mahdollisuus tutustua Euroopan unionin tuottamiin (ja verovaroin rahoitettuihin) asiakirjoihin.

Jos käännöksiä ei ole, kansalaiset suljetaan keskustelun ulkopuolelle.

Tämä asiakirja [oli olemassavain englanninkielisenä pdf-tiedostona](#). Ensimmäisestä tiedostostaloimme Libre Office -ohjelmiston valmisteleman odt-tiedoston konekäännöstävarten muille kielille. Tulokset ovat nyt [saatavilla kaikilla virallisillakielillä](#).

On toivottavaa, että EU:n hallinto ottaa hoitaakseen tärkeiden asiakirjojen kääntämisen.

"Tärkeät asiakirjat" eivät ole pelkästään lakeja ja asetuksia, vaan myös tärkeitä tietoja, joita tarvitaan tietoon perustuvien päätösten tekemiseksi yhdessä.

Jotta voisimme keskustella yhteisestä tulevaisuudestamme yhdessä ja mahdollistaa luotettavat käännökset, kansainvälinen esperanto olisi erittäin hyödyllinen yksinkertaisuutensa, säännöllisyytensä ja tarkkuutensa vuoksi.

Ota yhteyttä:

[Kontakto \(europokune.eu\)](mailto:europokune.eu)

<https://e-d-e.org/-Kontakti-EDE>

Sisältö

| | | | |
|--|-----|---|-----|
| 1 jakso: alakohtaiset politiikat..... | 3 | (1)7. Puolustus..... | 171 |
| (1)1. Energia..... | 4 | Lähtökohta..... | 171 |
| Lähtökohta..... | 4 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 182 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 28 | (1)8. Avaruus..... | 185 |
| (1)2. Kriittiset raaka-aineet..... | 46 | Lähtökohta..... | 185 |
| Lähtökohta..... | 46 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 197 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 60 | (1)9. Pharma..... | 200 |
| (1)3. Digitalisaatio ja kehittyneet teknologiat..... | 69 | Lähtökohta..... | 200 |
| Johdanto..... | 69 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 215 |
| (1)3.1 Nopeat/kapasiteettiset laajakaistaverkot..... | 71 | (1)10. Liikenne..... | 220 |
| Lähtökohta..... | 71 | Lähtökohta..... | 220 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 77 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 236 |
| (1)3.2 Tietojenkäsittely ja tekoäly..... | 80 | 2 jakso : Horisontaaliset politiikat..... | 243 |
| Lähtökohta..... | 80 | (2)1. Innovoinnin nopeuttaminen..... | 244 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 87 | Lähtökohta..... | 244 |
| (1)3.3 Puolijohteet..... | 91 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 264 |
| Lähtökohta..... | 91 | (2)2. Osaamisvajeen umpeen kurominen..... | 275 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 96 | Lähtökohta..... | 275 |
| (1)4. Energiaintensiiviset teollisuudenalat..... | 99 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 290 |
| Lähtökohta..... | 99 | (2)3. Investointien ylläpitäminen..... | 298 |
| Näkökulma eteenpäin..... | 112 | Lähtökohta..... | 298 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 115 | Tavoitteet ja ehdotukset..... | 313 |
| (1)5. Puhtaat teknologiat..... | 125 | (2)4. Kilpailun uudistaminen..... | 318 |
| Lähtökohta..... | 125 | (2)5. Hallinnon vahvistaminen..... | 327 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 145 | EU:n työnuudelleensuuntaaminen..... | 331 |
| (1)6. Autoteollisuus..... | 152 | EU:n työnvauhdittaminen..... | 336 |
| Lähtökohta..... | 152 | Sääntöjen yksinkertaistaminen..... | 338 |
| Tavoitteet ja ehdotukset..... | 166 | Huomautuksia..... | 349 |

1 jakso: alakohtaisetpolitiikat

(1)1. Energia

Lähtökohta

Energia on keskeinen tekijä Euroopan unionin kilpailukyvyssä maailman muihin alueisiin nähden. Näin on ollut 2000-luvun alusta lähtien, mutta ero on viime aikoina kasvanut energiakriisin seurauksena. Rakenteelliset syyt ovat tämän kuulun ytimessä, ja ne ovat pahentuneet kahden viime vuoden aikana.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|-----------------------------------|--|--|---|
| AAE | Liitännäistoimia koskeva poikkeus | JKM | Japani Korea Marker |
| ACER | Energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirasto | JOGMEC | Japanin metalli- ja energiaturvallisuusjärjestö |
| Tekoäly | Tekoäly | KOGAS | Korea Gas Corporation |
| AMR | Kehittynyt modulaarinen reaktori | LCOE | Sähkön tasatut kustannukset |
| BMWK | Saksan talous- ja ilmastoministeriö | LFR | Lyijyjäähdytteinen nopea reaktori |
| Hinnanerosopimus | Hiilidioksidin hinnanerosopimus | LNG | Nesteytetty maakaasu |
| CCUS | Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi | LW-SMR | Kevytvesireaktoritekniikka |
| Verkkojen Eurooppa -väline | Verkkojen Eurooppa -väline | Monivuotinen rahoituskehys | Monivuotinen rahoituskehys |
| Hinnanerosopimus | Erotussopimus | Yhteisymmärryspöytäkirja | Yhteisymmärryspöytäkirja |
| CO2 | Hiilidioksidi | MSR | Sulan suolan reaktori |
| Jakeluverkonhaltija | Jakeluverkonhaltija | NFC | Rahoitusalan ulkopuoliset yritykset |
| EKP | Euroopan keskuspankki | Nettonykyarvo | Nettonykyarvo |
| Ecofin-neuvosto | Talous- ja rahoitusasioiden neuvoston kokoonpano | OTC | Over-the-counter |
| YVA | Energia-alan tietohallinto | Pitkäaikainen sähkönhankintasopimus | Sähkönhankintasopimus |
| EIP | Euroopan investointipankki | PV | Aurinkosähkö |
| EMU | Talous- ja rahaliitto | Alueellinen talousalue | Uusiutuvan kiihtyvyyden alue |
| Sähkö-ENTSO | Sähkön siirtoverkonhaltijoiden eurooppalainen verkosto | (*PUNAINEN EN*) | Uusiutuvaa energiaa koskeva direktiivi |
| ENTSO-G | Kaasun siirtoverkonhaltijoiden eurooppalainen verkosto | RES | Uusiutuvat energialähteet |
| EAMV | Euroopan arvopaperimarkkinaviranomainen | SEA | Strateginen ympäristöarviointi |

Päästökaup

pajärjestelmä Päästökauppajärjestelmä

EV

Sähköajoneuvo

HTGR

Korkean lämpötilan kaasujäähdytteinen reaktori

IEA

Kansainvälinen energiajärjestö

IPCEI

Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke

IRA

Inflaation alentamista koskeva laki

ITCO

Siirtoverkonhaltijoiden välinen korvaus

SFR

Natriumjäähdytteinen nopea reaktori

SMR

Pieni modulaarinen reaktori

Siirtoverkonhaltija

Siirtoverkonhaltija

TTF

Otsikonsiirtojärjestely

TYNDP

Kymmenvuotinen verkon kehittämissuunnitelma

alv

Arvonlisävero

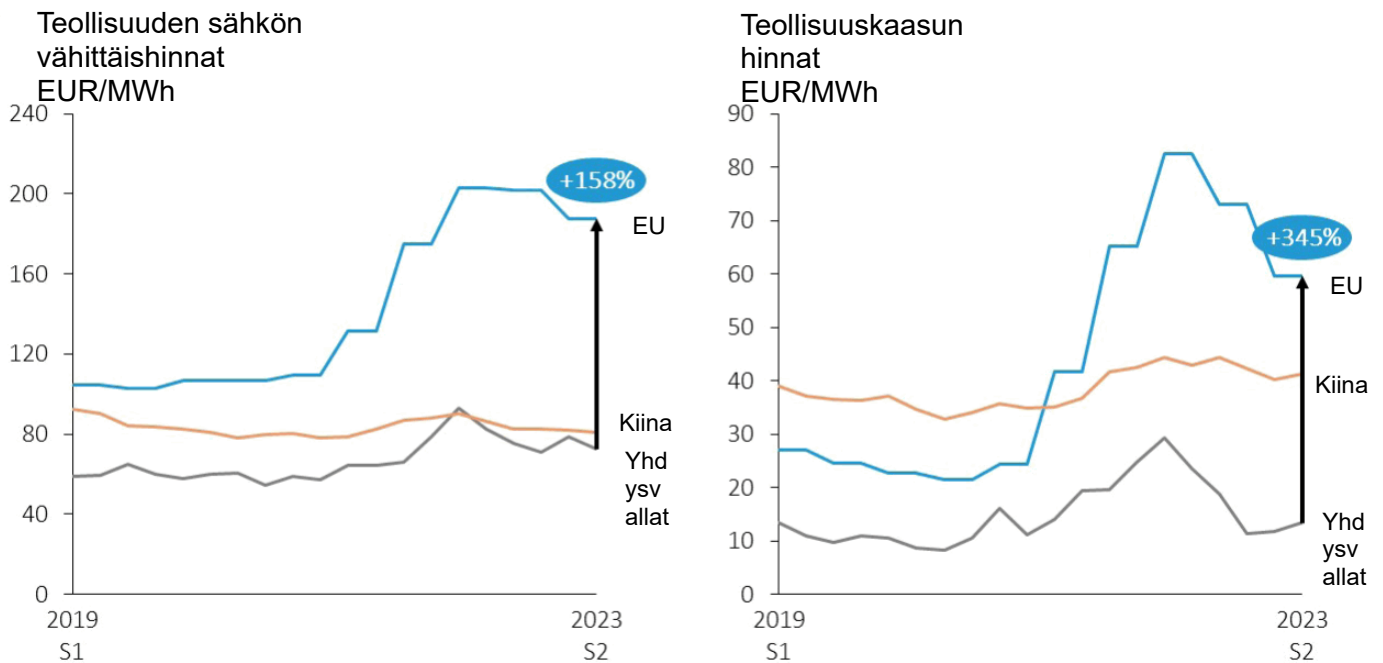
EU:n KILPAILUKYKYN VASTUU

EU kärsii huomattavasta erosta kauppakumppaneihinsa verrattuna energian hintatasojen kilpailukyvyssä, joka vaihtelee suuresti jäsenvaltioiden välillä. Myös hintojen epävakaus on merkittävä tekijä, joka haittaa energiaintensiivisiä teollisuudenaloja ja koko taloutta.

Kaasun vähittäis- ja tukkuhinnat ovat tällä hetkellä 3–5 kertaa korkeammat kuin Yhdysvalloissa, kun taas perinteisesti hinnat EU:ssa ovat olleet 2–3 kertaa korkeammat kuin Yhdysvalloissa. Sähkön vähittäishinnat – erityisesti teollisuudenalojen hinnat – ovat tällä hetkellä 2–3 kertaa korkeammat kuin Yhdysvalloissa ja Kiinassa. Sähkön vähittäishinnat ovat perinteisesti olleet EU:ssa jopa 80 prosenttia korkeammat kuin Yhdysvalloissa, mutta ne ovat pysyneet suunnilleen samalla tasolla kuin Kiinassa.

Kuva 1

Kaasun ja vähittäishintojen erot teollisuudessa



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu Eurostatin (EU), YVA:n (Yhdysvallat) ja CEIC:n (Kiina) tietoihin vuodelta 2024.

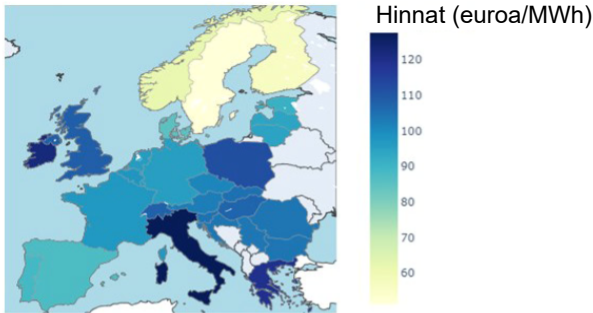
Energiakriisi on pahentanut hintaeroja EU:n jäsenvaltioiden välillä. Aiemmin teollisuuden sähkön vähittäishinnat lähentyivät ajan mittaan EU:ssa, mutta energiakriisi käänsi tämän suuntauksen. Tämä johtuu suurelta osin siitä, että jäsenvaltiot soveltavat epäyhtenäisiä kansallisia toimenpiteitä kriisin ratkaisemiseksi ja siitä, että Venäjä käyttää EU:n energiahuoltoa aseena eri tavoin. Nämä tekijät vaikuttivat myös kuluttajien maksamiin energian vähittäishintoihin, jotka vaihtelivat joissakin jäsenvaltioissa yli 250 eurosta/MWh toisissa alle 100 euroon/MWh. Energian korkeimpien ja matalimpien hintojen välinen ero EU:n jäsenvaltioissa kaksinkertaistui vuonna 2022 ja nousi jälleen 15 prosenttia vuonna 2023.

Kuva 2

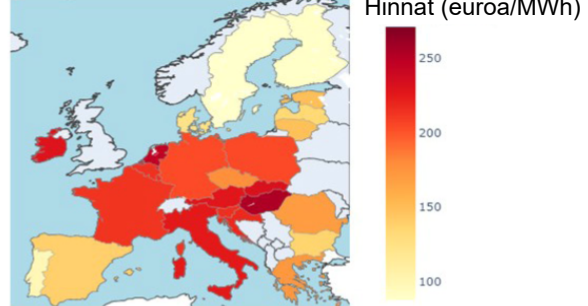
Sähkön tukkuhinnat ja teollisuuden vähittäishinnat eri jäsenvaltioissa

EUR/MWh, 2023

Sähkön tukkuhinnat



Sähkön vähittäishinnat



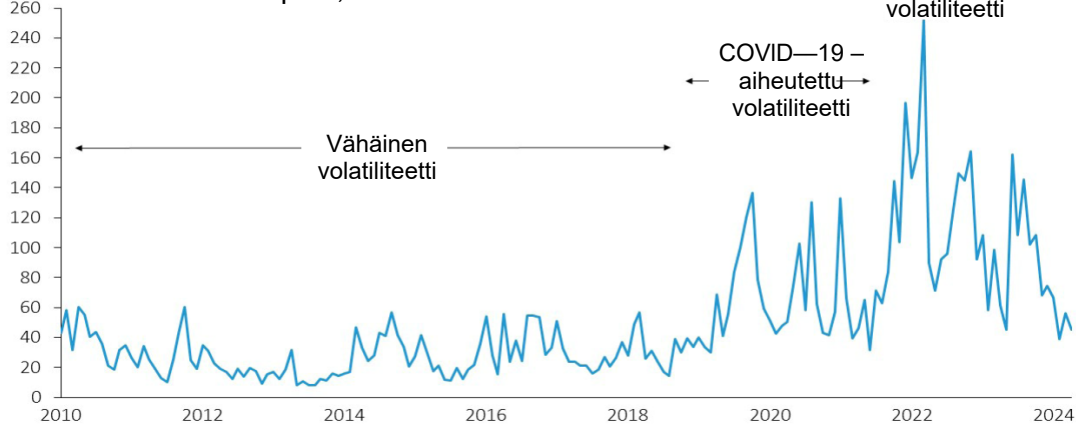
Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu Eurostatin julkaisuihin S&P Global ja ENTSO-E, 2024.

EU:n ja sen kauppakumppaneiden välinen kilpailukykyero ei liity ainoastaan erittäin korkeisiin hintoihin vaan myös hintojen suureen epävakauteen ja ennakoimattomuuteen EU:ssa verrattuna muihin maailman alueisiin. Hinnanvaihtelu oli ollut vähäistä lähes vuosikymmenen ajan, mutta vuoden 2019 lopulla ja vuoden 2022 alussa maakaasumarkkinoiden volatiliteetti lisääntyi merkittävästi, mikä johtui ensin covid-19-pandemiasta ja myöhemmin energiakriisistä [ks. kaavio 3]. Tämä johti sähkömarkkinoiden suureen epävakauteen, johon vaikutti myös vesi- ja ydinenergian tuotannon väheneminen vuonna 2022. Energiamarkkinoiden suuri epävakauteen, joka näyttää muuttuneen rakenteellisemmaksi, on todellinen uhka EU:n kilpailukykyille. Suuri volatiliteetti luo epävarmuutta, nostaa suojausten hintaa ja voi haitata energia-alan investointipäätöksiä. Tämä lisää epävarmuutta entisestään, myös toimitusvarmuuden kannalta, ja nostaa energiasiirtymän kustannuksia (vaaditun suojausten vuoksi). Lisäksi energiemarkkinoiden suuri epävakauteen voi johtaa epäsäännöllisiin valtion tuloihin ja julkisiin investointeihin.

Kuva 3

Maakaasun hintojen volatiliteetti

TTF-kuukausi eteenpäin, %



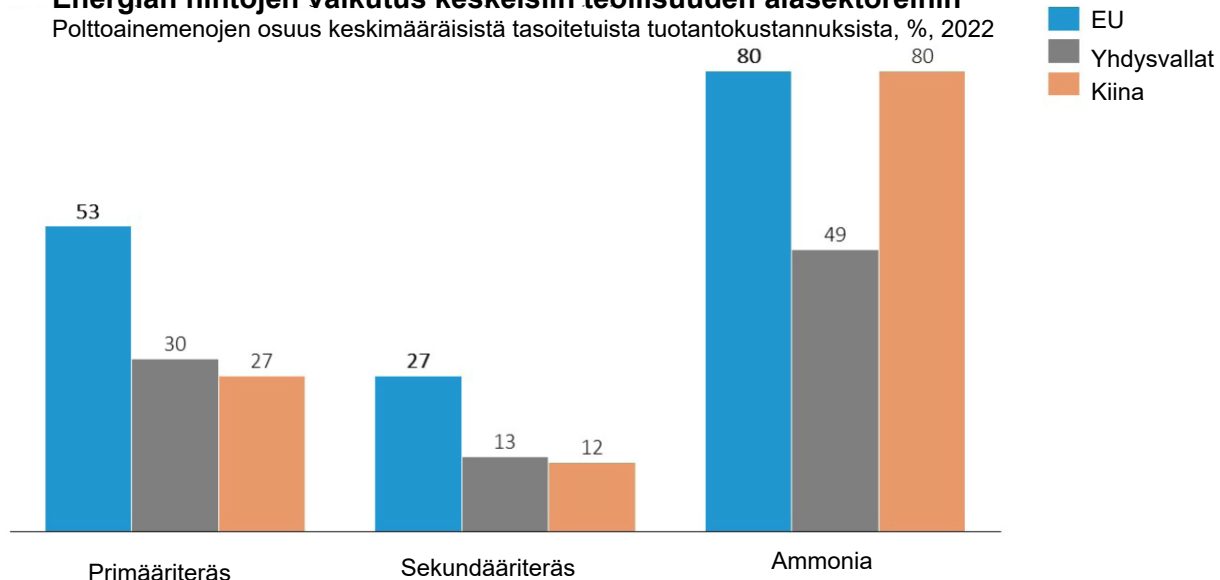
Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu S&P Global, 2024.

Energian korkeat hinnat vaikuttavat kokonaisinvestointeihin, ja ne porrastuvat asteittain koko taloudessa. Vuonna 2023 noin 60 prosenttia eurooppalaisista yrityksistä totesi, että energian hinnat olivat merkittävä investointien este – yli 20 prosenttiyksikköä enemmän kuin yhdysvaltalaiset yritykset.ⁱ Hintojen nousu vuosina 2021–2023 vaikutti merkittävästi julkiseen hyvinvointiin ja budjetteihin. Kuten kaaviosta 4 käy ilmi, teollisuudenalat – erityisesti energiaintensiiviset teollisuudenalat – ovat erityisen herkkiä maakaasun ja sähkön hinnan muutoksille, koska niiden osuus kulutuksesta on huomattava [ks. kattavampi analyysi energiaintensiivisiä teollisuudenaloja koskevasta luvusta]. Energiakustannukset ovat ratkaiseva tekijä näiden toimintojen kilpailukykyssä EU:ssa maailman muihin alueisiin verrattuna.

Kuva 4

Energian hintojen vaikutus keskeisiin teollisuuden alasektoreihin

Polttoainemenojen osuus keskimääräisistä tasoitetuista tuotantokustannuksista, %, 2022

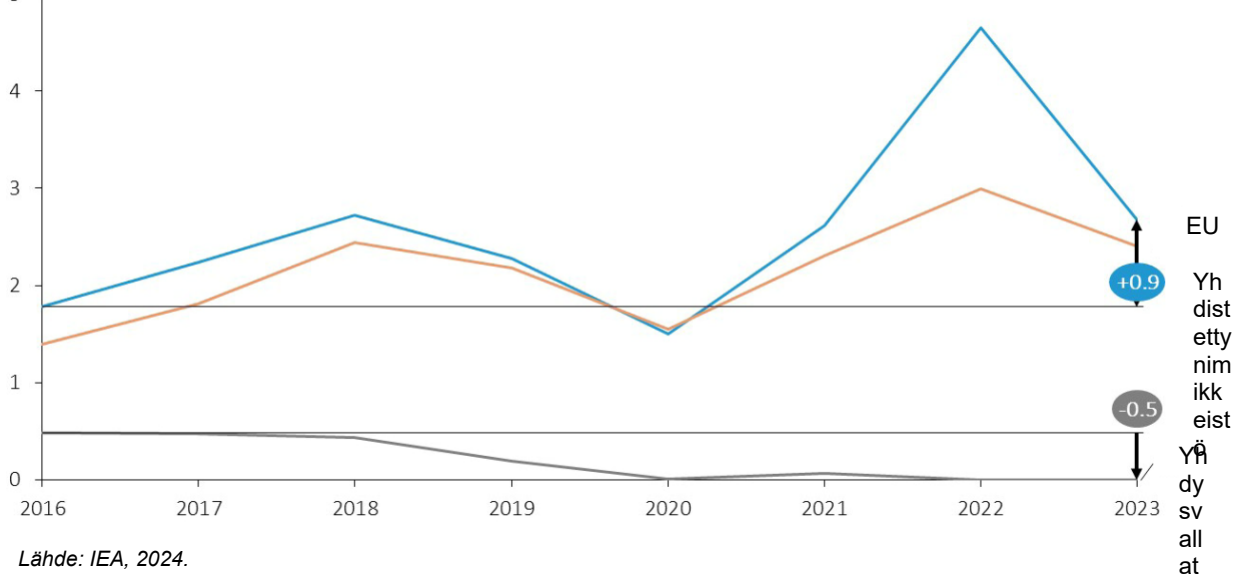


Lähde: IEA, 2024.

Lisäksi tuonnin suuren osuuden ja korkeiden hintojen yhdistelmä johtaa siihen, että EU:n resurssit vähenevät huomattavasti sen kilpailijoihin verrattuna. Kansainvälisen energiajärjestön (IEA) mukaan EU:n fossiilisten polttoaineiden tuontien energialasku kasvoi 341 miljardista eurosta vuonna 2019 416 miljardiin euroon vuonna 2023 (noin 2,7ⁱⁱ prosenttia suhteessa BKT:hen) [ks. kaavio 5]. EU voisi käyttää näitä varoja paremmin infrastruktuuriin, innovointiin, koulutukseen ja muihin aloihin tehtäviin investointeihin, jotka ovat välttämättömiä, jotta kehittyneet taloudet voivat säilyttää kilpailuetunsa maailmanmarkkinoilla. Vuonna 2023 EU:n maksut fossiilisten polttoaineiden (hiili, kaasu ja öljy) tuonnista olivat yhteensä 390 miljardia euroa. Tämä oli 90 prosenttia enemmän kuin vuosien 2017–2021 historiallinen keskiarvo, mikä johtui pääasiassa korkeammista hinnoista, sillä volyymit kasvoivat keskimäärin vain 7 prosenttia. EU:n maksut Norjan fossiilisille polttoaineille ylittivät 50 miljardia euroa sekä vuonna 2022 että vuonna 2023, mikä on noin kolme kertaa enemmän kuin vuosien 2017–2021 keskiarvo. Tämä johtuu pääasiassa hintojen noususta, sillä määrät ovat kasvaneet vain kaksi kolmasosaa. EU:n maksut Venäjän fossiilisille polttoaineille lähes kaksinkertaistuivat vuonna 2022 aiemmista tasoista yli 120 miljardiin euroon, minkä jälkeen ne laskivat takaisin alle 30 miljardiin euroon vuonna 2023 (60 prosenttia vuosien 2017–2021 keskiarvoon verrattuna) ennennäkemättömien monipuolistamistoimien seurauksena.ⁱⁱⁱ

Kaavio 5 Fossiilisten polttoaineiden nettotuonnin osuus BKT:stä

% suhteessa BKT:hen



Lähde: IEA, 2024.

EU:n KILPAILUKYKYN PERUSTEET

EU:n kilpailukuilun ytimessä ovat lukuisat kysymykset, kuten omien resurssien saatavuus, infrastruktuurin kehittäminen ja markkinasäännöt. Tärkeimpiä syitä ovat:

1. EU:n riippuvuus kaasun tuonnista ja altistuminen spot-markkinoille.

EU on maailman suurin kaasun ja nesteytetyn maakaasun tuoja, mutta sen mahdollista kollektiivista neuvotteluvoimaa ei hyödynnetä riittävästi.¹ Tämä on huomattavaa erityisesti putkikaasun tapauksessa, jossa mahdollisuus kaasuvirtojen uudelleenreititykseen on rajallisempi, kuten Venäjän viimeisimmät tuloksettomat ponnistelut osoittavat. Maakaasun kokonaistuonti EU:hun väheni 334 miljardista kuutiometristä (93 prosenttia sen tarpeista) vuonna 2021 290 miljardiin kuutiometriin vuonna 2023. Lisäksi kaasun kauppavirtoja monipuolistettiin, jotta voitiin vähentää riippuvuutta Venäjästä. Venäjän tuonti EU:hun laski 40 prosentista vuonna 2021 8 prosenttiin kaasun kokonaistuonnista vuonna 2023. Tästä huolimatta lukuisat julkiset ja yksityiset toimijat ostavat EU:ssa maakaasua hyödyntämättä Euroopan markkinavoimaa.

Vuoden 2022 kriisin aikana EU:n sisäinen kilpailu maakaasusta korkeista hinnoista halukkaiden toimijoiden välillä johti hintojen liialliseen (ja tarpeettomaan) nousuun. Infrastruktuurin pullonkaloista johtuvista rajallisista virroista johtuva hintojen nousu ei lisännyt tarjontaa. Kriisin ollessa huipussaan verkon sisäiset pullonkaulat ja EU:n sisäinen kilpailu kaasun ostamisesta ja varastoinnista ennen talvea nostivat hintoja huomattavasti korkeammiksi kuin Aasiassa (heinä-elokuussa 2022 TTF oli keskimäärin 40 euroa/MWh korkeampi kuin Japanin Korea Marker (JKM)). Jos eurooppalaiset yritykset saisivat käyttöönsä Henry Hubiin liittyvät hinnat kustannusläpäperiaatteella, Euroopan taloudelle koitua teoreettinen hyöty olisi ollut noin 50 miljardia euroa, mikä merkitsi valtavia säästöjä julkisissa talousarvioissa ja vähäisempää vaikutusta koko talouteen.

Koska kaasun nettotuojilla Japanilla ja Korealla on yhtäläisyyksiä EU:n kanssa, eroja on kuitenkin huomattavia. Koreassa valtion omistamalla Korea Gas Corporationilla (KOGAS) on tosiasiallinen monopoli, joka tuo noin 90 prosenttia maan nesteytetystä maakaasusta, mikä auttaa periaatteessa neuvottelemaan tuonnista ja minimoimaan arvoketjussa syntyvät kustannukset. Japanissa valtion omistama Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) investoi fossiilisten polttoaineiden ja mineraalien tuotantoon maailmanlaajuisesti. JOGMEC tarjoaa japanilaisille yrityksille pääoma- ja vastuuvakuutuksia

¹ AggregateEU on ensimmäinen askel kysynnän yhdistämisessä, joka mahdollistaa kysynnän yhdistämisen, infrastruktuurin käytön koordinoinnin ja neuvottelut kansainvälisten kumppaneiden kanssa ja edistää keskitetympiä EU:n yhteishankintoja EU:n markkinavoiman hyödyntämiseksi edelleen.

EUROOPAN KILPAILUKYKYYN TULEVAISUUS – B OSA – (1)1. Energia(

tuotantoketjun alkupään hankkeita ja LNG:tä vastaanottavia terminaaleja varten ja varmistaa periaatteessa energian saannin lähempänä tuotantokustannuksia olevilla hinnoilla.

EU on tällä hetkellä kilpailijoitaan riippuvaisempi maakaasun spot-markkinoista. EU:ssa vuonna 2022 voimassa olleiden pitkäaikaisten kaasusopimusten osuus kaasun kokonaistuonnista oli 82 prosenttia (verrattuna 91 prosenttiin vuonna 2019). Pitkäaikaisia LNG-sopimuksia tarkasteltaessa nesteytetyn maakaasun osuus (nesteytetyn maakaasun kokonaistuonnista) oli kuitenkin vain 60 prosenttia.^{iv} Vaikka tämän riippuvuuden vähentämiseksi on siirryttävä globaaleille nesteytetyn maakaasun markkinoille, vaarana on, että EU:hun kohdistuu epävakautta globaaleilla nesteytetyn maakaasun markkinoilla.

Kun putkitoimitukset Venäjältä vähenevät, nesteytetyn maakaasun spot-markkinoilta ostetaan enemmän kaasua (koska nesteytetty maakaasu on osittain korvannut putkikaasun) sekä EU:ssa että maailmanlaajuisesti. Vuonna 2023 EU:hun tuodusta kaasusta 42 prosenttia tuotiin nesteytettynä maakaasuna, kun vuonna 2021 osuus oli 20 prosenttia. Nesteytetyn maakaasun hinnat ovat perinteisesti olleet putkikaasua korkeampia spot-markkinoilla (ei pelkästään nesteytys-² ja kuljetuskustannusten vuoksi vaan myös siksi, että on kilpailtava muiden määräpaikkojen kanssa). Vuonna 2022 nesteytetyn maakaasun siirrot Yhdysvaltoihin olivat noin 50 prosenttia kalliimpia kuin EU:hun tuotu keskimääräinen putkikaasu.^v

Jopa pitkäaikaisilla sopimuksilla ostettu kaasu on suurelta osin indeksoitu spot-markkinoihin. Ennen kriisiä ja sen jälkeen EU:n ulkopuoliset yritykset allekirjoittivat pitkäaikaisia sopimuksia aktiivisemmin kuin eurooppalaiset yritykset. Yksi tärkeimmistä syistä on kaasuintensiivisten teollisuudenalojen haluttomuus allekirjoittaa pitkäaikaisia sopimuksia vähittäismarkkinoilla esteiden vähentämiseksi tuotannon siirtämisen, polttoainesiirtymän tai energiatehokkuuden parantamisen yhteydessä. Tämä epävarmuus saa kaasun tuojat luottamaan spot-markkinoihin ja mukauttamaan tuontivalikoimaansa helposti kaasun loppukäyttöön.

EU:n spot-markkinat heijastavat yhä enemmän maailmanlaajuista kehitystä, ja niihin vaikuttavat Aasian toimitushäiriöt ja kysyntähuiput. Vaikka Yhdysvaltain hallituksen viimeaikaiset päätökset nesteytetyn maakaasun vientikapasiteetin rajoittamisesta eivät vaikuta asiaan lyhyellä aikavälillä, ne voivat johtaa maakaasun hintojen laskuun Yhdysvalloissa keskipitkällä aikavälillä (runsaan kotimaisen tarjonnan vuoksi) ja korkeampiin hintoihin maailmanmarkkinoilla. Tämä nostaisi Henry Hubin TTF-levitykseen^{vi}.

Vaikka EU:n tarve tuoda maakaasua vähenee vähitellen, se vie aikaa. IEA:n mukaan EU:n maakaasun kysynnän odotetaan laskevan 330 miljardin kuutiometrin kysynnästä vuonna 2023 8–25 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.³ Sen välillä, mitä EU on varmistanut sopimuksin, ja sen välillä, mitä tuodaan ajan mittaan,^{vii} on kuitenkin kuilu.

2. Kaasun ja hiilen rajahinnat vaikuttavat sähkön hintoihin.

Maakaasun osuus EU:n energiapaletista on suhteellisen suuri ja hiilen osuus pienenee. Tämä tarjoaa tarvittavaa joustavuutta ja vahvaa valtaa, ja jäsenvaltioiden välillä on eroja. Vuonna 2023 EU tuotti 2710 TWh sähköä. Lähes 45 prosenttia tästä oli peräisin uusiutuviesta energialähteistä. Fossiilisten polttoaineiden osuus kokonaistuotannosta oli 32,5 prosenttia ja ydinsähkön yli 20 prosenttia. Kaasu oli tärkein sähköntuotantoon käytetty fossiilinen polttoaine (14,7 %) ja sen jälkeen kivihiihi (12,7 %).

Markkinamekanismit EU:ssa perustuvat marginaaliseen spot-hinnoitteluun. Hyvin toimivilla ja yhteenliitetyillä EU:n sisämarkkinoilla maakaasu vaikuttaa hintaan paljon suuremmalla tuntimäärällä suhteessa sen osuuteen energiapaletista. Maakaasu oli 63 prosenttia ajasta vuonna 2022, vaikka sen osuus sähköntuotannosta oli vain 20 prosenttia [ks. kaavio 6]. Kaasun ja sähkön hintojen välillä on havaittu vahvempi korrelaatio vuoden 2021 jälkipuoliskolta lähtien. Kaksi vastaavaa vaikutusta on johtanut korkeampiin hintoihin, joista ensimmäinen johtuu kaasuvoimaloiden tehokkuudesta (tehottomammat voimalat asettavat kalleimman hinnan) ja toinen siitä, että kaasu on säännöllisesti marginaalivoimalla sähkön hinnoittelussa. Korkeat kaasun hinnat merkitsevät näin ollen korkeita sähkön hintoja ainakin 2030-luvun puoliväliin saakka, jolloin fossiilisten polttoaineiden tuottajat joutuvat yhä enemmän siirtymään voimayhdistelmään. Vaikka kaasu vaikuttaa suoraan vain pieneen osaan taloutta (kaasuintensiivisten teollisuudenalojen osuus EU:n kokonaisbruttokansantuotteesta on noin 4 prosenttia),⁴ sen rooli sähköntuotannossa tarkoittaa, että maakaasun hinnankorotukset voivat vaikuttaa koko talouteen.

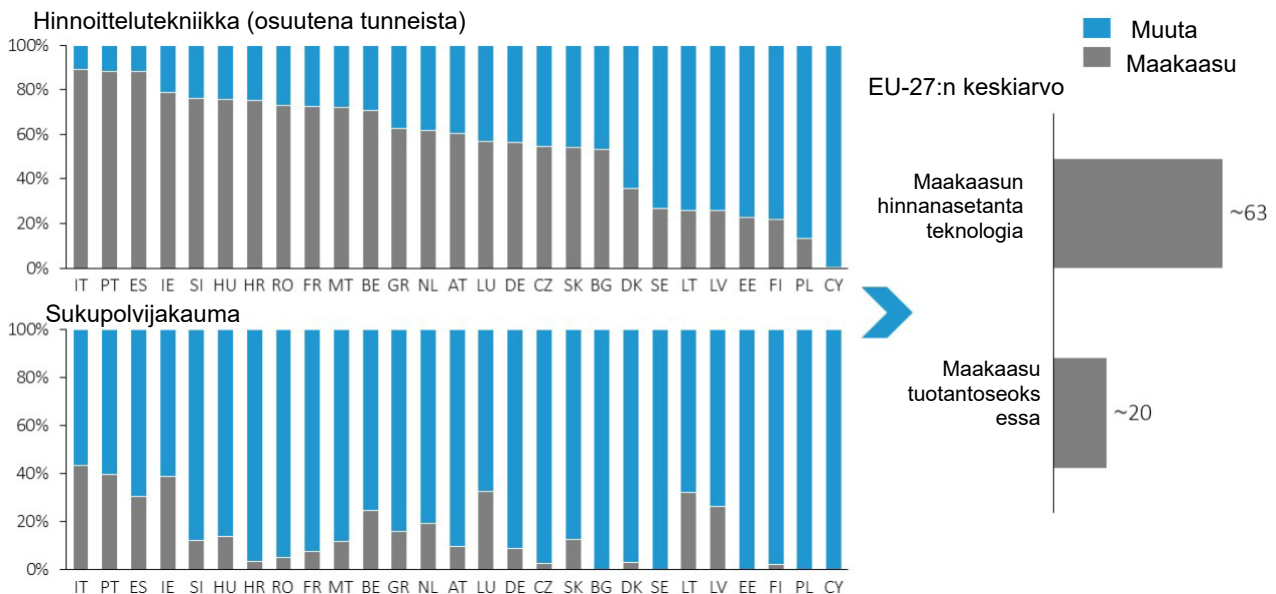
2 Kun otetaan huomioon Yhdysvalloista Luoteis-Eurooppaan nesteytettynä tuotavan kaasun lopullinen hinta, joka on noin 35 euroa/MWh, nesteytyksen osuus lopullisista kustannuksista on noin 15–20 prosenttia, kuljetuksen noin 10–15 prosenttia ja uudelleenkaasutuksen vain muutama prosentti.

3 Stated Policies and Announced Pledges scenario in World Energy outlook 2023 (Ilmoitettuja politiikkoja ja ilmoitettuja sitoumuksia koskeva skenaario maailman energianäkymissä 2023). Vuotuistettu maakaasun kysyntä vuonna 2023 Eurostatin tietojen perusteella.

4 Yhteenlaskettu vuoden 2021 bruttoarvonlisäys prosentteina kemian-, ei-metallisten mineraalien-, metalli- ja paperiteollisuuden kokonaisarvonlisäyksestä. Eurostatin tietojen perusteella.

Kuva 6

Hinnanasetantateknikka jäsenvaltioittain ja niiden tuotantojakauma %, 2022



Lähde: Euroopan komissio, JRC, 2023.

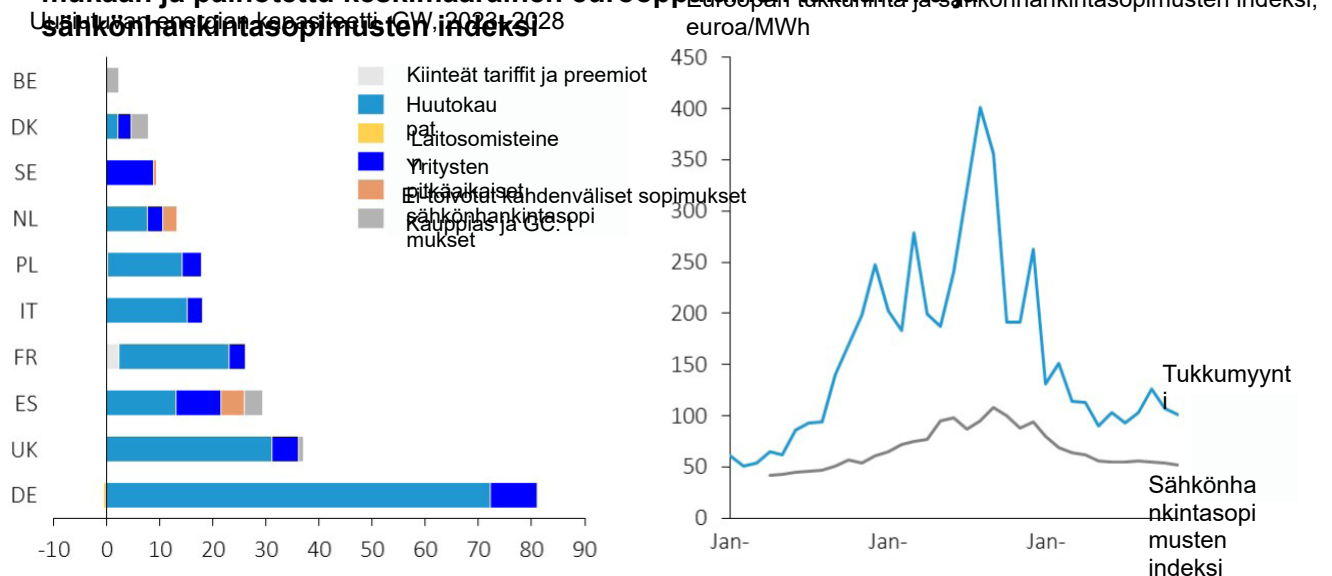
Energiantukkuhinnoissa on myös merkittäviä eroja jäsenvaltioiden välillä, mikä johtuu osittain erilaisista yhdistelmä- ja verkkokehityksistä. Alhaisemmat hinnat liittyvät paitsi siihen, että järjestelmässä on enemmän inframarginaalisia lähteitä (esim. uusiutuvat energialähteet), myös siihen, että järjestelmään lisätään monipuolisempaa (eri teknologioiden osalta) ja halvempaa tuotantoa (esim. uusiutuvat energialähteet, vesivoima ja ydinvoima). Kun otetaan huomioon vuorokausihintojen erot Espanjan ja Saksan välillä vuonna 2023, vaikuttaa ilmeiseltä, että monipuolinen energialähteiden yhdistelmä (uusiutuvat energialähteet, vesivoima, ydinvoima, nesteytetyn maakaasun tuontikapasiteetti jne.) voi alentaa hintoja ja tarjota kilpailuetua. Toinen havainnollistava esimerkki on Italian ja Ruotsin hintojen vertailu äskettäisen kaasukriisin aikana, jolloin Italian hinnat olivat jatkuvasti EU:n korkeimpia ja Ruotsin alhaisimpia. Korkeammista hinnoista kärsiviin alueisiin kuuluvat myös Keski- ja Itä-Euroopan alueet, joilla energiaintensiivisten teollisuudenalojen osuus on suurempi ja tukkutason erot siirtyvät teolliseen vähittäiskauppaan.

3. Kehittymättömät pitkän aikavälin sopimusratkaisut (kuten sähkönhankintasopimusten markkinat) haittaavat uusiutuvien energialähteiden käyttöönoton lisääntymisestä saatavia hyötyjä.

Vakaammat pitkäaikaiset sopimukset, kuten sähkönhankintasopimukset, voivat vähentää altistumista ja suojata teollisuutta korkeilta ja epävakailta hinnoilta, mikä tarjoaa hintavarmuutta suurille teollisuuden toimijoille. Kun sähkönhankintasopimusten hintaindeksi alittaa tukkuhinnat, yritysten sähkönhankintasopimuksilla voidaan tukea uusiutuvista energialähteistä tuotetun sähkön hankintaa monissa Euroopan maissa [ks. kaavio 7].

Kuva 7

Uusiutuviesta energialähteistä tuotetun sähkön kapasiteetin hankinta Euroopassa tyyppin mukaan ja painotettu keskimääräinen eurooppalainen tukkuhinta ja sähköhankintasopimusten indeksi



Lähde: IEA ja Pexapark (PPA-indeksi), 2023.

Sopimusperusteiset sähköhankintasopimukset lisääntyivät EU:ssa 40 prosenttia vuonna 2023⁵ vuoteen 2022 verrattuna. Kasvu keskittyi Espanjaan ja Saksaan, ja sitä tuki tietotekniikan alan kysyntä.^{ix} Euroopan investointipankki (EIP) arvioi, että kaupallisten sähköhankintasopimusten markkinoiden osuus on 140–290 TWh vuoteen 2030 mennessä.⁶ Jotkin jäsenvaltiot (esim. Ruotsi ja Espanja) tarjoavat EU:ssa parhaita käytäntöjä, joilla on vahvat putkistot uusiutuvaa energiaa koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi, sähköhankintasopimusten selkeä markkinahalukkuus vähentää altistumista kauppiaiden riskeille ja erilaisten (yritysten, yleishyödyllisten palvelujen) ostajien suuri osallistuminen. Näiden sähköhankintasopimusten markkinoiden kypsyttä edistäviä sääntelytoimenpiteitä ovat i) sopimusten standardointi, transaktiokustannusten alentaminen ja ostajien poolin laajentaminen, ii) tarjonnan ja kysynnän yhdistäminen ja hybridisähköhankintasopimusten kehittäminen (johon sisältyy jousto-omaisuutta), mikä mahdollistaa räätälöidymät ostorakenteet ja vähentää hintariskiä, ja iii) valtiontukiohjelmien vääristymien minimointi sähköhankintasopimusten markkinoilla.

Sähköhankintasopimusten lisääntynyt käyttö ei kuitenkaan ole vielä kehittynyt merkittävästi EU:ssa. Yksi tärkeimmistä syistä on taloudellinen tilanne. Vastapuoliriskiä koskevien taloudellisten takuiden puute sekä rajalliset markkinat (kuten hinta, profiilikustannukset, likviditeetti jne.), riskinottohalukkuus, yritysten luottokelpoisuus, standardoinnin puute ja monimutkaisuus ovat kaikki tekijöitä, jotka rajoittavat sähköhankintasopimusten käyttöä EU:ssa. Odotetuista hyödyistä huolimatta hybridisähköhankintasopimuksina, vihreän vedyn tuotantoa koskevin sähköhankintasopimuksina ja usean ostajan sähköhankintasopimuksina (kysynnän yhdistäminen pienempien toimijoiden kesken) on tehty vain vähäisiä määriä, mikä edellyttää lisätoimenpiteitä. Sähköhankintasopimuksia hakevista ja tekevästä yrityksistä suurimman osan tekee tietotekniikka-ala, jolla energia ei ole ensisijainen tuotantopanos. Energiaintensiivisillä teollisuudenaloilla käyttöönotto on vielä alkamassa.

Yhdysvallat aloitti sähköhankintasopimusten markkinat aiemmin, ja ne ovat jatkuvasti korkeammat kuin EU:ssa. Sähköhankintasopimusten kumulatiiviset määrät ovat Yhdysvalloissa edelleen kaksinkertaiset EU:hun verrattuna. Vuosi 2023 oli ensimmäinen vuosi, jolloin EU:ssa oli enemmän kapasiteettia uusissa sähköhankintasopimuksissa kuin Yhdysvalloissa (BNEF:n tiedot marraskuuhun 2023 asti). Teollisuuden toimijat, jotka lisäävät uusiutuviin energialähteisiin perustuvien sähköhankintasopimusten kattamaa osuutta sähkökulutuksesta, tarvitsevat myös uusia investointeja energiatehokkuuteen, joustavampiin tuotantoprosesseihin, polttoaineen vaihtamiseen ja teollisuuden uudelleensijoittamiseen. Pk-

5 EU teki 16 gigawattia pitkäaikaisia sähköhankintasopimuksia vuonna 2023, mukaan lukien 2 gigawattia tietotekniikkateollisuudelta.

6 Tämä vastaa noin 10:tä prosenttia aurinkoenergian tuotannosta vuonna 2030 ja 23:a prosenttia tuulienergian tuotannosta vuonna 2030.

yritykset eivät yksinään kuluta riittävästi sähköä tai niillä on pitkän aikavälin näkyvyyttä tai sisäisiä valmiuksia tehdä pitkäaikaisia sähköhankintasopimuksia. Usean ostajan pitkäaikaisille sähköhankintasopimuksille on kuitenkin syntymässä uudet markkinat, jotka voivat myös auttaa ratkaisemaan luotto-ongelmia, joita sekä hankkeiden toteuttajat että ostajat kohtaavat saadakseen rahoitusta.

Samaan aikaan oma kulutus lisää jatkuvasti EU:n aurinkoenergian käyttöönottoa. Asuinrakennusten sekä kaupallisten ja teollisuuslaitosten, jotka on ensisijaisesti tarkoitettu omaan käyttöön, osuus EU:n aurinkovoimaloista on vuosittain kaksi kolmasosaa.^x Oma kulutus tarjoaa yrityksille mahdollisuuden hyödyntää aurinkoenergian edullisuutta energialaskujensa pienentämiseksi. Halvempien aurinkopaneelien saatavuudesta ja niitä tukevasta EU:n lainsäädäntökehyksestä huolimatta rajallisessa verkkoon pääsyssä on ilmennyt esteitä. Vaikka itse tuotettua energiaa käyttävien kuluttajien teknologinen jakelualue aiheuttaa verkonhaltijoille tasapainottamiseen liittyviä haasteita, jotka johtavat myös lopulliseen energialaskuun vaikuttaviin lisäverkkokustannuksiin, nämä haasteet viivästyttävät verkkoyhteyksiä jäsenvaltioissa.⁷

4. Hiilidioksidikustannukset ovat korkeammat kuin muualla maailmassa.

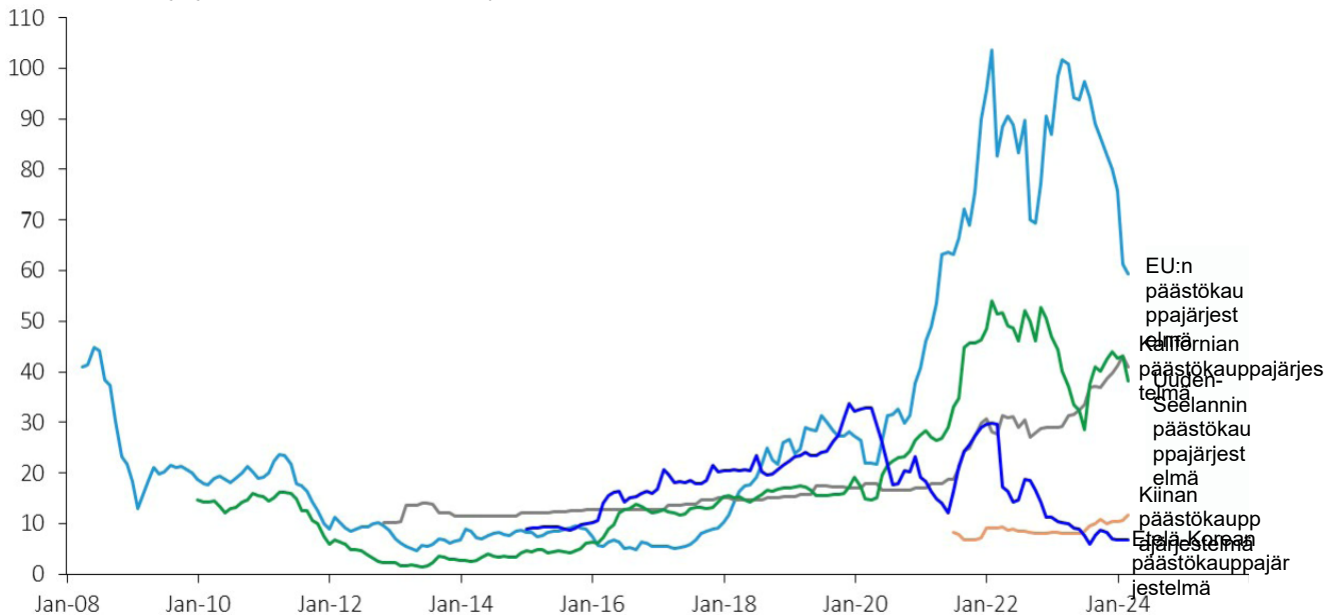
Koska sähköntuotanto kuuluu EU:n päästökauppajärjestelmän soveltamisalaan, sen hiili-intensiteetti hinnoitellaan sähköntuotantokustannuksina. Koska marginaaliset hinnanasettajat ovat usein hiili-intensiivistä teknologiaa, ne sisällyttävät hintaan hiili-intensiteetin (20–25 euroa/MWh kaasukäyttöiselle tuotannolle EU:ssa⁸ [ks. kaavio 8]). Hiilikustannusten osuus EU:n teollisuuden sähkön vähittäishinnasta oli noin 10 prosenttia vuonna 2023.

Kustannukset ovat EU:ssa korkeat ja epävakaat. Kaliforniassa kustannukset ovat noin 10–15 euroa/MWh (useimmilla muilla Yhdysvaltojen osavaltioilla ei ole päästökauppajärjestelmää) ja Kiinassa alle 10 euroa/MWh.⁹

Kuva 8

Hiilen maailmanmarkkinahintojen kehitys

Päästökauppajärjestelmän aiempi hintakehitys, USD/tonni



Lähde: Rystad Energy, 2024.
(englanniksi)

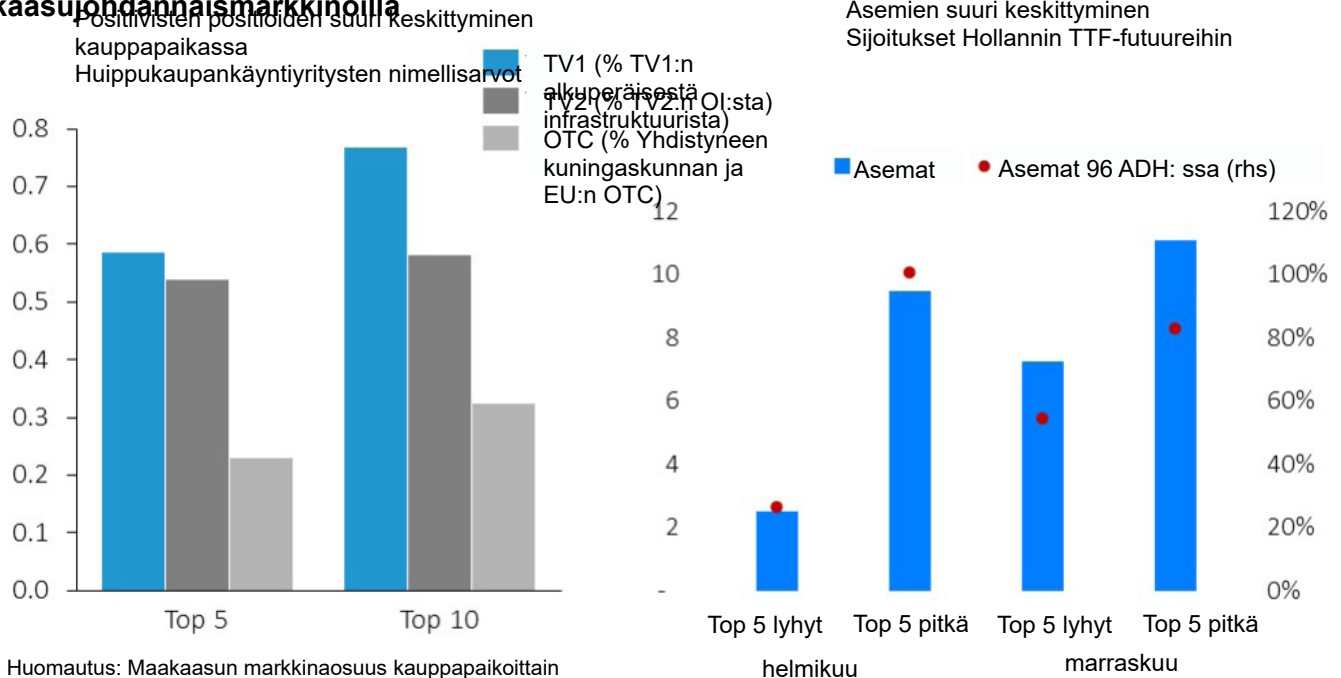
5. Energiamarkkinoiden suurempi volatilitteetti ja läpinäkymättömät rahoitusmarkkinat.

- Verkkokapasiteetin puutteen vuoksi Unkari kielsi oman kulutuksen järjestelmien liittämisen verkkoon ja peruutti toimenpiteen vain muutamaa kuukautta myöhemmin.
- Kun otetaan huomioon 55 prosentin tehokkuus ja 55–70 euron hinta tonnilta.
- Kiinan kustannukset arvioidaan olettaen, että hiilivoimalat asettavat hinnan käyttäen päästöintensiteettiä 0,85 tCO₂/MWh, laitoksen hyötysuhdetta 41 prosenttia ja lämpöarvoa 7,58 MWh/tonni. Kalifornian kustannukset arvioidaan olettaen, että kaasuvoimalat asettavat hinnan käyttäen päästöintensiteettiä 0,37 tCO₂/MWh ja laitoksen hyötysuhdetta 55 prosenttia.

Kaasujohdannaismarkkinoiden rahoitusnäkökohdat (esim. keskittyminen kaupankäyntimarkkinoille) ja käyttäytymiseen liittyvät näkökohdat (esim. algoritminen kaupankäynti) voivat erityisesti yhdessä tiukempien markkinaolosuhteiden kanssa, kuten EU:ssa, lisätä volatiliteettia ja lisätä kysyntä- ja tarjontahäiriöiden tai havaittujen häiriöiden vaikutusta. Muutamat rahoitusalan ulkopuoliset yritykset harjoittavat suurinta osaa kaupankäynnistä. Arvopaperimarkkinaviranomaisen (EAMV) äskettäin esittämä näyttö viittaa siihen, että positioiden ja kauppapaikkojen tasolla on merkittävää keskittymistä ja että keskittyminen lisääntyi vuonna 2022.^{xi} Viiden suurimman finanssialan ulkopuolisen yrityksen lyhyet positiot kasvoivat huomattavasti (lähes 200 %) helmi-marraskuussa 2022.

Kuva 9

Markkinoiden keskittyminen EU:n kaasujohdannaismarkkinoilla



Huomautus: Maakaasun markkinaosuus kauppapaikoittain prosentteina ilmoitetuista nimellisarvoista, lukuun ottamatta keskusvastapuolia ja määräytösosapuolia. Tiedot marraskuulta 2022

OI: Avoin kiinnostus. TV: kauppapaikka.

Lähde: Kauppapöytäkirjat, Bank of England, ESMA.

Lähde: ESMA, 2023.

Huomautus: ESMA:n kauppapöytäkirjat kattavat ainoastaan EU:n elinkeinoalanjohtajilla saadut tiedot.

Huomautus: Nettopositioiden absoluuttinen arvo miljardeina euroina viiden suurimman pitkän ja lyhyen finanssialan ulkopuolisen vastapuolen osalta ja positioiden absoluuttinen arvo prosentteina keskimääräisestä päivittäisestä kauppakäyntivolyymistä [ADV], %rhs.

Lähteet: EMIR ESMA.

Markkinoille on ominaista voimakas keskittyminen, ja muutamat finanssialan ulkopuoliset yritykset vastaavat suurimmasta osasta johdannaiskauppaa. ESMA ja Euroopan keskuspankki (EKP) ovat todenneet likviditeetti- ja keskittymäriskit yhdeksi energiatuuriin kaupan suurimmista haavoittuvuuksista sekä transaktiotietojen hajanaisuuden ja tietoaukkojen. Suuri riippuvuus keskitetyistä selvitetystä instrumenteista edellyttää, että hyödykejohdannaisten markkinatoimijat asettavat alkumarginaalin.¹⁰ Marginaalien käyttö johtaa hyödykejohdannaismarkkinoiden toimijoiden merkittäviin kassavirtavaatimuksiin, mikä puolestaan voi lisätä keskittymistä tällaisilla markkinoilla.

Säännelyihin rahoitusalan yhteisöihin (esim. investointipankkeihin, sijoitusrahastoihin ja selvitysmarkkinatoimijoihin) sovelletaan menettelytapa- ja vakavaraisuussäätöjä, mutta monet hyödykejohdannaisilla kauppaa käyvät yhteisöt voivat vedota poikkeuksiin, kuten poikkeukseen valvotun sijoitusyhtiön toimiluvasta. Tätä poikkeusta sovelletaan edellyttäen, että yhteisön johdannaisten kaupankäyntitoiminta on edelleen yhteisön pääasiallisen kaupallisen liiketoiminnan oheistoimintaa konsernitason (liitännäistoimintoja koskeva poikkeus). Vapautuksesta hyötyvät erityisesti maakaasujohdannaisten markkinoilla eniten sekä EU:hun sijoittautuneet energiyhtiöt että EU:n ulkopuoliset hyödykekauppaa käyvät yritykset. Energiyhtiöt ovat viime vuosina ottaneet yhä enemmän markkinatakaajien roolin energiahyödykejohdannaismarkkinoilla. Tähän liittyy markkinoiden voimakas keskittyminen, sillä muutamalla yrityksellä on hallussaan yli 50 prosenttia liikkeessä olevien johdannaisten kokonaisnimellisarvosta. EKP:n mukaan AAE voi olla haaste rahoitusvakaudelle.

Lisäksi energian tulevan toimittamisen valvonnan ja spot-toimituksen oikeudellinen rajaaminen johtaa toimivallan jakoon ja valvonnan hajanaisuuteen energia- ja rahoitusviranomaisien välillä sekä saatavilla olevien tietokokonaisuuksien hajanaisuuteen.

¹⁰ Nämä alkumarginaalit on suunniteltu lieventämään keskusvastapuolimäärityksen osallistujien luottoriskiä. Vaihtuvien vakuuksien päivittäisellä vaihdolla – lisävakuusvaatimuksilla, jotka vaihtelevat johdannaissopimuksen päivittäisen arvostuksen mukaan – pyritään vähentämään johdannaissopimuksesta aiheutuvia tappioita, joita määräytösosapuolille aiheutuisi, jos jokin niistä laiminlyö maksunsa.

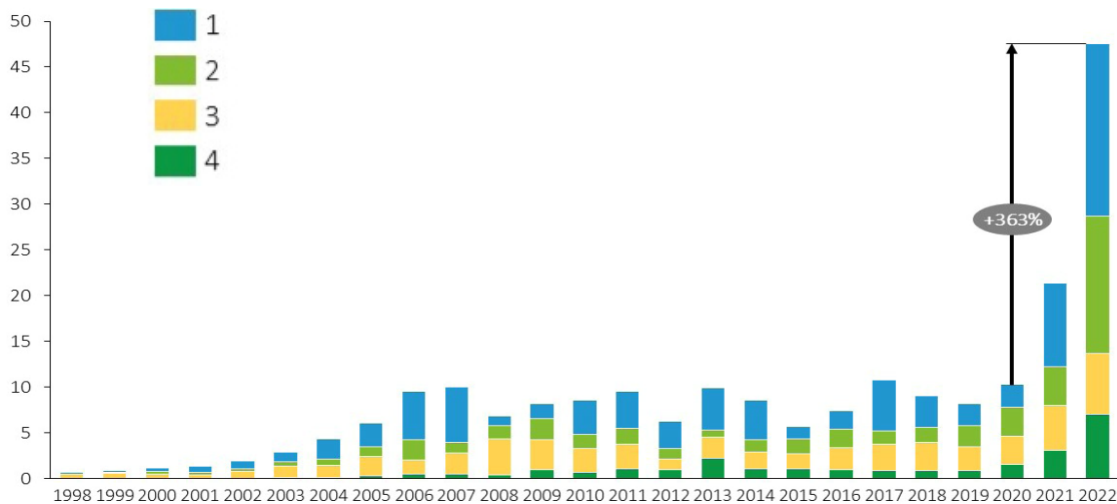
Ennätyksellisessä kasvussa tärkeimpien hyödykekauppioiden nettotulot kasvoivat merkittävästi, kaksinkertaistuivat vuonna 2021 ja yli nelinkertaistuivat vuonna 2022 historialliseen tasoon verrattuna [ks. kaavio 10]. Tämä poikkeuksellinen taloudellinen tulos korostaa hyödykemarkkinoiden dynaamista luonnetta tänä aikana, kun kauppiat hyödyntävät suotuisia ja epävakaita markkinaolosuhteita saadakseen voittoa.

Kuva 10

Maaillan suurimpien hyödykekauppakamarioiden nettotulot

Nettotulos (miljardia Yhdysvaltain dollaria)

Hyödykekauppiat



Lähde: Bloomberg ja Blas, J., 2023.

6. Fyysisten verkkojen pullonkaulat voivat lisääntyä energiasiirtymän aikana.

Sekä maakaasu- että sähköverkon fyysiset pullonkaulat estävät todellisten sisämarkkinoiden syntymisen. Sähkö- ja kaasumarkkinoiden yhdentyminen eri puolilla Eurooppaa on osoittanut vähentävänsä hintojen vaihtelua jäsenvaltioiden välillä ja tuovan kuluttajille – myös teollisuudelle – merkittäviä kustannussäästöjä, joiden arvioidaan olevan noin 34 miljardia euroa vuodessa pelkästään sähkön osalta.^{xii} Mutta useat pullonkaulat estävät edelleen sen täyden hyödyn hyödyntämisen.

Esimerkiksi energiakriisin aikana syntyi kaasuinfrakuurien ruuhkautumista. Tämä johtui tarpeesta ohjata kaasuvirtoja pois historiallisilta itä-länsi-reiteiltä, jotka on suunniteltu kanavoimaan Venäjän putkikaasua, pääasiassa länsi-itä-reiteille, jotka kanavoivat nesteytetyn maakaasun tuontia. Nesteytetyn maakaasun rajallinen tuonti-infrastruktuuri ja rajat ylittävät yhteenliitännät pahensivat kaasun hintapiikkejä, mikä johti historiallisen suuriin hintaeroihin EU:n eri markkinoiden välillä (yli 100 euroon/MWh kesällä 2022, kun aiemmin hintaerot olivat olleet säännöllisesti alle 1 euroa/MWh). Kilpailu niukasta kapasiteetista johtaa säännöllisten verkkotariffien lisäksi maksettaviin lisäkustannuksiin, sillä energia-alan sääntelyviranomaisten yhteistyövirasto (ACER) raportoi EU:n siirtoverkonhaltijoiden pullonkaulatuloista, jotka nousivat 55 miljoonasta eurosta vuonna 2021 3,4 miljardiin euroon vuonna 2022.¹¹

Samaan aikaan EU:n sähköverkkoinfrastruktuurilla on edessään nykyisiä ja uusia haasteita, jotka johtuvat talouden sähköistämisestä. Verkkoja on mukautettava yhteenliitetympään, hajautetumpaan, digitalisoituneempaan ja joustavampaan sähköjärjestelmään. Verkkokustannusten odotetaan kasvavan jyrkästi EU:ssa seuraavan vuosikymmenen aikana, mikä johtuu pääasiassa infrastruktuuri-investointivaatimusten lisääntymisestä ja siihen liittyvien verkkohäviöiden lisääntymisen ehkäisemisestä. Esimerkiksi TenneT-siirtoverkonhaltija odottaa Saksan kantaverkkomaksujen nousevan 185 prosenttia vuoteen 2045 mennessä.^{xiii}

11 ACER, [ACERin kymmenes raportti "Congestion in the EU Gas Markets"](#), 2023.

Vaikka tuuli- ja aurinkovoimalla on verrattain toisiaan täydentävät vaihtelevan tuotannon profiilit¹², näiden kahden teknologian epätasapainoinen käyttöönotto EU:ssa (jota vaikeuttavat entisestään tuulivoimateollisuuden vaikeudet) voisi aiheuttaa lisäpainetta verkkoon. Lisäksi koska maantieteelliset alueet, joilla uusiutuvan energian tuotanto on optimaalista, eivät välttämättä ole linjassa kysynnän sijaintipaikan kanssa, verkoista tulee rajoitetumpia eivätkä ne pysty täysin siirtämään kaikkea saatavilla olevaa uusiutuvaa sähköä.

Tämä epäsymmetrinen käyttöönotto voi lisätä merkittävästi ajojärjestyksen uudelleenmäärittelyn tarvetta (säätämällä generaattoreiden aikatauluja fyysisesti toteuttamiskelpoisen ajojärjestyksen saavuttamiseksi). **Näiden verkon rajoitusten vuoksi uusiutuvan energian tuotantoa voitaisiin rajoittaa jopa 310 terawattituntiin vuoteen 2040 mennessä.** Tämä on jopa kymmenen kertaa enemmän kuin vuonna 2022. Uudelleenjärjestelyn kustannukset voivat vaihdella 50 miljardista eurosta 100 miljardiin euroon vuoteen 2040 mennessä, mikä on yli 20 kertaa enemmän kuin vuonna 2022.^{xiv}

Suurin osa verkkoinvestoinneista tehdään rajojen sisällä sekä siirto- että jakelutasolla, mutta myös yhteenliitännöillä on keskeinen rooli. IEA:n ”Grid Delay Scenario” -skenaariossa arvioidaan, että verkkojen riittämätön käyttöönotto maailmanlaajuisesti rajoittaisi uusiutuvien^{xv}energianlähteiden käyttöönottoa, lisäksi päästöjä ja johtaisi kaksinkertaiseen kaasun ja hiilen käyttöön vuoteen 2050 mennessä. Jakelu- ja siirtoverkkoihin^{xvi}tarvittaisiin huomattavia investointeja, joiden määräksi Euroopan komissio arvioi tällä vuosikymmenellä yli 500 miljardia euroa. Verkkohaaste ei ole pelkästään suunnittelu- tai investointihaaste. Pitkäaikaisia investointihankkeita on hyvin paljon, ja monimutkaiset lupamenettelyt johtavat hankkeiden viivästymiseen ja peruuntumiseen, jolloin tarvittavat investoinnit jäävät tekemättä.

Siirtoverkoissa on erityisesti yhdistettävä suuria ja kasvavia määriä vaihtelevaa uusiutuvan energian tuotantoa kulutuskeskuksiin. Siirtoverkkojen osalta sähkön siirtoverkonhaltijoiden eurooppalaisen verkoston (Sähkö-ENTSO) kymmenvuotisessa verkon kehittämissuunnitelmassa arvioidaan, että seuraavien seitsemän vuoden aikana rajat ylittävän siirtoinfrastruktuurin pitäisi kaksinkertaistua siten, että kapasiteettia lisätään 23 gigawattia vuoteen 2025 mennessä ja 64^{xvii}gigawattia vuoteen 2030 mennessä.

Rajayhdysjohdot ovat olennaisen tärkeitä uusiutuvaa energiaa ja hiilestä irtautumista koskevien EU:n tavoitteiden saavuttamiseksi. Erilaiset tuotantoyhdistelmät ja sääolosuhteet eri puolilla Eurooppaa tarjoavat mahdollisuuden lisätä uusiutuvien¹³energianlähteiden integrointia edellyttäen, että jäsenvaltiot voivat luottaa rajat ylittävään kauppaan parantaakseen toimitusvarmuutta, alentaakseen järjestelmän kokonaiskustannuksia ja rajoittaakseen riippuvuutta varavoimaloista ja joustavuutta. Lisäksi rajat ylittävällä kaupalla on keskeinen rooli sähkön hintojen vakauttamisessa, sillä se lieventää volatiiliteettia. Venäjän aseena käyttämästä EU:n energiahuollosta johtuvan energiakriisin aikana hintojen epävakaas olisi ollut noin seitsemän kertaa suurempaa, jos kansalliset markkinat olisi eristetty.^{xviii} Koska rajayhdysjohdot ovat Euroopan yhteistä etua koskevia tärkeitä hankkeita, ne voivat saada EU:n tason rahoitusta Verkkojen Eurooppa -välineestä.

Järjestelmän tarpeisiin vastaaminen vähentää kustannuksia noin 9 miljardia euroa vuodessa vuonna 2040, mikä on huomattavasti enemmän kuin Euroopan verkkoon vuonna 2040 tehtävien investointien kustannukset, jotka ovat 6 miljardia euroa vuodessa.^{xix} Jakeluverkkojen on laajennettava merkittävästi uusien resurssien (hajautetut uusiutuvat energialähteet, sähköajoneuvojen latausinfrastruktuuri) nykyaikaistamiseksi ja mukauttamiseksi älykkäällä ja digitalisoidulla tavalla. Noin 40 prosenttia Euroopan jakeluverkoista on yli 40 vuotta vanhoja, ja niitä on nykyaikaistettava. Samaan aikaan jakeluverkkojen on yhdistettävä uusia resursseja, mikä lisää joustavuutta järjestelmään. Simulaatiot osoittavat, että rajoitus lähes kaksinkertaistuu (eli 62 terawattituntia vuodessa – mikä vastaa vuonna 2023 luodun uuden aurinkoenergiakapasiteetin tuottamaa kokonaisenergiaa) jakeluverkon täyden jouston skenaarion ja sellaisen skenaarion välillä, jossa ei ole joustoa ja jolle ovat ominaisia verkon rajoitukset. Teollisuus arvioi, että jakeluverkkoihin tarvitaan noin 375–425 miljardin euron investoinnit vuoteen 2030 mennessä.^{xx}

Myös verkkokomponenttien (esim. kaapelit, muuntimet ja sähköasemat) kysynnän odotetaan kasvavan ja ylittävän valmistuskapasiteetin Euroopassa. Vuoteen 2050 mennessä on uusittava yli 7 miljoonaa kilometriä voimajohtoja kaikilla jännitetasoilla jakelua ja siirtoa varten sekä yli 43 000 kilometriä lisäkaapeleita siirtotasolla.^{xxi} Huolimatta EU:n verkonvalmistusteollisuuden maailmanlaajuisesta

12 Tuulivoimaa tuotetaan tyypillisesti enemmän yöaikaan ja talviaikaan kuin aurinkoenergiaa tyypillisesti päivä- ja kesäaikaan.

13 Tanskan tapaus (jossa tuulivoiman osuus sähköntuotannosta on yli puolet) on havainnollinen. Kun Tanska tuottaa tarpeeksi sähköä tuulivoimalla, se vie sitä muihin maihin. Jos tuulivoima ei riitä, se perustuu naapurimaiden vesi- ja ydinvoimaan.

johtoasemasta verkkohankkeiden toteuttajat ilmoittavat pitkistä ja kasvavista toimitusajoista tiettyjen verkkokomponenttien hankinnalle – joskus useita vuosia, jopa kaikkein kiireellisimmässä IPCEI-hankkeissa.^{xxii} EU:n verkonvalmistusteollisuuden tukeminen ja nykyisten esteiden (esim. standardoinnin puute, raaka-aineiden saatavuus, kolmansien maiden tarjoajiin liittyvät turvallisuusriskit) poistaminen on olennaisen tärkeää, jotta voidaan vähentää verkkokomponenttien toimitusketjuun liittyviä viivästyksiä ja mahdollistaa verkkoinfrastruktuurin asianmukainen käyttöönnotto.

7. Uusien sähköntoimitusten ja verkkojen lupamenettely on pitkä ja epävarma.

Lupamenettely muodostaa merkittävän pullonkaulan tarvittavien infrastruktuurien kehittämiseksi. Sekä sähköntuotannon (kuten uusiutuvien energialähteiden) että verkkojen kehittäminen ovat investointihankkeita, jotka vaativat useita vuosia toteutettavuustutkimusten ja hankkeiden loppuunsaattamisen välillä. Joissakin jäsenvaltioissa suurien uusiutuvan energian hankkeiden lupamenettely voi kestää kokonaisuudessaan jopa yhdeksän vuotta (aurinkoenergiահankkeiden lupamenettely voi kestää keskimäärin jopa kaksi vuotta ja tuulipuistojen lupamenettely voi kestää jopa yhdeksän vuotta). Vaikka EU on kehittänyt aloitteita lupamenettelyjen lyhentämiseksi (sekä 122 artiklan hätäehdotuksissa että RED III -direktiivissä), lupien täytäntöönpanoon kansallisella ja alueellisella tasolla kohdistuu edelleen merkittäviä esteitä, jotka johtuvat esimerkiksi hallinnollisten valmiuksien puutteesta ja digitalisaatiosta.

Kansallinen ja EU:n ympäristölainsäädäntö johtavat monimutkaisiin vaatimuksiin, jotka viivästyttävät uusiutuvan energian tuotantolaitosten ja sähköverkon rakentamista ja käyttöä koskevan hankkeen vaikutustenarviointia. Mahdollistavien verkkojen on myös edettävä rinnakkain uusiutuvien energialähteiden käyttöönnoton kanssa, jotta mahdollistetaan hillestä irtautuminen ja vältetään se, että siitä tulee seuraava pullonkaula. Esimerkiksi Saksan maatuulivoimavirasto (Fachagentur Windenergie) raportoi, että Saksan tuulivoimahankkeiden hyväksymisen jälkeen verkkoon liittämisen viivästyminen on pidentynyt vuodesta 2011–2017 kahteen vuoteen vuosina 2018–2022.^{xxiii}

Uusiutuvien^{xxiv} energialähteiden lupamenettelyjen osalta pitkät ja monimutkaiset lupamenettelyt ovat yksi uusiutuvan energian käyttöönnoton keskeisistä pullonkaloista. Jäsenvaltioiden välillä on suuria eroja, ja ympäristövaikutusten analysointi muodostaa merkittävän osan lupamenettelyn kestosta:

- Katolla sijaitsevien aurinkosähköjärjestelmien osalta prosessin kesto vaihtelee Maltassa puolesta kuukaudesta Bulgariassa kymmeneen kuukauteen.
- Maahan asennettujen aurinkosähköjärjestelmien osalta ilmoitettu kesto vaihtelee yhdestä vuodesta Bulgariassa neljään vuoteen ja kuuteen kuukauteen Kreikassa, Irlannissa ja Espanjassa, joissa prosessit kestävät yli kolme tai jopa neljä vuotta.

Maatuulivoiman lupamenettely kestää useimmissa jäsenvaltioissa noin kuusi vuotta. Lyhyimmät prosessit ovat Latviassa (2 vuotta ja 8 kuukautta) ja Suomessa (3 vuotta). Pisimmät prosessit raportoitiin Kreikassa (kahdeksan vuotta) ja Irlannissa (yhdeksän vuotta). Lähes yksikään jäsenvaltio ei onnistu toteuttamaan lupia kahden (tai kolmen) vuoden kuluessa, kuten RED II -direktiivissä todetaan. On korostettava, että RED II -direktiivissä säädettyihin määräaikoihin sisältyy aika, joka tarvitaan oikeudellisten haasteiden ratkaisemiseen ja ympäristövaikutusten arvioinnin loppuun saattamiseen. Parhaita levityskäytäntöjä löytyy seuraavilta aloilta:

- Verkko työkalut ja digitalisaatio (Alankomaat, Italia, Portugali, Espanja)
- Ympäristövaikutusten arviointi (Italia, Liettua, Ranska, Portugali)
- Yksinkertainen ilmoitus tai pienimuotoinen aurinkosähkö (Tšekki, Bulgaria)
- Ylivoimaisen yleisen edun periaate (Saksa, Tšekki, Ranska)
- Maankäyttö- ja kiihdytysalueet (Liettua, Bulgaria, Romania, Portugali, Espanja)
- Positiivinen hiljaisuus uusiutuvia energialähteitä koskeville hankkeille (Portugali, Espanja)
- Byrokratian vähentäminen (Saksa)¹⁴

14 Saksan liittovaltion talous- ja ilmastoministeriö (BMWK) on ottanut käyttöön ”todellisuustarkastukset” välineenä, jolla pyritään vähentämään huomattavasti byrokratiaa. ”Todellisuustarkastuksen” yhteydessä käydään tiivistä vuoropuhelua asianomaisten yritysten ja hallintojen asiantuntijoiden kanssa esteiden ja mahdollisten ratkaisujen löytämiseksi yksittäisiä skenaarioita ja investointihankkeita varten. Aurinkosähköjärjestelmien asentamista ja toimintaa koskevassa ensimmäisessä pilottihankkeessa vuonna 2022 todettiin, että muiden näkökohtien ohella lähinnä sääntelyn moninaisuutta ja niiden vuorovaikutusta pidetään rasitteena, liiketoimintakäytäntöjen ja valvontaviranomaisten asiantuntijoiden järjestelmällisempää osallistamista tarvitaan ja byrokratian huomattava

Joitakin myönteisiä tekijöitä on kuitenkin olemassa. Useissa jäsenvaltioissa maatuulivoimalle myönnettyjen lupien määrä on kasvanut kaksinumeroisesti sen jälkeen, kun lupien myöntämistä koskeva 122-hätätila-asetus tuli voimaan.^{xxv}

LAATIKKO 1

Luvat ja poikkeustila-asetus

Wind Europen yleiskatsaus kapasiteetin kehityksestä osoitti myönteistä kehitystä Ranskassa, joka lisäsi vuoden 2023 kolmen ensimmäisen neljänneksen aikana merkittävästi luvan saaneen tuulivoimakapasiteetin määrää. Belgian Flanderin alueella sallittiin 300 MW lisää tuulivoimakapasiteettia vuoden 2023 kahdeksan ensimmäisen kuukauden aikana, mikä ylitti vuonna 2022 sallitun kokonaiskapasiteetin. Saksassa myönnettiin ennätyselliset 5,2 gigawattia uusia maatuulivoimalupia vuoden 2023 yhdeksän ensimmäisen kuukauden aikana, ja uutta kapasiteettia lisättiin 2,44 gigawattia⁸. Tältä osin Saksa on ilmoittanut, että sallittujen maatuulivoimahankkeiden määrän odotetaan kasvavan tänä vuonna 75 prosenttia viime vuoteen verrattuna. Aikaa säästyy projektitasolla noin kaksi vuotta.

Lisäksi verkkojen osalta hätätila-asetuksen vaikutus lupamenettelyihin on ollut merkittävä. Hätätila-asetuksen kansallisen täytäntöönpanon jälkeen pelkästään Saksassa hyväksyttiin 440 kilometriä siirtoverkkoja vuoden 2023 toisella ja kolmannella neljänneksellä. Kesäkuuhun 2024 mennessä on hyväksytty yhteensä 1 772 kilometriä.

8. Korkeampi ja epäyhtenäisempi verotus ja tuet.

Verot ja maksut vaikuttavat energian vähittäishintoihin teollisuudessa EU:ssa. Kullakin näistä on omat tarkoituksensa.¹⁵ Kun ne yhdistetään, ne voivat muodostaa huomattavan osan kuluttajien maksamista lopullisista kustannuksista, ja ne ovat suurempia kuin muilla alueilla.

Vuonna 2022 EU:ssa kerättiin yhteensä noin 200 miljardia euroa veroja ja verkkomaksuja kaikilta sähkön ja kaasun kuluttajilta (noin 40 miljardia euroa teollisuudelta). Tästä noin 85 miljardia euroa oli veroja, jotka kerättiin EU:ssa kaikilta sähkön ja kaasun kuluttajilta (noin 18 miljardia euroa teollisuudelta, mukaan lukien 13 miljardia euroa pelkästään teollisesta sähkönkulutuksesta).¹⁶

Erityisesti perushyödykkestä (mukaan lukien hiili-intensiivisten sähköntuottajien maksamat hiilidioksidikustannukset) osuus kotitalouksien sähkön kokonaisvähittäishinnoista oli 55 prosenttia vuonna 2022 ja 78 prosenttia teollisuuden hinnoista. Ilman tuottajien maksamia hiilidioksidikustannuksia (joiden arvioidaan olevan 15–20 prosenttia hyödykkestä vuonna 2022) tuotantokustannukset ovat 45 prosenttia kotitalouksille ja 65 prosenttia teollisuuden vähittäishinnoista. Jäännöskustannukset jakautuivat suunnilleen tasan verkon ja verojen kesken.

Jäsenvaltioiden välillä on huomattavaa vaihtelua verojen osalta: korkeimmillaan ne ovat yli 30 prosenttia, kun taas jotkin jäsenvaltiot perivät alle 5 prosentin veroja tai jopa negatiivisia veroja [ks. kaavio 11]. Jäsenvaltioiden väliset erot ovat suurimmat sähkön ja kaasun ympäristöveroissa ja uusiutuviin energialähteisiin perustuvissa veroissa kaikkialla EU:ssa.

Lisäksi EU:n hajanainen lähestymistapa valtioonuhkaa heikentää sisämarkkinoita ja asettaa epäedulliseen asemaan pienemmät jäsenvaltiot, joilla ei ole varaa osallistua tukikilpailuun. Vuoden 2022 loppuun mennessä EU:n yrityksille oli myönnetty 93,5 miljardia euroa kriisiin liittyviä valtiontukitoimenpiteitä, jotka liittyivät pääasiassa energiaan. Näistä 76 prosenttia oli Saksan, 9 prosenttia Espanjan ja 5 prosenttia Alankomaiden myöntämiä.^{xxvi}

vähentäminen edellyttää esteiden vähentämistä eri tasoilla ja eri osastojen välillä (eli ei vain valikoivia muutoksia säännöksiin).

15 Maksut ovat energiankulutukseen sovellettavia veroja. Verkkomaksut kattavat energiainfrastruktuurin ylläpito- ja käyttökustannukset. Ympäristöveroilla ja uusiutuviin energialähteisiin liittyvillä veroilla pyritään edistämään puhtaampien energialähteiden käyttöönottoa. Arvonlisäverolla (alv) ei ole merkitystä, koska se on yleensä palautettavissa yrityksille.

16 Eurostatin tietoihin perustuvat arviot, joissa kerrotaan teollisuuden ei-palautettavissa oleva verokanta ei-kotitalouksien kokonaiskulutuksella ja kotitalouksien kokonaisverokanta siihen liittyvällä kulutuksella. Verkkomaksujen osalta kotitalouksien, teollisuuden ja yritysten kulutus kerrottiin vastaavilla keskimääräisillä verkkokustannuksilla. Kaasuteollisuuden arvio sisältää kaasugeneraattorit.

Toisin kuin EU:ssa Yhdysvallat ei peri liittovaltion veroja sähkön tai maakaasun kulutuksesta, mutta sen verkkomaksut ovat korkeammat. Keskimääräinen teollisuussähkön hinta Yhdysvalloissa oli 80 euroa/MWh vuonna 2022, ja hyödykekustannusten arvioidaan muodostavan¹⁷ 62 prosenttia kokonaisvähittäishinnasta ja verkkomaksuista jäljelle jäävän 38 prosentin osalta (Yhdysvallat ei peri liittovaltion veroja teollisuussähkön ja -kaasun hinnoista, mutta saattaa sisällyttää joitakin paikallisia maksuja verkkomaksuihin)^{xxvii, xxviii} Inflaation alentamista koskevalla lailla (IRA) Yhdysvallat tarjoaa myös pitkän aikavälin verohelpotuksia, joilla tuetaan investointeja puhtaaseen teknologiaan ja omaan tuotantoon, mikä johtaa teollisuuden verorasituksen yleiseen kevenemiseen.

Laatikko 2

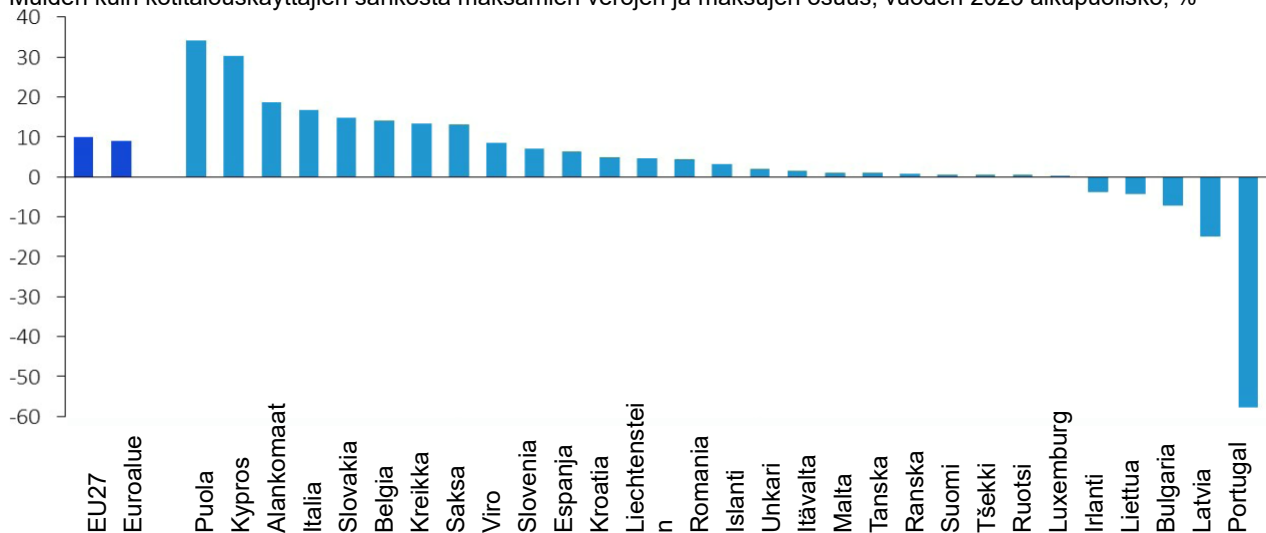
EU:n ja Yhdysvaltojen teollisuuden hintaeron jakautuminen

Sähkön teolliset vähittäishinnat ovat EU:ssa yli kaksi kertaa korkeammat kuin Yhdysvalloissa. IEA:n analyysin mukaan kustannuslisä selittyy pääasiassa ylimääräisillä sähköntuotantokustannuksilla (polttoaine, käyttö ja ylläpito, investoinnit), jotka selittävät lähes puolet erosta. Muita kustannuseroja ovat verot, joita tuotannonala ei maksa Yhdysvalloissa, ja hiilidioksidikustannukset, joita ei esiinny vähittäishinnoittelussa Yhdysvalloissa. Vaikka verkko-, vähittäis- ja kuljetuskustannuksiin liittyvän hintaeron osuus näyttää olevan verrattavissa EU:n ja Yhdysvaltojen välillä, tämä johtuu pääasiassa jälkimmäisistä kustannuksista, koska verkkomaksut ovat EU:ssa alhaisemmat. Jäljelle jäävä ero selittyy muilla sähkön hintoihin sisältyvillä kustannuseroilla ja maksuilla, kuten asiakkaille verkon ylikuormituksen, ylimääräisten tukkuvuokrien ja sopimusjärjestelyjen vuoksi siirretyillä kustannuksilla.

Kuva 11

Erot sähkön verojen ja maksujen osuudessa

Muiden kuin kotitalouskäyttäjien sähköstä maksamien verojen ja maksujen osuus, vuoden 2023 alkupuolisko, %



Huomautus: Kielteiset erot johtuvat tuista ja korvauksista kyseisessä jäsenvaltiossa. Tällaiset "negatiiviset verot" voisivat johtua erilaisista verokannustimista, kuten kuluttajien saamasta veronpalautuksesta.

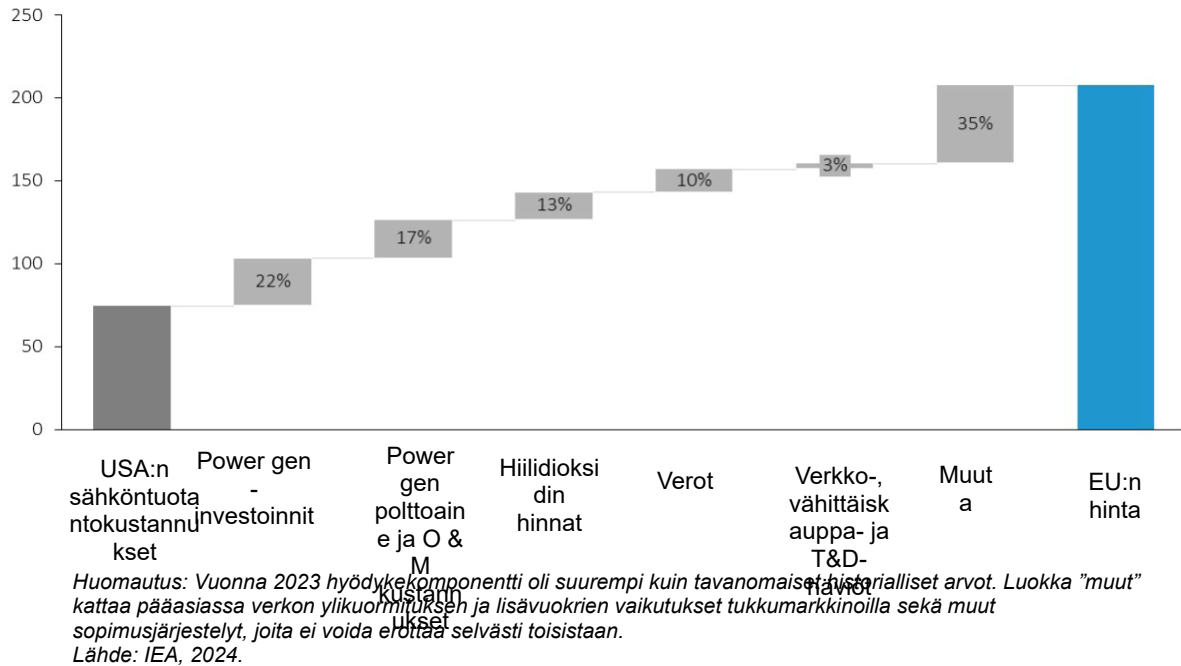
Lähde: Eurostat, 2023

¹⁷ Perustuu Yhdysvaltojen virallisiin ympäristövaikutusten arviointia koskeviin tietoihin kaikentyyppisistä kuluttajista (mukaan lukien asuin- ja teollisuuskuluttajat). Virallisia tietoja sähkölaskujen erittelystä osatekijöittäin ei ole saatavilla ainostaan teollisuusasiakkaiden osalta. Teollisilta kuluttajilta perittävien verkkomaksujen osuus voi olla hieman pienempi, jos jakeluverkkoihin liittyvät kustannukset ovat vähäisemmät.

Kuva 12

Teollisuuden sähkön hintaeron jakautuminen Yhdysvaltoihin verrattuna

EUR/MWh, % hintaerosta, 2023

**HENKILÖKOHTAINEN MOVING FORWARD**

Ilman asianmukaisia toimia EU:n kilpailukykykuilun odotetaan jatkuvan tai kasvavan, mikä johtuu halpojen kotimaisten polttoaineiden puutteesta ja rajallisista verovaroista. Energiajärjestelmän hiilestä irtautuminen tarjoaa EU:lle tilaisuuden vähentää riippuvuuttaan fossiilisista polttoaineista, jotta voidaan varmistaa sen kilpailukyky, kohtuuhintaisuus ja toimitusvarmuus. Energiasiirtymän täysimääräinen hyödyntäminen vie kuitenkin aikaa. Tulevat kriisit voivat vaikuttaa EU:hun eri tavoin kuin vuosien 2022–2023 energiakriisi. Vaikka tämä kriisi johtui siitä, että Venäjä käytti fossiilisia polttoaineita aseena, tulevat kriisit saattavat johtua tarpeesta puuttua sähköistämisen pullonkauluihin ja järjestelmän ajoittaisuuteen, mikä nostaa järjestelmäkustannuksia. EU:n on siksi oltava valmis käsittelemään energiajärjestelmää, joka voi olla vähemmän joustava, edellyttää mittavia investointeja pullonkaulojen välttämiseksi ja jonka hinnat voivat tulevaisuudessa olla korkeammat ja epävakammat.

Laatikko 3**Hiilestä irtautumisen polut ja järjestelmäkustannukset**

EU:n hiilestä irtautumiselle on ominaista siirtyminen hiili-intensiivisestä ja fossiilisesta energiasta puhtaampiin teknologioihin, mukaan lukien loppukäytön sähköistäminen, uusiutuvan energian osuuden lisääminen kokonaisyhdistelmässä ja uudet vähähiiliset molekyylit ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Euroopan komission mallinnuksen mukaan puhtaan energian osuuden koko energialähteiden yhdistelmästä odotetaan kasvavan nykyisestä noin 30 prosentista noin 75 prosenttiin vuonna 2040.^{xxix}

EU:n hiilestä irtautumisen kehityspolussa ei noudateta "yhden koon" lähestymistapaa.^{xxx} Jäsenvaltiot soveltavat erilaisia lähestymistapoja, jotka on räätälöity niiden erityisiin energiajärjestelmiin. Esimerkiksi Ranska on erittäin riippuvainen ydinenergiasta. Ennakoidun kahden kolmasosan osuudesta koko energiapaletista odotetaan olevan peräisin uusiutuvista energialähteistä vuoteen 2040 mennessä ja neljänneksen ydinvoimasta. Sen sijaan Saksan ennustetaan olevan entistä riippuvaisempi uusiutuvista energialähteistä, mukaan lukien vedyn, hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin sekä energian varastoinnin käytön lisääminen.

Jäsenvaltioiden yksittäisistä lähestymistavoista riippumatta talouden nopeaan sähköistämiseen liittyy yhteisiä haasteita. Verkko- ja järjestelmäintegraation, joustavuuden, varastoinnin, ajorjestyksen uudelleenmäärittely ja kysynnän joustavuuden kaltaiset kysymykset ovat ratkaisevan tärkeitä.

Energiamurros muuttaa sähköjärjestelmän kokonaiskustannusrakennetta. Vaikka muuttuvien kustannusten ennustetaan vähenevän (koska järjestelmässä on vähemmän fossiilisia polttoaineita), vuotuiset pääomamenot ja kiinteät toimintamenot kasvavat, koska fossiilipohjainen tuotanto korvataan uusiutuvilla energialähteillä ja puhtaalla joustavuudella, talous sähköistää ja infrastruktuuri ja verkot otetaan käyttöön.

Poliittisten päätösten ei pitäisi perustua pelkästään kuhunkin hankkeeseen tai teknologiaan liittyviin tasoitettuihin sähkökustannuksiin, vaan niissä olisi otettava huomioon talouden hiilestä irtautumiseen liittyvät kasvavat järjestelmän kokonaiskustannukset. Vaihteleva uusiutuvan energian tuotanto ei yksinään edusta kiinteää voimaa, ja tarvitaan merkittäviä investointeja verkkoihin ja joustavuuteen, jotta sähköjärjestelmiin voidaan integroida tehokkaasti. Poliittisten päätösten kustannusvertailujen olisi sellaisenaan perustuttava vastaavaan kiinteään valtaan^{xxi}, ja niillä olisi edistettävä tasapainoista ja häiriönsietokykyistä energiaekosysteemiä ja samalla minimoitava järjestelmän kokonaiskustannukset.

Energiajärjestelmän hiilestä irtautuminen ja vihreä siirtymä voisivat parantaa EU:n kilpailukykyä kahdella tavalla. Ensinnäkin sillä on potentiaalia vähentää radikaalisti tuontiriippuvuutta. Vuoden 2040 ilmastotavoitesuunnitelman mukaan kaasuntuonti on 190–240 miljardia kuutiometriä vuoteen 2030 mennessä, kun se vuonna 2021 oli 334 miljardia kuutiometriä. Toiseksi se voisi edistää sellaisten puhtaiden energialähteiden, kuten uusiutuvien energialähteiden ja ydinvoiman, laajamittaista käyttöönottoa, joiden rajatuotantokustannukset ovat alhaiset.

LAATIKKO 4

”Uuden ydinenergian” merkitys energiajärjestelmän tulevaisuuden kannalta

Tällä hetkellä 12 jäsenvaltiota¹⁸ käyttää ydinenergiaa vähähiilisen sähkön tuottamiseen 100 reaktoriyksikössä (kokonaisnettokapasiteetti 96 GW). Tämä oli noin 23 prosenttia EU:n sähkön kokonaistuotannosta vuonna 2023. Vuonna 2004 vastaava luku oli 34 prosenttia. EU:n ydinvoimalat vanhenevat, ja uudisrakentaminen on hidastunut merkittävästi.

Ydinenergia voi uusiutuvien energialähteiden ja muiden teknologioiden laajan käyttöönoton ohella edistää EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamista ja parantaa toimitusvarmuutta. Samalla ydinenergian käyttöönotto auttaa varmistamaan luotettavat toimitukset ja edistämään EU:n johtoasemaa ydinteollisuudessa. Ydinenergian etuna on se, että se on kasvihuonekaasujen tuotannon kannalta neutraali energialähde, joka on jaksottaista ja jonka toimitusketjuissa on pitkiä syklejä, jotka rajoittavat riippuvuusriskejä. ”Uudella ydinenergialla” voisi myös olla merkitystä integroiduissa energiajärjestelmissä, joissa uusiutuvien energialähteiden osuus on suuri, koska se tarjoaisi joustavaa¹⁹tuotantoa. Lisäksi uuden sukupolven ydinteknologiat voivat edistää kilpailukykyisen teknologisen toimitusketjun rakentamista EU:hun.

Ydinvoiman roolia analysoitaessa on erotettava kolme eri toiminta-alaa:

- **Nykyisen reaktorikannan käyttöiän pidentäminen vähähiilisyyden säilyttämiseksi edellyttäen, että turvallisuusperustelu voidaan osoittaa.**
- **Uusien ydinreaktoreiden rakentaminen vakiintuneilla teknologioilla.** Jotta ydinvoimasta tulisi kustannustehokas energialähde, kustannukset on pidettävä kurissa (ydinenergian LCOE-arvo on noussut 46 prosenttia vuoden 2009 123 Yhdysvaltain dollarista/MWh 180 dollariin/MWh vuonna 2023 Lazardin ja BNEF:n tietojen mukaan, mikä ylittää muiden yleisimpien puhtaiden energialähteiden LCOE-arvon).
- **Tuodaan markkinoille uuden sukupolven ydinreaktoreita, myös pieniä modulaarisia reaktoreita.**²⁰ Tällä olisi vaikutusta tarjontaan vain keskipitkällä aikavälillä, koska useimpien käyttöönottosuunnitelmien odotetaan alkavan Euroopassa ensi vuosikymmenestä alkaen.

18 Belgia, Bulgaria, Tšekki, Suomi, Ranska, Unkari, Alankomaat, Romania, Slovakia, Slovenia, Espanja ja Ruotsi. Ranskan osuus EU:n kokonaistuotannosta on lähes 50 prosenttia.

19 Euroopan komission REF 2020 -skenaariossa ydinvoiman osuus nettonollaenergiajärjestelmästä vuonna 2050 arvioidaan 11,8 prosentiksi.

20 Pienet modulaariset reaktorit määritellään niiden sähkötehon perusteella, joka on määritelmän mukaan alle 300 MW, kun taas nykyiset reaktorimallit saavuttavat 900-1700 MW:n sähkötehon.

Kiinnostus SMR-voimaloiden kehittämiseen kasvaa maailmanlaajuisesti, sillä yli 80 SMR-voimalamallia on eri kehitysvaiheissa 18 maassa eri puolilla maailmaa. Esimerkiksi Yhdysvallat, Iso-Britannia, Kanada, Japani ja Korean tasavalta kehittävät aktiivisesti omia mallejaan. Venäjä yhdisti ensimmäiset pienet modulaariset ydinreaktorinsa verkkoon jo vuonna 2019 ja Kiina vuonna 2021.^{xxxii} EU:ssa useat jäsenvaltiot ilmaisivat kiinnostuksensa SMR-teknologioiden käyttöönottoon ja kehottivat yhteistyöhön toimiensa tukemiseksi. Perinteisiin suuriin ydinvoimaloihin verrattuna pienet modulaariset ydinreaktorit voivat tarjota mittakaavaetujen sijaan numeroekonomiaa ja useita mahdollisia hyötyjä:

- Sarjavalmistestien, standardoitujen ja identtisten komponenttien valmistus antaa SMR-teollisuudelle mahdollisuuden ennakoita ja optimoida käyttöönoton kustannustehokkuutta.
- Pienempi teho antaa näille reaktoreille pienemmän ympäristöjalanjäljen ja poistaa joitakin istumapaikkoja koskevia rajoituksia, joita suuret reaktorit edellyttävät.
- Jotkin mikrobilääkeresistenssiä koskevat mallit voivat myös mahdollistaa korkean lämpötilan lämmöntuotannon, mikä tukee teollisuudenalojen hiilestä irtautumista.

Ydinfuusio on murroksellinen teknologia, jolla on potentiaalia mullistaa energiaympäristö tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Fuusio edellyttää, että kevyet vetyatomit kuumennetaan erittäin korkeassa lämpötilassa, mikä pakottaa ne sulattamaan ja vapauttamaan valtavia määriä energiaa. Sillä voisi olla keskeinen rooli vähähiilisenä, ilmastoystävällisenä, kohtuuhintaisena ja turvallisena energiaratkaisuna, joka perustuu runsaaseen ja helposti saatavilla olevaan polttoainemateriaalin tarjontaan.²¹ EU käynnisti Ranskassa sijaitsevan ITER-hankkeen vuonna 2006 yhteistyössä kansainvälisten kumppaneiden (Kiina, Intia, Japani, Korea, Venäjä ja Yhdysvallat) kanssa. Se on nostanut EU:n maailmanlaajuisen fuusiotutkimuksen eturintamaan ja investoinut miljardeja euroja teollisuuden toimitusketjuun ja tutkimukseen. Vaikka maailmanlaajuisessa fuusiotutkimuksessa on edistytty huomattavasti, sen käytännön käyttöönotto on vielä useiden vuosikymmenten päässä, mikä edellyttää yhteisiä lisätoimia ja -investointeja tämän vallankumouksellisen energialähteen saattamiseksi markkinoille.

Kestää kauan, ennen kuin huomaamme hiilestä irtautumisen laskevan merkittävästi energian hintoja.

Lyhyellä aikavälillä Euroopan haasteena on, että puhtaasta siirtymästä saadaan täysi hyöty EU:n kilpailukyvyille vasta sitten, kun uusiutuvat energialähteet yhdessä ydinvoiman kanssa ovat säännöllisesti hinnoittelua ja asiaankuuluvat investoinnit verkkoihin, varastointiin ja joustavuuteen on saatu päätökseen (ja kuoletettu), jotta järjestelmää voidaan hallinnoida kustannustehokkaasti. Keskipitkällä aikavälillä fossiilisten polttoaineiden tuotanto on siirrettävä merkittävästi pois uusiutuvien energialähteiden energiapaletista yhdessä infrastruktuuriin, joustavuuteen ja varastointiratkaisuihin tehtävien riittävien investointien kanssa, jotta sillä olisi myönteinen vaikutus hintoihin.

Vaikka uusiutuvien energialähteiden osuuden odotetaan kasvavan 46 prosentista 67 prosenttiin EU:n sähköntuotantoyhdistelmässä vuoteen 2030 mennessä, niiden tuntien, joina fossiilisiin polttoaineisiin perustuva tuotanto asettaa hinnan, odotetaan pysyvän pitkälti samoina kuin vuonna 2022.^{xxxiii} Sillä välin uusiutuvat energialähteet auttavat korvaamaan asteittain kalleimmat kaasuvoimalat, joiden hinnat ovat korkeat. Uusiutuvan energian tuotannon lisääntyessä odotukset hintojen kannibalisoitumisesta²² ja hintojen epävakaudesta voivat kuitenkin estää investointeja uusiutuvaan energiaan ja hidastaa energiasiirtymää. Sen vuoksi on olennaisen tärkeää, että uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoon liittyy riittäviä investointeja verkkoihin, joustavuuteen ja varastointiin.

Joustavuustarpeet kasvavat merkittävästi tästä eteenpäin vuoteen 2050 saakka. Nämä tarpeet vastaisivat 30:tä prosenttia EU:n sähkön kokonaiskysynnästä^{xxxiv} vuonna 2050, kun se vuonna 2030 oli 24 prosenttia ja vuonna 2021 11 prosenttia.

Samalla siirtyminen hiilettömään energijärjestelmään vaikuttaa myös muihin energialaskun osatekijöihin . Näitä ovat verkkomaksut, joilla rahoitetaan vihreän siirtymän edellyttämiä mittavia

21 Useimmissa kehitteillä olevissa fuusioreaktorikonsepteissa käytetään deuteriumin ja tritiumin, kahden vetyisotoopin, seosta. Deuteriumia voidaan ottaa edullisesti merivedestä ja tritiumia voidaan mahdollisesti tuottaa fuusion tuottamien neutronien reaktiosta luonnollisesti runsaan litiumin kanssa.

22 Hintakannibalisaatiota tapahtuu, kun runsas uusiutuvan energian tuotanto, kuten tuuli- tai aurinkoenergia, johtaa sähkön lyhyen aikavälin hinnan laskuun ja vähentää uusiutuvan energian tuottajien markkinatuloja.

verkkopäivityksiä, joustomaksut sekä verot ja maksut, joilla rahoitetaan julkisia investointeja uusiutuviin energialähteisiin, varastointiin ja toimitusvarmuuden lisäämiseen.

Tulevat kriisit ja haasteet saattavat olla erilaisia kuin edellinen energiakriisi. Tulevaisuudessa maakaasumarkkinoiden jännitteiden odotetaan helpottuvan. IEA:n viimeisimmän ennusteen mukaan nesteytetyn maakaasun maailmanlaajuisen tarjonnan odotetaan kasvavan 25 prosenttia vuosina 2022–2026. Tarjonnan kasvusta 70 prosentin ennustetaan keskittyvän vuosille 2025–2026.^{xxxv} Samaan aikaan maakaasun kysynnän ennustetaan vähenevän EU:ssa hiilestä irtautumiseen tähtäävien toimien ansiosta 190 miljardiin kuutiometriin vuoteen 2030 mennessä, mikä aiheuttaa hintojen laskupaineita. Vaikka kaasutoimituksia saattaa olla runsaasti tämän vuosikymmenen jälkipuoliskolla ja nesteytetyn maakaasun maailmanlaajuisen kapasiteetin odotetaan kasvavan, EU:n ei pitäisi pysäyttää siirtymää vaan nopeuttaa sitä tämän tilaisuuden myötä. EU:n on näin ollen otettava opiksi viimeaikaisesta energiakriisistä, sillä sähkömarkkinoilla saattaa ilmetä jännitteitä, jotka johtuvat muista syistä, kuten talouden sähköistämisen pullonkauloista ja järjestelmäkustannuksista.

Uusiutuvien energialähteiden on pysyttävä sähköistämisen kysynnän tasalla lupakysymyksistä, pääomakustannusten noususta ja mahdollisista toimitusketjun haasteista huolimatta. Teollisuuden arvioiden mukaan merituulipuistojen rakentamisen^{xxxvi} kustannukset ovat nousseet EU:ssa 40 prosenttia (vuonna 2023) kahden viime vuoden aikana. Korokojen nousu vaikuttaa kielteisesti myös investointeihin, sillä korkojen nousun 3,2 prosentilla arvioidaan nostavan offshore-hankkeiden kustannuksia 25 prosenttia.^{xxxvii}

Uusiutuvan energian käyttöönnoton nopeuttaminen ei tuota odotettuja hyötyjä, jos verkosta tulee seuraava pullonkaula. Lisäksi verkkojen, joustavuuden ja varastointiratkaisujen on edettävä rinnakkain hiilestä irtautumisen mahdollistamiseksi. Jokaista puhtaaseen energiaan Euroopassa kaudella 2022–2040 käytettyä euroa kohden tarvitaan 0,9 euroa verkkoinvestointeja EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi.^{xxxviii} Tarvitavat valtavat investoinnit (pelkästään verkkoinvestoinnit vaativat vuosittain noin 90 miljardia euroa vuosina 2031–2040) voivat kasvattaa kotitalouksien ja yritysten kustannuksia, ellei asianmukaisia suunnittelu- ja rahoitusmalleja kehitetä.

Tekoälyllä on valtavat mahdollisuudet nopeuttaa EU:n siirtymistä puhtaampaan ja hajautetumpaan energiajärjestelmään ja parantaa samalla energiatehokkuutta ja järjestelmän luotettavuutta. Kun energiajärjestelmistä tulee monimutkaisempia ja integroidumpia energiankantajien ja loppukäyttöalojen välillä, tarvitaan entistä tehokkaampia välineitä energiajärjestelmien suunnitteluun ja käyttöön niiden kehittyessä jatkuvasti. Tekoälyn käyttöönnoton liittyy kuitenkin haasteita esimerkiksi turvallisuuskäytännöistä ja sähkönkysynnän merkittävästä kasvusta. Pelkästään datakeskusten osuus EU:n sähkönkysynnästä on 2,7 prosenttia (65 TWh vuonna 2022). Vuoteen 2030 mennessä niiden kulutuksen odotetaan kasvavan 28 prosenttia.^{xxxix}

Laatikko 5

Tekoälyn käyttötapaukset ja haasteet energia-alalla

- **Tekoälyratkaisut tarjoavat jo nyt yli 50 käyttötapausta energiajärjestelmissä verkon kantaverkostakuormituksen ennustamiseen, mikä korostaa teknologian monipuolisuutta ja mahdollisia vaikutuksia.** Energia-alan tekoälysovellusten markkina-arvon arvioidaan olevan jopa 13 miljardia Yhdysvaltain dollaria, joten energia-ala on yksi aloista, joilla on suurimmat^{xl} mahdollisuudet hyötyä tekoälyn kyvystä lisätä tehokkuutta ja nopeuttaa innovointia.
- **Ennakoivia algoritmeja voidaan käyttää energiantuotannon ja -kysynnän ennustamiseen, mikä edistää uusiutuvien energialähteiden integrointia energiajärjestelmään.** Koneoppiminen auttaa mukauttamaan vaihtelevaa tarjontaa vaihtelevaan kysyntään, tasapainottamaan sähköntuotantoa ja kuormituksia sekä optimoimaan uusiutuvien energialähteiden arvoa ja verkon integrointia. Lisäksi tekoälyyn perustuvat näkemykset antavat yrityksille mahdollisuuden siirtää kulutushuippuja, mikä vähentää riippuvuutta ulkoisista virtalähteistä ja edistää kuormituksen siirtämistä ja huipuntasauskäytäntöjä.
- **Tekoälyalgoritmit voivat tukea energiaverkkojen, -resurssien ja -käytön suunnittelua, optimointia ja ennakoivaa ylläpitoa.** Tekoäly auttaa verkko-operaattoreita määrittämään järjestelmätarpeet uusien tuotanto- ja kysyntäresurssien käyttöönottoa koskevien ennusteiden sekä uuden sähköinfrastruktuurin optimaalisten sijaintipaikkojen perusteella. Tekoälyä hyödyntävillä järjestelmillä voidaan jatkuvasti seurata ja ennakoivasti tunnistaa energiavarojen mahdollisia vikoja sekä ennustaa huoltotarpeita aiempien suorituskykytietojen perusteella. Tekoälyteknologiat voidaan myös integroida rakennusten

hallintajärjestelmiin, joilla optimoidaan rakennusten ja teollisuuden energiankäyttö ja tarjotaan kuluttajille parempi kokonaiskokemus yksilöllisten energiapalvelujen avulla.

- **Tekoäly voi parantaa energia-alan liiketoimintapäätöksiä, kauppaa ja asiakassuhteita.** Energiayhtiöt voivat käyttää tekoälyalgoritmeja reaaliaikaisen hinnoitteludatan sekä kysyntä- ja tarjontatrendien käsittelyyn, jolloin ne voivat tehdä tietoon perustuvia ja kannattavia kaupankäyntipäätöksiä. Tekoälyratkaisuilla voidaan edelleen kerätä ja analysoida kulutustietoja, jotta voidaan suunnitella parempia kuluttajakeskeisiä tuotteita, kuten älykkäitä tariffeja. Lisäksi se voi helpottaa kysyntäjoustoa ja antaa kuluttajille mahdollisuuden parantaa (koti)energianhallintaansa esimerkiksi antamalla yksilöllisiä energiankäyttösuosituksia tai parantamalla energiatehokkuutta.

Tekoälyn tehon lisäämiseksi saatetaan kuitenkin tarvita useita keskeisiä tekijöitä ja toimenpiteitä, joilla tuetaan ratkaisujen käyttöönottoa sähköverkoissa ja koko energia-alalla:

- **Tekoälyteknologioiden luontaisiin haasteisiin vastaaminen erityisesti silloin, kun niitä sovelletaan kriittisissä infrastruktuureissa, kuten energia-alalla.** Haasteita ovat muun muassa tietosuojan liittyvät huolenaiheet, kyberturvallisuusriskit, markkinoiden manipulointi, vastuuvollisuuden puute, kun jokin menee vikaan, päätöksenteon jäljitettävyyden puute ja valvonnan mahdollisen menettämisen riski. EU:n tekoälysäädös on ensimmäinen askel kohti näiden ongelmien ratkaisemista.
- **Tekoälyn laajamittainen käyttö lisää energiankulutusta merkittävästi.** EU:ssa datakeskusten (mukaan lukien tekoälyn tarvittavat datakeskukset) odotetaan muodostavan yli 3 prosenttia kokonaistehontarpeesta vuoteen 2030 mennessä Näiden teknologioiden edistytessä edelleen sähkön kysyntä kasvaa jyrkästi datakeskuksiin, jotka tallentavat valtavia määriä dataa ja helpottavat monimutkaisia laskelmia, mikä osoittaa, että on yhä tärkeämpää kartoittaa tekoälyn energiankäytön vaikutuksia ja laajempia ympäristövaikutuksia. Nykyään pääasiassa vain suuret teknologiayritykset investoivat laskentatehoon tekoälyn työkuormien käsittelemiseksi pääasiassa uusiutuvalla energialla, mutta myös muilla vähähiilillä lähteillä ja ratkaisuilla, kuten mikroverkoilla tai kehittyneillä ohjelmistoilla, joilla hallitaan energian kysyntää.^{xii}
- **Tekoälyratkaisujen käyttöönottoa energia-alalla mahdollisesti haittaaviin tekijöihin on puututtava.** Energiajärjestelmän digitalisointi on ennakoedellytys tekoälyn käytön lisäämiselle. Tekoälyn integrointi nykypäivän vanhentuneeseen energiainfrastruktuuriin on erittäin monimutkainen tehtävä. Tekoälymallien kouluttaminen edellyttää datan saatavuutta yhteentoimivuuden ja standardoinnin avulla. Lisäksi työntekijät ja kuluttajat tarvitsevat uusia taitoja voidakseen hyötyä täysimääräisesti tekoälyteknologioista. Lisäksi on perustettava hyvin toimiva innovoijien, kehittäjien ja käyttöönottajien ekosysteemi tekoälyratkaisujen käyttöönoton varmistamiseksi.

Vedyn tuotannolla ja tuonnilla on oltava erityinen rooli hiilestä irtautumisessa aloilla, joilla päästöjä on vaikea vähentää, kuten liikenteessä, kemianteollisuudessa ja metalliteollisuudessa, sekä sen mahdollistamisessa, että teollisuus voi hankkia vetyä alueilta, joilla on paljon uusiutuvia energialähteitä. EU:lla on edessään monitahoinen haaste vetyenergian täyden potentiaalin hyödyntämisessä. Ensinnäkin elektrolyysilaitteiden käyttöomaisuusinvestointien ja sähkön hintojen aiheuttamat tasoitetut kustannukset ovat erittäin korkeat, mikä tällä hetkellä tekee taloudellisesta tilanteesta haastavan ilman tukia. Toiseksi vedyn kuljetus on kallista. Infrastruktuuria on kehitettävä edelleen ja on perustettava kilpailukykyisiä teollisuusklustereita.

Kansalaisten osallistuminen on olennaisen tärkeää onnistuneen siirtymän kannalta. Ilman kohdennettua tukea sosiaalinen eriarvoisuus voi kasvaa, koska siirtymän kustannukset voivat vaikuttaa suhteettomasti pienituloisiin kotitalouksiin ja lisätä energiaköyhyyttä, lisätä kansalaisten vieraantumista ja aiheuttaa häiriöitä pk-yrityksille. Esimerkiksi vuoden 2040 ilmastotavoitesuunnitelma osoittaa, että kotitalouksien energiakustannusten kehitykselle on ominaista pääomakustannusten nousu tehokkaampien laitteiden hankinnassa ja asuntojen energianeristyksen parantamisessa, mikä osoittaa, miten tukiohjelmien puute voisi hidastaa siirtymävauhtia ja jättää haavoittuvat kotitaloudet, teollisuudenalat ja alueet loitolle. Hyvin suunnitellut tukikehykset ovat näin ollen ratkaisevan tärkeitä sen varmistamiseksi, että energiasiihtymä on oikeudenmukainen ja osallistava sekä taloudellisesti hyödyllinen, koska investointien lisääminen mahdollistaa säästöt energiahankinnoissa myöhemmässä vaiheessa.

Laatikko 6

Viimeaikaiset toimenpiteet turvallisuuden lisäämiseksi ja korkeiden hintojen rajoittamiseksi

Energiakriisin jälkeen on toteutettu merkittäviä toimia, joilla puututaan energian hintojen vaikutukseen eurooppalaisten yritysten kilpailukykyyn. Niitä ovat muun muassa seuraavat:

- Väliaikaiset energiaveron alennukset, valtiontuet, hintakatot, tulokatot, rahoitusmarkkinoiden sääntely ja toimet kysynnän vähentämiseksi.
- Pyrkimykset siirtyä pois Venäjän fossiilisista polttoaineista – pakotepaketit ja REPowerEU-suunnitelma ovat viitoittaneet selkeän tien EU:n riippuvuuden asteittaiselle poistamiselle Venäjän fossiilisista polttoaineista.
- Kaasun kysynnän yhdistämisen käynnistäminen EU:n energiafoorummin kautta ensimmäisenä askeleena EU:n markkinavoiman hyödyntämiseksi, jotta voidaan varmistaa toimitukset halvemmalla rajoitetuilta maailmanlaajuisilta myyjiltä.
- Tietojen ja vertailuarvojen vahvistaminen vahvistamalla ACERin nesteytetyn maakaasun vertailuarvo.
- Varastoinnin edistäminen pakollisen täytön tavoitteita edellyttävällä kehyksellä.
- Taataan vakaammat hinnat kuluttajille ja tulovirrat sijoittajille. Tämän saavuttamiseksi edistetään pitkäaikaisten sopimusten käyttöä uusiutuvan energian käyttöönoton edistäjänä. Velvoite käyttää kaksisuuntaisia hinnanosopimuksia suorassa hintatuessa on otettu käyttöön, ja sähköhankintasopimusten käyttöä edistetään sähkömarkkinoiden suunnittelussa.
- Parannetaan lupamenettelyjä uusiutuvaa energiaa koskevalla tarkistetulla direktiivillä ja hätätila-asetuksella menettelyjen nopeuttamiseksi.
- Kehitetään Euroopan verkkoja koskevaa toimintasuunnitelmaa.
- Joustavuuden edistäminen sallimalla fossiilittomien polttoaineiden joustavuusratkaisujen, kuten kysyntäjoustopuun ja varastoinnin, kilpailla paremmin maakaasun tuotannon kanssa.

Näistä lupaavista toimenpiteistä huolimatta tarvitaan lisätoimia, jotta voidaan torjua korkeiden energiahintojen vaikutuksia EU:hun ja sen yritysten kilpailukykyyn.

Tavoitteet ja ehdotukset

EU:n kohtaamiin kilpailukykyhaasteisiin vastaamiseksi olisi pyrittävä samanaikaisesti kahteen tavoitteeseen:

- Ensinnäkin loppukäyttäjien energiakustannuksia on alennettava Hiilestä irtautumisen kustannushyötyjä on ennakoitava ja ne on siirrettävä kaikille kuluttajille
- Toiseksi hiilestä irtautumista on nopeutettava Tämän saavuttamiseksi kaikkia käytettävissä olevia teknologioita ja ratkaisuja (esim. uusiutuvat energialähteet, ydinvoima, vety, akut, kysyntäjousto, infrastruktuurin käyttöönotto ja energiatehokkuus sekä hiilidioksidin talteenotto- ja varastointiteknologiat) on hyödynnettävä omaksumalla teknologianeutraali lähestymistapa ja kehittämällä yleinen kustannustehokas järjestelmä.

Tässä jaksossa käsitellyillä ehdotuksilla pyritään i) maksimoida omat edulliset resurssit; ii) kilpailukykyisen hankinnan ja monipuolistamismahdollisuuksien varmistaminen; iii) säilytetään asianmukaiset kannustimet tarvittavien taloudellisten resurssien houkuttelemiseksi; iii) tarkastella uudelleen markkinoiden segmentoitumista ja siirtyä hintarakenteisiin, jotka ovat lähempänä kustannuksia; iv) yhdenmukaistetaan kohtelu (esim. verotus, lisämaksut ja valtiontuki) erityisesti kansainväliselle kilpailulle alttiiden alojen osalta.

Ehdotukset on jaettu kolmeen ryhmään: maakaasua, sähköalaa ja horisontaalisia ehdotuksia koskevat ehdotukset.

LUONNOLLISET KASVIEHDOTUKSET

Maakaasualan keskeiset ehdotukset mahdollistavat EU:n markkinavoiman hyödyntämisen edelleen, jotta kuluttajille koituvat hyödyt ja siirtyminen vihreisiin kaasuihin voidaan muuntaa kustannustehokkaalla tavalla.

Kuva 13

TIIVISTELMÄ TAULUKKO –

| ENERGIA: LUONNOLLISET KASVIEHDOTUKSET | | AIKA HORIZON ²³ |
|---------------------------------------|---|----------------------------|
| 1 | Luodaan kumppanuuksia luotettavien ja monipuolisten kauppakumppanien kanssa ja vahvistetaan myös pitkäaikaisia sopimuksia. | ST |
| 2 | Kannustetaan asteittaista siirtymistä pois spot-sidonnaisista hankinnoista. | MT |
| 3 | Vahvistetaan yhteishankintoja. | ST |
| 4 | Kehitetään edelleen valikoivia strategisia tuonti-infrastruktuureja ja parannetaan varastoinnin hallinnan koordinoitua kaikkialla Euroopassa. | MT |
| 5 | Parannetaan tietojen ja ennusteiden laatua. | ST |
| 6 | Rajoitetaan spekulatiivisen käyttäytymisen mahdollisuutta: rahoitusasemaa koskevat limiitit, dynaamiset ylärajat, EU:n kaupankäyntisäännöt ja velvoite käydä kauppaa EU:ssa. | ST |
| 7 | Siirrytään asteittain hiilestä vedyn ja vihreiden kaasujen käyttöön teollisuudessa, kun se on kustannustehokasta. | LT |
| 8 | Varmistetaan, että maakaasun hinnanmuodostusmekanismit heijastavat paremmin erilaisia hankintaolosuhteita. | MT |
| 9 | Helpotetaan kansainväliselle kilpailulle alttiiden teollisuudenalojen pääsyä kilpailukykyiseen energianhankintaan | ST |

1. Luodaan kumppanuuksia luotettavien ja monipuolisten kauppakumppanien kanssa ja vahvistetaan myös pitkäaikaisia sopimuksia.

Ensimmäisiä tärkeitä toimia koordinoitusti EU:n tasolla olisivat seuraavat:

²³ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- **Laaditaan kattava EU:n tason strategia ja koordinoitaan jäsenvaltioiden kanssa, miten maakaasua hallinnoidaan siirtymän aikana ja miten maakaasu voidaan turvata (mistä, määrästä ja olosuhteista) seuraavien 20 vuoden ajaksi.** Tämän olisi ohjattava kumppanuuksia ja strategista infrastruktuurin kehittämistä Nykyään tämä on jätetty jäsenvaltioille ja globaaleille markkinoille, ja kukin jäsenvaltio säilyttää oman toimitusvarmuutensa Energiakriisin aikana jäsenvaltiot vaihtovat maakaasustrategioistaan kaasualan koordinoitiryhmässä ja sähköalan koordinoitiryhmässä. Näissä keskusteluissa keskityttiin pääasiassa lyhyen aikavälin kriisikehitykseen. EU:n tasolla ei ole selkeää ja nimenomaista strategiaa siitä, mistä kaasua olisi hankittava energiasiirtymän aikana ja miten jäljellä olevia venäläisen tuontikaasun määriä olisi käsiteltävä. EU:n toimitusvarmuuden käsitettä on kehitettävä pitkällä aikavälillä. Toimitusvarmuutta koskevan kehityksen uudelleentarkastelu on tarpeen, kun otetaan huomioon uusi altistuminen globaaleille markkinoille sekä koordinoitu EU:n lähestymistapa toimitusvarmuuteen tehtäviin investointeihin. Hallinnon osalta energiaministerineuvostolla olisi hyvät edellytykset (kuten Ecofin-neuvosto tekee talouden hallinnan osalta) hallita tätä tilannetta.
- **Luodaan kumppanuuksia luotettavien ja monipuolisten kauppakumppaneiden kanssa, mukaan lukien pitkän aikavälin sopimukset, jotka kattavat perusmäärät asteittain vähenevien tuontitarpeiden kattamiseksi vuoteen 2050 mennessä.** Tämä auttaisi vähentämään altistumista globaaleille spot-markkinoille (etuoikeutettu putkikaasu lopullisille molekyyleille). REPowerEU-suunnitelman puitteissa tehdyn työn jälkeen olisi kehitettävä tiiviimpi strateginen suhde, jotta voidaan varmistaa pitkän aikavälin toimituslähteet, monipuolistaminen ja uusi lähestymistapa toimitusvarmuuteen (mukaan lukien kyberturvallisuus ja siirtoverkonhaltijoiden välisen viestinnän suojaaminen). Tuleva tuonti keskitettäisiin ensin turvattuun ja kohtuuhintaiseen putkikaasuun, joka olisi halvempaa, jos se hankittaisiin ”tuotantokustannuksin ja korotuksin”. Samalla olisi tutkittava joustavuutta ja mahdollisuutta hankkia nesteytettyä maakaasua Pitkäaikaisia sopimuksia kumppanien kanssa (esim. Norja), jotta voidaan varmistaa edulliset kiinteät hinnat ja taatut määrät useiden vuosien ajan, joista yksityisten yritysten on tehtävä sopimukset Pitkäaikaiset sopimukset EU:n ja kansainvälisten kumppanien välisten yhteisymmärryspöytäkirjojen muodossa. Niiden olisi tarjottava yleiset puitteet yksityisten sopimusten allekirjoittamiselle. Kaasuinfrastruktuuria EU:ssa olisi mukautettava sen varmistamiseksi, että niihin liittyviä määriä voidaan tuoda ja jakaa kaikkialla unionissa. On tärkeää, että nämä sopimukset allekirjoittavat yritykset, jotka ovat lähempänä loppukäyttäjää ja käsittelevät tosiasiallista fyysistä virtaa (muita teollisuudenaloja tai siirtoverkonhaltijoita), jotta voidaan välttää hintojen korottaminen.
- **Myös kotimaisella tuotannolla voisi olla keskeinen rooli toimitusvarmuuden varmistamisessa ja geopoliittisen kehityksen vaikutusten välttämässä, sillä se toimittaisi viimeiset kaasumolekyylit 2040- ja 2050-luvuilla.** EU:n kotimainen tuotanto on vähentynyt nopeasti viime vuosina. Se on puoliuttanut kymmenen viime vuoden aikana ja vähentynyt 7 prosenttia vuodessa pelkästään vuonna 2022. Tästä huolimatta on tärkeää, että jäsenvaltiot arvioivat kotimaisen tarjonnan merkitystä EU:n toimitusvarmuuden ja hintojen vakauttamisen kannalta.

2. Kannustetaan asteittaista siirtymistä pois spot-sidonnaisista hankinnoista.

- **Jotta voidaan vähentää EU:n altistumista epävakaille spot-markkinoille ja vivuttaa mahdollisia hintojen alentamispaineita, olisi hyödyllistä kannustaa eurooppalaisia yrityksiä allekirjoittamaan pitkäaikaisia sopimuksia, joihin sisältyy vähemmän spot-indeksointia heijastavia hinnoittelukaavoja.** Jos lieventäviä toimia ei kehitetä, Euroopan altistuminen spot-markkinoille voi säilyä tulevina vuosina. Nesteytetyn maakaasun maailmanlaajuisilla markkinoilla voi esiintyä ajoittain ylitarjontaa ja niukkuutta riippuen markkinoiden epävarmuustekijöistä, kuten kaasun kysynnän kehityksestä kehittyvissä talouksissa, investointisykleistä tuotantomaisissa tai geopoliittisista tapahtumista, minkä vuoksi on suositeltavaa säilyttää monimuotoisuus hinnoittelussa, sopimuskaudella tai lähteissä. Hinnoittelun osalta toimenpiteitä voisivat olla seuraavat:
 - **Sopimusten indeksoinnissa olisi siirryttävä lähemmäksi ennalta määritettyjä kiinteitä kustannuksia sen sijaan, että vedottaisiin spot-markkinoiden vakautteen seuraavien kahden vuosikymmenen aikana.**
 - **Perusteellisen analyysin perusteella, joka lisää avoimuutta kaasun tuotantokustannuksista kumppanimaissa ja tavanomaisista kuljetusmaksuista, komission suosituksessa voitaisiin ehdottaa siirtymistä kohti koordinoitua EU:n lähestymistapaa, joka koskee tuotantokustannuksia ja korotusta EU:n teollisuudenaloilla neuvoteltaessasopimuksista kolmansien maiden kanssa.** Suositus voisi myös selkeyttää teollisuudelle sitä, miten pitkäaikaisia

sopimuksia voidaan tehdä suoraan viejien kanssa, jotta vältetään (mahdollisuuksien mukaan) välikädet ja spot-ostot.

LAATIKKO 7

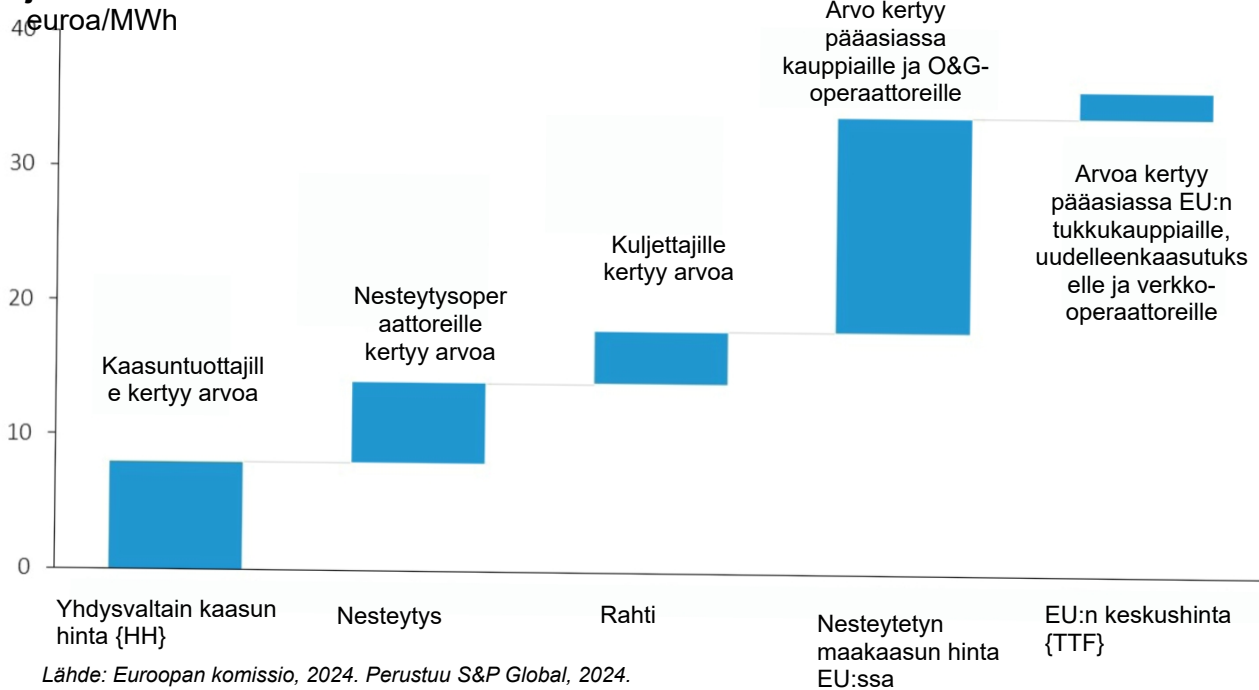
Nesteytetyn maakaasunhinnanmuodostus EU:ssa

Yhdysvaltalainen nesteytetty maakaasu lähtee Yhdysvalloista Henry Hubiin nähden hinnoiteltuna, mutta sitä myydään suurelta osin Euroopassa hintaan, joka on sidoksissa paljon korkeampaan TTF-hintaan. Rahti saa valtavan arvon matkalla Pohjois-Amerikasta Eurooppaan. Eurooppalaiset kuluttajat maksavat nämä kustannukset, mikä hyödyttää lähinnä kauppiaita ja maahantuojia.

IEA:n mukaan Euroopan unioni säästi 70 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuosikymmenen aikana, koska sen tuonti hinnoiteltiin vähitellen pois öljystä kohti TTF:ää.^{xiii} Vuosina 2021 ja 2022 havaitut hinnat ovat kuitenkin muuttaneet tätä. Joulukuussa 2023 Henry Hubin kaasun hinnat olivat alle neljännes Euroopan kaasun hinnoista. Vaikka otettaisiin huomioon nesteytetyn maakaasun kuljetuskustannukset Eurooppaan, hinta oli silti noin puolet eurooppalaisen kaasun hinnasta. Tämä osoittaa, että spot-indeksointiin liittyvä kustannuslisä on noin puolet tuotanto- ja kuljetuskustannusten hinnoittelusta. Tämä marginaali kertyy pääasiassa suurille energiayhtiöille ja hyödykekauppiaille, jotka hallinnoivat kaasun siirtoa Yhdysvalloista Eurooppaan.

Kaavio 14

Yhdysvaltalaisen nesteytetyn maakaasun arvoketju myytiin Eurooppaan joulukuussa 2023



3. Vahvistetaan yhteishankintoja.

EU:n energiafoorumi voisi kehittää rahoitusvälineitä (avustuksia, lainoja ja takauksia):

- **Tuetaan yhteishankintoja hankintojen kautta.** EU:n nykyinen AggregateEU-väline ei tee yhteishankintoja vaan yhdistää kysynnän Tällä hetkellä se toimii matchmaking-välineenä, joka sovittaa yhteen kokonaiskysynnän ja markkinoilla saatavilla olevan tarjonnan. Tulevaisuudessa EU:n energiafoorumi voisi mennä askeleen pidemmälle ja varmistaa kaasun yhteishankinnan. Yksi ainoa EU:n ostajayksikkö (jota tuetaan taloudellisesti ja joka toimii EU:n yritysten puolesta) voisi ostaa putkikaasua ja/tai nesteytettyä maakaasua (joka on indeksoitu esimerkiksi Henry Hubiin) perusmääriä varten ja järjestää huutokauppoja sen määrille ennalta määritetyillä kiinteillä hinnoilla ("tuotantokustannukset ja korotus")

EU:n yrityksille EU:n sisäistä kilpailua kunnioittaen. Nämä sopimukset merkitsisivät yhteisymmärryspöytäkirjojen konkreettista täytäntöönpanoa ulkomaisten hallitusten kanssa. Kysyntäprofiilien yhdistäminen (esim. energiaintensiivisen teollisuuden kysyntään perusteella) helpottaisi markkinoiden lyhytaikaisten vaihtelujen hallintaa. Tällaisen mallin noudattaminen voisi tehdä energiasiirtymän riskeistä (eli kaasun kysynnän väheneminen joissakin maissa nopeammin kuin toisissa maissa, hukkaan jääneet pitkäaikaiset sopimukset) helpommin hallittavissa.

- **Tarjotaan vakuutus markkinoiden heilahtelujen varalta.** Foorumi voisi kehittää valtion tukeman suojausmekanismin, jolla suojataan pitkäaikaisia ja keskipitkän aikavälin sopimuksia tekeviä yrityksiä markkinoiden äärimmäiseltä volatilitteetilta. Yritykset voisivat maksaa maksun tämän välineen käytöstä Vastineeksi tämän välineen nojalla ostettu kaasu voitaisiin myydä loppukuluttajille Euroopassa kustannus plus -periaatteella. Suuri riski eurooppalaisille yrityksille, jotka allekirjoittavat pitkäaikaisen sopimuksen, on se, että kaasua ei välttämättä tarvita loppujen lopuksi (tai sitä ei voida myydä voitolla kenellekään muulle). Julkisen sektorin tukemia rahoitustuotteita voitaisiin kehittää ostajien suojelemiseksi näiltä riskeiltä (esim. hyödykkeiden hintojen muutos sen ajanjakson jälkeen, jolloin suojaus on mahdollista, tai kysynnän lasku, joka jättää yritykset maksamaan sakkoa siitä, että ne eivät osta kaasua, josta ne ovat tehneet sopimuksen). Jäsenvaltioiden kollektiivinen takuu voisi tukea näitä tuotteita. Jäsenvaltioiden kustannukset toteutuisivat vain, jos tällaiset äärimmäiset tapahtumat toteutuisivat. Järjestelmä voisi alentaa hintoja nopeasti ja suojata EU:n taloutta.

4. Kehitetään edelleen valikoivia strategisia tuonti-infrastruktuureja ja parannetaan varastoinnin hallinnan koordinoitua kaikkialla Euroopassa.

- **Jäsenvaltiot voisivat koordinoida edelleen maakaasuvarastojen strategista täyttämistä tulevia talvia varten, jotta EU:n toimijat eivät kilpailisi keskenään.** EU:n olisi hyödynnettävä vuoteen 2025 asti voimassa olevaa varastointiasetustaan jatkamalla sen voimassaoloa. Varastojen täytön (ainakin strategisen osan sen varastoinnista) koordinoitua jäsenvaltioiden välillä olisi toteutettava siten, että se rajoittaa samanaikaisen täytön riskiä ja toimittajien mahdollisuuksia hyödyntää jäykkiä ja avoimia tavoitteita hintojen nostamiseksi.
- **Annetaan valtion vastatakaukset kaasun varastoinnin riskien vähentämiseksi Ukrainassa ja täydennetään EU:n kaasun varastointitarkoituksia.** Ukrainalla on merkittävää ja kilpailukykyistä kaasun varastointikapasiteettia, jota EU voisi käyttää edelleen (noin 10 prosenttia EU:n varastointikapasiteetista). EU voisi lisätä Ukrainan käytettävissä olevan kapasiteetin vipuvaikutusta varastointitarpeidensa tukemiseksi vähentämällä valtion vastatakauksiin perustuvien omaisuuserien riskejä. Varastointikapasiteetti auttaisi EU:ta tasapainottamaan kysynnän kausivaihteluita ja vakuuttamaan markkinat niukkuusriskeistä talvella, mikä auttaisi alentamaan ja vakauttamaan hintoja entisestään.
- **Kehitetään valikoivaa strategista tuonti-infrastruktuuria.** Nesteytetyn maakaasun tuonti-infrastruktuurin (70 miljardia kuutiometriä uutta kaasutuskapasiteettia otettu käyttöön vuosina 2022–2024) ja vastakkaisvirtausten kehittymisen myötä markkinoiden suurimmat riskit, jotka aiheutuivat venäläisen kaasun toimitusten jyrkästä vähenemisestä, näyttävät suurelta osin lieventyneen. Jonkin verran lisäinfrastruktuuria saatetaan kuitenkin vielä tarvita EU:n toimitusten monipuolistamiseksi.²⁴ Strategisia tuonti-infrastruktuureja on ehkä tulevaisuudessa muunnettava uudelleen uusien energiasiirtymäpolttoaineiden käyttämiseksi tai käsittelemiseksi.²⁵ Rahoitukseen olisi sovellettava optioarvoon perustuvaa lähestymistapaa, jossa otetaan huomioon investointiskenaariot ja niiden todennäköisyys (esim. infrastruktuuri muunn muuntaminen uudelleen jossain vaiheessa) sen sijaan, että käytettäisiin nettonykyarvoon perustuvaa lähestymistapaa.
- Kehitetään edelleen selkeää strategiaa olemassa olevan infrastruktuurin muuntamisen, jälkiasennuksen ja käytöstäpoiston optimoimiseksi. Kun otetaan huomioon sähkö- ja maakaasumarkkinoiden vuorovaikutus, verkon kehittämistä on tarkasteltava yhdennetysti. Tämä voisi auttaa välttämään hukkainvestointeja, säilyttämään joustavuuden ja sovittamaan infrastruktuuritarpeet vaihtoehtoisten uusiutuvien ja vähähiilisten kaasujen osalta vihreää siirtymää varten (esim. vedyn, biometaanin ja CCUS-sähköntuotannon osalta), mukaan lukien rahoitustasojen koskevat tarvittavat parhaat käytännöt.

24 Enintään 30–40 miljardia kuutiometriä pääasiassa lisäkaasutusyksiköistä.

25 eli uusiutuvat kaasut, polttoaineet ja lähtöaineet, kuten biokaasu, vety, ammoniakki ja metanoli.

5. Parannetaan tietojen ja ennusteiden laatua.

Energiatietojen ja -tilastojen laatua, yhteentoimivuutta, levittämistä ja oikea-aikaista saatavuutta on mahdollista parantaa huomattavasti, jotta EU voi tarjota enemmän markkinavarmuutta energiasiirtymän aikana. Luotettavien ja johdonmukaisten tietojen saatavuus on keskeinen tekijä onnistuneen energiasiirtymän toteuttamisessa.

- Energiatietoihin liittyvien tarpeiden ja puutteiden kartoittamisessa ja korjaamisessa, jotta poliittiset päättäjät voivat tukea energiasiirtymää, sekä toimitusvarmuuden ja kohtuuhintaisuuden seurannassa olisi keskityttävä myös tietojen yksityiskohtaisuuteen ja oikea-aikaisuuteen liittyvien puutteiden kartoittamiseen.

Keskitetään kaikki julkiset ja avoimet energiatietolähteet (esim. Kaasu-ENTSO, Sähkö-ENTSO, ACER ja Eurostat) yhteiseen energiatietokeskukseen tai -alustaan. Näin voitaisiin parantaa olemassa olevien laadukkaiden julkisten tietojen saatavuutta ja levittämistä, jotta teollisuudenalat ymmärtäisivät paremmin energiamarkkinoita. Se myös edistäisi EU:n tietojen parempaa yhdenmukaistamista ja lisäisi raportoivien toimijoiden kattavuutta. Yhdysvaltojen energia-alan tietohallinto voisi toimia mallina näille toimille.

6. Säännellään energia-alan rahoitusmarkkinoita edelleen EU:n yhteisen kaupankäyntisäännösten mukaisesti ja rajoitetaan keinottelun mahdollisuutta: rahoitusasemaa koskevat limiitit, dynaamiset ylärajat ja velvoite käydä kauppaa EU:ssa.

- **Yhdennetään edelleen energia-alan rahoitusmarkkinoiden sääntely- ja valvontakehystä.** Yhdennetyn markkinavalvonnan tavoitteena on varmistaa, että energijohdannaisilla käytävä kauppa kestää odotettua suurempaa hintojen volatiliiteettia (joka johtaa suurempiin ja tiheämpiin vakuuksien muutospyyntöihin) ilman kaupankäyntivolyyymien pienenemistä (likviditeetin säilyttäminen), ja parantaa energiakaupan yleistä häiriönsietokykyä. Tätä varten ACERin ja EAMV:n välistä ensimmäisen vaiheen yhteistyötä olisi syvennettävä edelleen tietojenvaihdon sekä seurannan ja valvonnan standardoinnin pohjalta.
- **Jatkossa Euroopan tason energia- ja johdannaismarkkinoiden sääntelyviranomaisista (ACER ja ESMA) koostuvan koordinoituelimen olisi koordinoitava energia- ja energijohdannaismarkkinoiden yhdennettyä valvontaa.** Valvontakollegio poistaisi kaikki mahdolliset päällekkäisyydet energia-alan ja rahoitusalan sääntelyviranomaisten valvonnassa ja voisi myös poistaa välivaiheen valvonnan tasot kansallisella ja joskus alueellisella tasolla. Valvontakollegiolla olisi sekä tutkintavaltuudet että toimintapoliittiset valtuudet, jotka ovat tarpeen kilpailuvastaisen toiminnan, markkinoiden väärinkäytön ja muiden sääntöjenmukaista energiakauppaa häiritsevien käytäntöjen ehkäisemiseksi, havaitsemiseksi ja niistä syytteeseen asettamiseksi.

Yhdennetty markkinavalvonta mahdollistaisi lisäksi hintasignaalien paremman seurannan eri energiakaupan markkinoilla, mukaan lukien yhdenmukaistettu lähestymistapa markkinatietojen jakamiseen. Se lisäisi myös transaktioiden ja positioiden avoimuutta ja varmistaisi, että spot- ja futuurimarkkinoilla on käytössä samanlaiset organisatoriset ja toiminnalliset suojaustoimenpiteet. Lisäksi sillä laajennettaisiin rahoitusmarkkinadirektiivin kaupankäyntisääntöjä koskevia perusvaatimuksia spot-markkinoihin, ennakoitaisiin epätavallisia kaupankäyntimalleja ja mahdollistettaisiin nopeammat ja tehokkaammat korjaavat toimet.

Muita politiikan ja valvonnan koordinoitavaltuuksia EU:n tasolla ovat muun muassa seuraavat:

- **Valtuudet tarkistaa rahoitusasemaa koskevia limiittejä koskevia sääntöjä (esim. tiukemmat limiitit, erilaiset limiitit elinkeinonharjoittajien tyyppin mukaan, positiolimiittien laajentaminen kohde-etuus luovuttamalla toteutettaviin johdannaisiin jne.) tai muut positioiden hoitotoimenpiteet, jotka ovat tarpeen energiafutuuriin asianmukaisen hinnoittelun, selvityksen ja toimituksen tukemiseksi.** Positiolimiitit asetetaan markkinoiden väärinkäytön tai manipuloinnin estämiseksi (esim. suuri positioiden haltija johtaa markkinoita). Niiden tavoitteena on tukea asianmukaisia hinnoittelu- ja toimitusehtoja, mukaan lukien markkinoita vääristävien positioiden estäminen, ja varmistaa johdannaisten toimituskuukauden hintojen ja kohde-etuutena olevan hyödykkeen spot-hintojen lähentyminen. Positiolimiitit EU:ssa eivät koske johdannaisen kohde-etuutena olevan hyödykkeen spot-markkinoita. Yhdysvalloissa maataloushyödykkeiden ohella positiolimiittien alaisia energiahyödykkeitä ovat Henry Hubin maakaasusopimukset, bensiini ja raakaöljy. Tällä hetkellä Henry Hubin sopimusten positiolimiitit ovat 2 000 sopimusta. Vaikka EU:ssa on positiolimiittejä johdannaisille, kohde-etuus luovuttamalla toteutettuihin johdannaisiin, joilla käydään kauppaa organisoidussa kaupankäyntijärjestelmässä, ei sovelleta positiolimiittejä, toisin kuin Yhdysvalloissa.

- **Valtuudet tarkistaa hintarajoja koskevaa nykyistä sääntelyä** (esim. asettaa tiukempia rajoja, vähentää kauppapaikkojen harkintavaltaa asettaa rajoja, päivittää takaisinhuokuaikaa useammin tai harvemmin jne.). Näillä toimenpiteillä voitaisiin varmistaa kullekin futuurisopimukselle enimmäishintaväli (joko edellisen päivän selvityshintaa korkeampi tai alempi) kussakin kaupankäyntitunnossa.
- **valtuudet asettaa tai hyväksyä likviditeettiä ja riskienhallintaa koskevia lisävaatimuksia sääntelemättömille osallistujille keskitetysti määritetyillä energiajohdannaismarkkinoilla.** EU:ssa kauppaa käyvien yritysten olisi harjoitettava kaupankäyntiä. Vähimmäisvaatimuksena on, että kaikkien markkinaosapuolten (kotipaikasta riippumatta) on ilmoitettava kaupastaan (ja positioistaan) EU:n sääntelyviranomaisille.
- **Valtuudet vaatia ja kerätä OTC-energiajohdannaisiin, kuten energiatermiineihin tai -swapeihin, liittyviä transaktio- ja positiotietoja kaikilta futuurimarkkinaosapuolilta.** EU:n sääntelyviranomaisilla ei ole näkemystä OTC-positioista, joita säännelyjen futuuripörssien osallistajat ovat avanneet tietynä ajankohtana (mikä tarkoittaa, että näitä OTC-positioita ei yhdistetä mihinkään positoiden hoidon valvontaan tai viime kädessä positiolimiittien laskentaan).
- **Valtuudet ottaa käyttöön tai hyväksyä dynaamisia hintakattoja, joissa otetaan huomioon äärimmäiset hintatasot, erityisesti tilanteissa, joissa EU:n energian spot-hinnat tai johdannaisten hinnat poikkeavat²⁶merkittävästi energian maailmanmarkkinahinnoista (markkinakorjausmekanismista saatujen kokemusten perusteella).** Energiakriisin aikana elokuussa 2022 EU:n maakaasun hinnat poikkesivat kaasun maailmanmarkkinahinnoista (ero oli 100 euroa/MWh). Tämä ei ollut perusteltua, koska toimitukset olivat rajalliset eivätkä lisävaroja maksavat EU:n toimijat lisänneet EU:hun suuntautuvan kaasun määrää.
- **”Liitäntätoimintoja koskevan vapautuksen” uudelleentarkastelu.** Aputoimintoja koskevan poikkeuksen edunsaajat toimivat sekä spot- että johdannaismarkkinoilla.²⁷ Rahoitusalan ulkopuoliset yhteisöt (tyypillisesti energia-alan yhteisöt) voivat käydä kauppaa energiajohdannaisilla ilman, että niillä on lupa toimia sijoitusyhtiönä (ns. oheistoimintaa koskeva vapautus). Niihin ei näin ollen sovelleta samantasoista valvontaa ja tiukkoja vaatimuksia. Vaikka kaasun spot-markkinoiden ja johdannaisten futuurimarkkinoiden hinnat liittyvät erottamattomasti hajautettuihin toimeksiantokirjoihin ja arbitraasiin, on myös aikoja, jolloin spot-markkinat ja futuurimarkkinat voivat eri syistä poiketa toisistaan. Kriisin aikana tuotiin esiin huoli joidenkin suurten toimijoiden mahdollisesti vääristävästä toiminnasta. Niiden sisällyttäminen rahoitusalan sääntelyn soveltamisalaan voi lisätä markkinoiden avoimuutta ja vähentää väärinkäytösten riskiä.

7. Siirrytään asteittain hiilestä vedyn ja vihreiden kaasujen käyttöön teollisuudessa, kun se on kustannustehokasta.

Teollisuuden energiankysyntä perustuu fossiilisiin polttoaineisiin lämmön tuottamiseksi ja raaka-aineena kemikaalien, lannoitteiden ja muovien tuottamiseksi. Suora sähköistäminen on mahdollisuuksien mukaan energia- ja kustannustehokkain tapa korvata fossiilisten polttoaineiden kulutus esimerkiksi lämmitystarpeiden osalta. Biometaanin tai puhtaan vetyä voi tarjota hiilettömiä vaihtoehtoja fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi korkean lämpötilan lämmöllä tai raaka-aineilla. Puhtaan vedyn laajamittaisen tuotannon ja sen käyttöönoton fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi ei odoteta muuttuvan energia- tai kustannustehokkaaksi keskipitkällä aikavälillä. Kuten energiaintensiivisiä teollisuudenaloja koskevassa luvussa todetaan, poliittista tukea tarvitaan, jotta teolliset ostajat voivat tarjota vedyn vähimmäistasoja ja tehdä tarvittavia investointipäätöksiä teollisten prosessiensa hiilestä irtautumiseksi tämän vuosikymmenen aikana.

Tukeakseen vedyn varhaista tuotantoa ja käyttöönottoa jäsenvaltiot voisivat käyttää päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksista saatavia tuloja hiilestä irtautumisen edistämiseen. Päästökauppajärjestelmän tuloja käytetään jo vedyn ja hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin käyttöönoton edistämiseen innovaatorahastosta, josta myönnetään avustuksia molemmille teknologioille. Lisäksi vetypankin tarjoamaa vihreää preemiota käytetään jo tähän tarkoitukseen vedyn tuotannon edistämiseksi.

²⁶ Joulukuussa 2022 EU hyväksyi markkinakorjausmekanismin dynaamisena ylärajana, joka liittyy maailmanmarkkinahintoihin ja joka aktivoidaan, jos maakaasun hinnat ovat äärimmäiset. Hintojen kytkemisellä maailmanlaajuiseen kehitykseen pyritään varmistamaan, että EU ei maksa enempää kuin on tarpeen maakaasun houkuttelemiseksi. Mekanismia jatkettiin jälleen joulukuussa 2023 yhdellä lisävuodella, ja sitä voitaisiin jatkaa tulevaisuudessa, jotta vältetään ulkoisten toimitushäiriöiden voimistuminen EU:ssa.

²⁷ Vaikka Yhdysvalloilla on myös energia-alaa koskevia poikkeuksia, ne perustuvat liiketoimintatyyppiin eivätkä liiketoiminnan tyyppiin.

On myös ratkaisevan tärkeää kehittää vetyinfrastruktuuria, joka yhdistää teolliset ostajat tuottajiin. Jalostamot ja lannoitetehtaat ovat jo suuria vedyn kuluttajia. Niiden kuluttama vety tuotetaan kuitenkin maakaasulla (enimmäkseen paikallisella). Tämän fossiilipohjaisen vedyn tarjonnan korvaaminen edellyttäisi tyypillisesti suuren mittakaavan elektrolyytilaitteita (gigawattimittakaava – ydinvoimalaitoksen vastaava kapasiteetti), mikä edellyttäisi useita gigawatteja sähköä. Sen vuoksi on ratkaisevan tärkeää, että vetyinfrastruktuuri on teollisten ostajien saatavilla.

Tämä on tärkeää kahdesta syystä. Ensinnäkin infrastruktuurin saatavuus mahdollistaa vedyn tuotannon paikoissa, joissa on runsaasti uusiutuvia energialähteitä ja joiden tuotanto on halvempaa. Toiseksi se mahdollistaa likvidimmät ja kilpailukykyisemmät markkinat, jotka tarjoavat alhaisempia hintoja tuottajille ja kuluttajille.

8. Varmistetaan, että maakaasun hinnanmuodostusmekanismit heijastavat paremmin erilaisia hankintaolosuhteita.

- **Euroopan kaasun hinnat, jotka heijastavat erilaisten hankintaehtojen kustannuksia, ovat olennaisen tärkeitä EU:n kilpailukykyyn edistämiseksi, kun otetaan huomioon eri lähteiden väliset hintaerot.** Vuoden 2022 energiakriisin aikana EU loi nesteytetyn maakaasun vertailuarvon, joka perustuu nesteytetyn maakaasun todellisiin toimituksiin, joilla lähennetään nesteytetyn maakaasun todellisia kustannuksia EU:ssa. Se perustuu ACERin vertailuarvoon, joka tarjoaa uskottavan EU:n nesteytetyn maakaasun viitehinnan sopimusten indeksointi- ja suojausstrategioille, ja EU:n putkien tuontihintoja ja EU:n teollisuuden ostohintoja koskeviin uusiin vertailuarvoihin. Ne voisivat auttaa varmistamaan hinnanmuodostusmekanismit, jotka kuvastavat parhaiten hankintaolosuhteita. Tämä voisi myös tukea kilpailukykyisempää kaasusopimusten indeksointia, suojausstrategioita ja lisätä neuvotteluvoimaa (edistämällä avoimuutta) EU:n teollisuuden ja muiden kaasun kuluttajien kannalta. Teollisuuden ostohintojen ja putkien tuontihintojen avoimuuden lisääminen tukisi myös räätälöidympiä politiikkoja ja yhteishankintoja.
- **Mahdollistetaan sääntöjen täysimääräinen yhdenmukaistaminen verkkotariffien kustannusvastaavuuden parantamiseksi.** Tällä hetkellä eri jäsenvaltioissa sijaitsevien markkinatoimijoiden välistä rajat ylittävää kaasukauppaa veloitetaan useita kertoja (injektio yhteydessä, markkinoilta poistamisen yhteydessä ja myös tulo- ja/tai poistumisalueen rajoilla) riippuen siitä, kuinka monta poliittista tai järjestelmän rajaa kaasun katsotaan ylittävän. Tämä johtaa verkkotariffien ns. panssarointiin. Sähkön siirtoverkonhaltijoiden välisen korvausmekanismin (ITC) kaltaisten uusien mekanismien täytäntöönpano voisi heijastaa paremmin todellisia verkkokustannuksia.^{xliii}
- **Tutkitaan edelleen EU:n kilpailupolitiikkaan liittyviä kilpailunrajoituksia (esim. alakohtainen tutkimus) sähkö- ja kaasumarkkinoilla sekä EU:n energiantuonnin alalla.** Tämä voisi auttaa ehkäisemään kilpailunvastaista toimintaa ja hiljaista salaista yhteistyötä yritysten välillä.

9. Helpotetaan kansainväliselle kilpailulle alttiiden teollisuudenalojen pääsyä kilpailukykyiseen energianhankintaan.

- **Kehitetään hintavertailuvälineitä, joissa viitataan jäsenvaltioiden eri vähittäiskauppioiden tarjoamiin teollisiin vähittäishintoihin avoimuuden ja vähittäismarkkinoiden kilpailun lisäämiseksi.** Vähittäiskauppioiden tarjoamien sopimusten avoimuuden lisääminen voisi lisätä sellaisten teollisuuden toimijoiden kilpailukykyä, jotka eivät hanki maakaasua itse suoraan, ja parantaa tietoon perustuvia päätöksiä hiilestä irtautumisen mahdollisuuksista. Vähittäiskauppiaille voi olla suurempia kannustimia siirtää tukkuhintojen lasku eteenpäin suojellakseen markkinaosuuttaan kilpailukykyisemmällä ja avoimemmilla markkinoilla.

SÄHKÖEHDOTUKSET

Sähköalan keskeisten ehdotusten pitäisi auttaa nopeuttamaan halvempien sähköntuotantolähteiden tarjontaa (mahdollistamalla uusiutuvan energian kehittäminen samalla kun ylläpidetään ja laajennetaan ydin- ja vesivoiman tarjontaa). Lisäksi nämä ehdotukset auttaisivat irrottamaan uusiutuvista energialähteistä ja ydinvoimasta maksettavan korvauksen fossiilisten polttoaineiden (kuten maakaasun) tuotannosta pitkäaikaisilla sopimuksilla (esim. pitkäaikaiset sähkönhankintasopimukset ja kaksisuuntaiset hinnanerosopimukset), jotta voidaan rajoittaa fossiilisten polttoaineiden hyödykkeiden hintavaihtelujen vaikutusta sähkön hintoihin. Lisäksi niillä tuettaisiin tarvittavien verkkojen ja joustoinfrastruktuurin kehittämistä, jotta vältetään pullonkaulat tai jaksottaisuus, jotka johtavat korkeampiin energian hintoihin, ja samalla minimoitaisiin järjestelmän kokonaiskustannukset.

Kuva 15

TIIVISTELMÄ TAULUKKO –

ENERGIA: SÄHKÖEHDOTUKSET

AIKA HORIZON²⁸

| | | |
|---|---|----------|
| 1 | Yksinkertaistetaan ja virtaviivaistetaan lupamenettelyjä ja hallinnollisia prosesseja uusiutuvien energialähteiden, joustoinfrastruktuurien ja verkkojen käyttöönoton nopeuttamiseksi. | ST/MT |
| 2 | Edistetään verkon parantamista ja investointeja verkkoihin, jotta voidaan puuttua talouden sähköistämiseen ja välttää pullonkauloja. | ST/MT/LT |
| 3 | Irrotetaan uusiutuvista energialähteistä ja ydinvoimasta maksettava korvaus fossiilisten polttoaineiden tuotannosta pitkäaikaisilla sopimuksilla (hankintasopimukset ja kaksisuuntaiset hinnanerosopimukset), jotta voidaan rajoittaa maakaasun vaikutusta sähkön hintoihin. | ST/MT |
| 4 | Tuetaan teollisuuskäyttäjien pitkäaikaisia sähkönhankintasopimuksia. | ST |
| 5 | Kannustetaan energiaintensiivisiä käyttäjiä tuottamaan energiaa itse. | ST |
| 6 | Vahvistetaan järjestelmän integrointia, varastointia ja kysynnän joustavuutta, jotta järjestelmän kokonaiskustannukset pysyvät kurissa uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyisen käyttöönoton myötä. | ST/MT |
| 7 | Autetaan kansainväliselle kilpailulle altistuvaa teollisuutta saamaan käyttöönsä kilpailukykyisiä EU:n energialähteitä. | ST |
| 8 | Säilytetään ydinenergian tarjonta ja nopeutetaan ”uuden ydinenergian” (myös kotimaisen toimitusketjun) kehittämistä. | ST/MT/LT |
| 9 | Edistetään hiilidioksidin talteenotto-, käyttö- ja varastointiteknologioiden (CCUS) roolia yhtenä EU:n vihreän siirtymän nopeuttamiseen tarvittavista välineistä. | MT/LT |

1. Yksinkertaistetaan ja virtaviivaistetaan lupamenettelyjä ja hallinnollisia prosesseja uusiutuvien energialähteiden, joustoinfrastruktuurien ja verkkojen käyttöönoton nopeuttamiseksi.

Panemalla täytäntöön nykyiset säännökset ja vahvistamalla jäsenvaltioiden hallinnollisia valmiuksia jäsenvaltioiden on lyhyellä aikavälillä

- **Saatetaan uusiutuvia energialähteitä koskeva voimassa oleva lainsäädäntö osaksi kansallista lainsäädäntöä ja pannaan se täytäntöön.** On kiinnitettävä enemmän huomiota kansallisten lupamenettelyjen digitalisointiin kaikkialla EU:ssa ja tuettava uusiutuvia energialähteitä käsittelevien kansallisten lupaviranomaisten koulutuksen käyttöönottoa.

²⁸ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- **Puututaan uusiutuvan energian lupaviranomaisten resurssien puutteeseen.** Esimerkiksi menettelyihin liittyviä hallinnollisia maksuja olisi korotettava sen varmistamiseksi, että lupaviranomaisilla on riittävät valmiudet (esim. henkilöstö), jotta ne voivat myöntää hankelupia nopeasti.
 - **Keskipitkällä aikavälillä EU:n tasolla voidaan toteuttaa vahvempia lainsäädäntötoimia, joilla nopeutetaan lupien myöntämistä asiaan liittyville infrastruktuuri- ja joustohankkeille sekä verkostoille, joita tarvitaan uusiutuvien energialähteiden lisäkapasiteetin integroimiseksi energiajärjestelmään.** Verkkojen lupamenettelyjä on parannettava siirtotasolla mutta myös jakelutasolla, jolla EU:n tasolla on selviä heikkouksia (eli ei selkeitä suunnittelu- tai lupamenettelyjen määräaikoja).
 - **EU:n tulisi tehdä uusiutuvan energian nopean kehittämisen alueista ja strategisista ympäristöarvioinneista uusiutuvan energian käytön laajentamista koskeva sääntö (korvaamalla hankekohtaiset yksittäiset ympäristöarvioinnit).** EU kehittäisi lainsäädäntöä siten, että kun tietyllä EU:n alueella tehdään makroympäristöarviointi, kaikki alueella sovellettavat hankkeet viheryhteyttäisiin lyhyemmässä ajassa (lukuun ottamatta Natura 2000 -alueita).
 - **EU:n olisi harkittava muita kohdennettuja päivityksiä asiaa koskevaan EU:n ympäristölainsäädäntöön (eli ympäristövaikutusten arviointia koskevaan direktiiviin, lintu- ja luontotyyppidirektiiviin, vesipuitedirektiiviin ja mahdollisesti SYA-direktiiviin) uusiutuvan energian laitosten ja verkkojen osalta.** Harkitaan rajoitettujen (ajallisten ja ajallisten) poikkeusten sisällyttämistä EU:n ympäristödirektiiveihin (esim. luontotyyppidirektiivi, lintudirektiivi), kunnes ilmastonneutralisuus on saavutettu. Poikkeusvaatimukset on täytettävä tietyin edellytyksin (esim. laitokset eivät vaaranna väestöä ja lieventävät toimenpiteet).
 - **Tarkistetussa lainsäädännössä olisi nimettävä viimesijaiset kansalliset viranomaiset varmistamaan hankkeiden lupamenettelyt, jos paikallisviranomaisilta ei saada vastausta ennalta määrätyn ajan (esim. 45 päivää) jälkeen.**
 - **Se voisi laajentaa uusiutuvan energian direktiivistä ja hätäsääntelystä nopeutettuja toimenpiteitä lämpöverkkoihin, lämmöntuottajiin, vetyinfrastruktuuriin (mukaan lukien varastointi) ja hiilidioksidin talteenotto- ja varastointi-infrastruktuuriin.**
 - **rajat ylittävää joustavuutta ja uusiutuvan energian kapasiteettia koskevat EU:n tason huutokaupat.** Jotkin hankkeet (esim. Pohjanmeren suuri meritulivoima) voisivat kokonsa vuoksi hakea EU:n menettelyä, joka ohittaisi paikallistason hankkeet. Suuria hankkeita koskevalla 28. järjestelmällä, joustavuuden hankintaa koskevalla rajatylittävillä järjestelmillä ja uusiutuvia energialähteitä koskevalla jäsenvaltioiden yhteisillä rajatylittävillä huutokaupoilla voitaisiin vähentää merkittävästi kustannuksia ja parantaa rajatylittävien sähkövirtojen tehokkuutta.
- 2. Edistetään verkon parantamista ja investointeja verkkoihin, jotta voidaan puuttua talouden sähköistämiseen ja välttää pullonkauloja.**
- **Laaditaan kattava EU:n tason strategia, jota koordinoidaan jäsenvaltioiden kanssa ja joka koskee strategisia infrastruktuurin kehittämistarpeita (esim. EU:n sisäiset ja ulkoiset rajayhdysjohdot, offshore-hybridihankkeet) sekä sähkön ja muiden puhtaiden energialähteiden EU:n ulkopuoliseen tuontiin liittyvää rahoitusta.** Näin edistettäisiin kohtuuhintaisten energialähteiden saatavuutta ja monipuolisempaa EU:n energiajärjestelmää. Kun otetaan huomioon sähkön ja muiden energiavektoreiden (kuten maakaasun, vedyn, lämmön ja hiilen) välinen vuorovaikutus, verkon kehittämistä on tarkasteltava yhdennetysti. EU:n tasolla voitaisiin kehittää verkko- ja joustotarpeita koskeva suunnitteluprosessi, jossa ennakoitaisiin, mitä seuraavien 20 vuoden aikana on rakennettava Sähkö-ENTSON kymmenvuotissuunnitelman pohjalta. Sähköistämiseen liittyvän haasteen laajuuden vuoksi nykyisiä kansallisella tasolla toteutettavia Sähkö-ENTSON kymmenvuotissuunnitelmia olisi vahvistettava.
 - **Kansallisten ja rajatylittävien verkko-operaattoreiden ja verkkosuunnittelijoiden välisen koordinoinnin syventämisen investointien tehokkuuden varmistamiseksi, mukaan lukien verkon kehittämissuunnitelmien koordinoinnin laajempi yhdenmukaistaminen, olisi sisällettävä ennakoivia investointiennusteita, jotta vältetään toimien päällekkäisyys ja varmistetaan, että investoinnit tulevat verkkoon oikea-aikaisesti luomatta pullonkauloja, sekä varmistetaan tehokkaat tulokset mahdollisimman alhaisin kustannuksin.**
 - **Yksinkertaistetaan lupia verkkojen rakentamisen helpottamiseksi muun muassa digitalisoimalla paikalliset ja kansalliset menettelyt lupien myöntämiseksi.**

Asiaankuuluvien EU:n yhteenliittäntöjen osalta EU voisi

- **Luodaan 28. järjestelmä yhteenliittäntöjä varten.** Euroopan yhteistä etua koskevia tärkeitä hankkeita varten voitaisiin kehittää yksi ainoa menettely, joka lyhentäisi kansallisten ja paikallisten menettelyjen kestoja ja yhdistäisi ne yhdeksi prosessiksi. Offshore-verkkojen, joiden on määrä laajentua merkittävästi, osalta olisi tutkittava uusia lähestymistapoja, kuten erityisten alueellisten yksiköiden nimeämistä niiden kehittämiseksi.
- **Perustetaan pysyvä eurooppalainen koordinaattori, joka avustaa tarvittavien lupien hankkimisessa ja/tai myöntämisessä.** Koordinaattorin tehtävänä olisi myös seurata lupamenettelyn edistymistä ja helpottaa alueellista yhteistyötä poliittisen tuen varmistamiseksi kaikkien asianomaisten jäsenvaltioiden rajat ylittävälle infrastruktuurille.
- **Vahvistetaan EU:n talousarviovälinettä, joka on tarkoitettu yksinomaan yhteenliittäntöihin.** Yhteenliittäntöjen toteuttaminen edellyttää EU:n toteuttamismekanismeja. Asiaankuuluvia EU:n yhteenliittäntähankkeita on kehitetty myös Verkkojen Eurooppa -välineestä, josta rahoitetaan noin 30 prosenttia Verkkojen Eurooppa -välineeseen kuuluvista infrastruktuureista.^{xiv} EU:n yhteisrahoitus on yhteensä noin 6,9 miljardia euroa. EU:n olisi seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä vahvistettava tätä mekanismia. Konkreettisten hankkeiden sijaan tietyille jäsenvaltioille maksetut varat eivät aina johda haluttuun lopputulokseen. Verkkojen Eurooppa -välineestä tuettaviin yhteenliittämishankkeisiin olisi sovellettava 28. sääntelyjärjestelmää, joka mahdollistaa yksinkertaistetut menettelyt ja lupamenettelyt ja jolla vältetään yksittäisten kansallisten etujen estäminen. Olisi myös kehitettävä hallintoa EU:n tasolla, jotta voidaan toteuttaa Euroopan yhteistä etua koskevia hankkeita, joilla tuotetaan eurooppalaisia julkishyödykkeitä, jotta vältetään nykyinen pattitilanne yhteenliittäntöissä useilla Euroopan alueilla.
- **Varmistetaan kustannusten tasapuolinen jakautuminen yhteistyöhön perustuvissa investointikehyksissä sellaisten rajatylittävien infrastruktuurihankkeiden toteuttamiseksi,** joiden hyödyt voivat ulottua hankkeita fyysisesti isännöivien jäsenvaltioiden ulkopuolelle. Tällaisten investointien on oltava oikeudenmukaisia ja perustuttava kustannusten tasapuolisen jakamisen periaatteeseen. Kustannus- ja hyötyanalyysien sekä kustannusten jakamis- ja kohdentamistoimien on puolestaan perustuttava luotettaviin teknisiin laskelmiin. Uusien merellä sijaitsevien hybridiyhdysjohtohankkeiden osalta niiden on perustuttava merellä tuotettavan energian hankkeiden yhteistyöinvestointikehyksiä koskeviin ohjeisiin sen^{xiv} varmistamiseksi, että jäsenvaltiot, kansalliset sääntelyviranomaiset ja verkonhaltijat tekevät kustannusten jakamista koskevia sopimuksia EU-maiden alueellisten merellä tuotettavaa uusiutuvaa energiaa koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi.
- **Kehitetään innovatiivisia rahoitusmalleja ja kilpailumekanismeja, joilla tuetaan verkon ja rajayhdysjohtojen käyttöönottoa, mikä ei suoraan johda kuluttajahintojen nousuun (takaisinmaksumekanismit).** Kun otetaan huomioon, että verkot ovat pitkäaikaisia investointeja, joiden kuoletuusaika on erittäin pitkä (keskimääräinen taloudellinen käyttöikä 20–50 vuotta), ja että niiden luonteen määrittävät luonnolliset monopolit ja eurooppalaisten julkishyödykkeiden toimittaminen, ne ovat luonnollinen ehdokas rahoitusmekanismeille, joissa käytetään pitkäaikaista velkaa. Komission olisi yhdessä EIP:n ja kansallisten kehityspankkien kanssa kehitettävä rahoitusvälineitä, joilla saadaan liikkeelle yksityistä pääomaa verkkoinvestointeihin, jotta voidaan rajoittaa niiden kustannusten muuntumista korkeammiksi kuluttajahinnoiksi tai suuremmaksi rahoitukseksi julkisista talousarvioista. Tällaisia välineitä voisivat olla muun muassa seuraavat:
 - Julkiset takaukset yksityisille pääomasijoittajille myönnettävien pitkäaikaisten lainojen riskien vähentämiseksi ja verkko-omaisuuden pitkään taloudelliseen käyttöikään liittyvien jälleenerahoitusriskien torjumiseksi.
 - Esimerkiksi EIP:n tarjoama erityinen rahoitustuote verkkoinvestointien tukemiseksi (esim. syndikoidut lainat, joilla vähennetään yksityisen pitkäaikaisen rahoituksen riskiä).
 - Oman pääoman ehtoinen tai oman pääoman luonteinen rahoitus lisärahoitusratkaisuna. Yksityisen sektorin osallistumista lisäävän mallin täytäntöönpano edellyttää muutoksia lainsäädäntöön ja eri toimijoiden, kuten sääntelyelinten sekä siirto- ja jakelu-yhtiöiden, vastuiden uudelleenmäärittelyä yksityisomistuksessa olevaan kriittiseen infrastruktuuriin liittyvien riskien rajoittamiseksi.

- Uusia rajayhdysjohtoja olisi toteutettava taloudellisesti kannattavasti kaikkien sellaisten keinojen avulla, joilla lisätään jäsenvaltioiden välistä kustannustenjakoa ja jotka hyödyttävät suoraan verkon käyttöönottoa.
 - **Edistetään keskeisten verkkokomponenttien standardointia niiden kustannusten alentamiseksi, käyttöönnoton nopeuttamiseksi ja valmistajien tuotannon lisäämiseksi edistämällä mittakaavaetuja ja yhteentoimivuutta.** Asianomaisten sidosryhmien (siirtoverkonhaltijat, jakeluverkonhaltijat ja valmistajat) olisi kehitettävä Euroopan verkkotoimintasuunnitelman pohjalta yhteisiä verkkolaitestandardia, jotka otetaan käyttöön kaikkialla EU:ssa, jotta voidaan puuttua viiveisiin ja tehottomuuteen, jotka johtuvat standardoinnin puutteesta nykyisissä verkkoihin liittyvissä hankinnoissa EU:ssa.
- 3. Irrotetaan uusiutuvista energialähteistä ja ydinvoimasta maksettava korvaus fossiilisten polttoaineiden tuotannosta pitkäaikaisilla sopimuksilla (hankintasopimukset ja kaksisuuntaiset hinnanosopimukset), jotta voidaan rajoittaa maakaasun vaikutusta sähkön hintoihin.**
- **Irrotetaan uusiutuvista energialähteistä ja ydinvoimasta maksettava korvaus fossiilisten polttoaineiden tuotannosta** hyödyntämällä sähkömarkkinoiden uuden rakenteen yhteydessä käyttöön otettuja välineitä (esim. sähköhankintasopimusten ja kaksisuuntaisten hinnanosopimusten käyttö). Lisäksi on kehitettävä mahdollistava kehys sähköhankintasopimusten ja hinnanosopimusten laajentamiseksi asteittain koskemaan kaikkia uusiutuvia energialähteitä ja ydinresursseja yhdenmukaisella tavalla. Varmistetaan pitkän aikavälin kilpailukykyiset (mahdollisuuksien mukaan) mekanismit resurssien hankkimiseksi, joka tapauksessa lähempänä kustannuksia.
 - **Säilytetään marginaalihinnoittelujärjestelmä energiajärjestelmän tehokkaan tasapainon varmistamiseksi.** Tämä auttaisi lähettämään tarkkoja hintasignaaleja, jotka ohjaavat tuotantoa ja kulutusta oikeaan aikaan ja oikeaan paikkaan lyhyellä aikavälillä.
 - **Säädetään kriisiaikoina markkinatulojen ylärajasta inframarginaalien osalta, kuten** kriisin aikana otettiin käyttöön 122 artiklan mukaisella asetuksella. Samalla on varmistettava, että yläraja säilyttää toiminnanharjoittajien kannattavuuden eikä estä investointeja uusiutuviin energialähteisiin.
- 4. Tuetaan teollisuuskäyttäjien pitkäaikaisia sähköhankintasopimuksia.**
- **EIP ja kansalliset kehityspankit voisivat tarjota vastatakauksia ja erityisiä rahoitustuotteita teollisuuskäyttäjien pitkäaikaisille sähköhankintasopimuksille.** Pienillä kuluttajilla tai toimittajilla on usein rajalliset mahdollisuudet saada pitkäaikaisia sähköhankintasopimuksia. Niillä on vaikeuksia ilman asianmukaista luottoluokitusta osoittaa luottokelpoisuutensa ja kykynsä täyttää velvoitteet. Rahoitusalan vastapuoliriskiä koskevien takuiden saatavuuden parantaminen on näin ollen avainasemassa.
 - **Lisätään rahoituksen vastapuoliriskiä koskevien takuiden saatavuutta.** Jos monipuoliset palveluntarjoajaryhmät ja sopimusehdot auttavat minimoimaan rikkomisen tai maksukyvyttömyyden riskin, takaukset voisivat hyödyttää ostajia myös luottoriskiä pienentämällä.
 - **Varmistetaan pitkän aikavälin kilpailukykyiset (mahdollisuuksien mukaan) mekanismit ja kehitetään kansallisia markkinajärjestelyjä, jotta voidaan sopia resursseista ja yhdistää kysyntä tuottajien ja ostajien välillä.** Pitkäaikaisten sähköhankintasopimusten markkinoiden huonona puolena on se, että ne eivät ole yhtä avoimet kuin organisoidut markkinat. Jäsenvaltiot voivat puuttua tähän perustamalla kansallisia markkinajärjestelyjä ja yhdistämällä sähköhankintasopimusten kysynnän ja tarjonnan sellaisten tuottajien ja ostajien välillä, joilla on tällä hetkellä vain vähän pääsyä sähköhankintasopimusten markkinoille. Tarvittaessa tämä voidaan yhdistää edellä mainittuihin takuisiin, joilla katetaan tällaisten alustojen kautta tehtyjen sähköhankintasopimusten vastapuoliriski. Lisäksi sähköhankintasopimusten ostajien ennakkoinvestointien tukeminen voisi rajoittaa tuottajien turvautumista lainoihin, mikä vähentäisi merkittävästi hankkeen kustannuksia erityisesti korkeiden korkojen vallitessa.
 - **Edistetään uusiutuvan energian kysynnän yhdistämistä teollisten kuluttajien keskuudessa** toimintakustannusten alentamiseksi yritysten sähköhankintasopimuksilla esimerkiksi sellaisen julkisen elimen valvonnassa, joka toimii osallistuvien yritysten ainoana ostajana ja myyjänä, ja vähennetään kustannuksia, joita aiheutuu teollisen kysynnän sovittamisesta yhteen vaihtelevan uusiutuvan energian tuotantoprofiiliin kanssa.
 - **Sähköhankintasopimusten mukauttaminen ostajien kulutusprofiiliin ja niiden kahdenvälinen luonne rajoittavat sähköhankintasopimusten jälleenmyyntiä ja markkinoille pääsyä, joilla**

sähkönhankintasopimuksia voidaan ostaa ja myydä. Standardoitujen vapaaehtoisten sähkönhankintasopimusten lisäksi EU voisi laatia standardeja sähkönhankintasopimuksille, jotta sähkönhankintasopimusten markkinat voitaisiin ottaa käyttöön. Toimissa olisi myös keskityttävä eurooppalaisten sähkönhankintasopimusten markkinoiden käyttöönoton mahdollistamiseen standardoimalla jäsenvaltioiden väliset sopimukset ja poistamalla rajat ylittävien sähkönsiirtojen esteet.

5. Kannustetaan energiantensiivisiä käyttäjiä tuottamaan energiaa itse.

- **Jäsenvaltioiden olisi saatettava voimassa oleva lainsäädäntö, ohjeet ja suositukset osaksi kansallista lainsäädäntöä ja pantava ne täytäntöön.** Jäsenvaltioiden olisi myös jatkettava oman kulutuksen esteiden edistämistä ja poistamista uusiutuvia energialähteitä koskevan direktiivin ja sähkömarkkinoiden rakennetta koskevan asetuksen mukaisesti.
- **Kehitetään mahdollistava kehys, jolla pyritään mukauttamaan oman tuotannon verkkotariffeja siten, että ne kuvastavat paremmin järjestelmän kokonaiskustannuksia.** Verkkotariffeilla olisi varmistettava, että omalle tuotannolle maksetaan oikeudenmukainen korvaus sen kehityksen edistämiseksi, kun otetaan huomioon sen hyödyt verkolle ja EU:n hiilestä irtautumiselle. Samalla verkkotariffeilla olisi varmistettava, että niillä säilytetään taloudellinen kannustin ottamalla huomioon järjestelmän kokonaiskustannukset. Tämä auttaa edistämään tuotetun energian omaa kulutusta (myös energian yhteiskäyttöä koskevien aloitteiden avulla)^{xlvi} sen sijaan, että se syötettäisiin verkkoon, mikä voisi lisätä kuluttajien tasehallintakustannuksia.
- **Edistetään mahdollistavia puitteita joustavalle liitännäsopimukselle, jonka nojalla verkonhaltijat voivat yhdistää teolliset kuluttajat silloinkin, kun järjestelmän kapasiteetti ei riitä kattamaan niiden täyttä kulutusta.** Tässä järjestelmässä teollisuuden toimijat aikovat kattaa omat toimituksensa omalla tuotannolla ja varastoinnilla silloin, kun niiden kulutus ylittää niiden verkkoliitännän kapasiteetin. Kehyksellä olisi varmistettava, että teollisuuden toimijat saavat asianmukaisen korvauksen joustaviin yhteyksiin liittyvistä rajoitteista tarjoamalla alhaisempia verkkomaksuja ja lyhentämällä yhteyksien viiveitä, mikä vähentää niiden kokonaisenergiakustannuksia.

6. Vahvistetaan järjestelmän integrointia, varastointia ja kysynnän joustavuutta, jotta järjestelmän kokonaiskustannukset pysyvät kurissa uusiutuvien energialähteiden kilpailukykyisen käyttöönoton myötä.

- **Varmistetaan integroitu suunnittelu uusiutuvien energialähteiden, joustavuuden, akkujen, varastoinnin, vedyn ja muiden energia-alan toimijoiden kesken tehottomien investointien estämiseksi.**
- **Varmistetaan tarjouskilpailumenettelyt uusiutuvan energian huutokaupoissa, mukaan lukien muut kuin hintakriteerit,** jotka parantavat järjestelmän integrointia. Kilpailukykyisillä uusiutuvan energian huutokaupoilla olisi varmistettava uusiutuvien energialähteiden nopea, tehokas ja kestävä käyttöönotto ja vahvistettava alan kilpailukykyä. Hyvin suunnitelluilla huutokaupoilla ja erityisesti muilla kuin hintakriteereillä, joilla palkitaan laadusta ja järjestelmän integroinnista, voidaan tukea kilpailukykyistä teollisuutta ja samalla pitää järjestelmän kustannukset kurissa.
- **Laaditaan EU:n joustotarpeiden kartoitus ja strategia, jolla edistetään investointeja joustavaroihin.** Tämän lisäksi uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa olisi koordinoitava, jotta voidaan ottaa huomioon niiden tuotannon merkittävä kasvu ja samalla rajoittaa joustovaatimusten vaikutusta sähkön loppuhintoihin. Poistetaan sekä lyhyen aikavälin että kausittaisen joustavuuden esteitä ja edistetään uusien teknologioiden, kuten kysyntäjoustopon, kehittyneiden varastointiratkaisujen ja verkon digitalisoinnin, käyttöönottoa. Yrityksiä voidaan kannustaa (esim. maksuilla) tuottamaan pääasiassa silloin, kun tarjontaa on riittävästi ja sähkön hinnat ovat alhaisemmat. Lisäksi kotitaloudet voivat tarjota kysyntäjoustopon, jonka avulla energiankulutusta voidaan siirtää ajoissa. Verrattuna muihin markkinoihin maailmanlaajuisesti energiantensiivisten teollisuudenalojen osallistuminen joustavuuteen ja kysyntäjoustopon EU:ssa on edelleen alikehittynyttä. Epävakaiden uusiutuvien energialähteiden hallitsemassa markkinaympäristössä niiden osallistuminen voi vähentää merkittävästi hintariskiä.
- **Luodaan vakiomuotoinen korvausmekanismi teollisuuden kysynnän joustavuudelle, jotta EU:n teollisuuden kilpailukykyä voidaan parantaa taloudellisesti.** Teollisuuden kysyntäjoustopon voi alentaa energiajärjestelmän kokonaiskustannuksia, edistää uusiutuvien energialähteiden integrointia ja parantaa verkon yleistä joustavuutta ja samalla vähentää teollisuuden energiakustannuksia. Vaikka jotkin jäsenvaltiot ovat ottaneet käyttöön mekanismeja tässä mielessä, niitä ei ole standardoitu eikä ”vapaaehtoisen kysynnän joustavuuden” markkinahinta ole selvä sisämarkkinoiden näkökulmasta.
- **Nopeutetaan kapasiteettimekanismien ja joustovälineiden lupamenettelyä ja varmistetaan, että näiden mekanismien rakenne on sähkömarkkinoiden standardoitu rakenteellinen osa.** Tähän sisältyy sen varmistaminen, että käytössä on asianmukaiset taloudelliset kannustimet ja sääntelyvaatimukset, joilla kannustetaan joustoratkaisuihin, kuten akkuihin ja kysynnän vähentämiseen. Puhtaan joustavan kapasiteetin ja kohtuuhintaisuuden lisääminen kannustaa uusiutuvien

energiälähteiden laajempaan käyttöönnottoon, mahdollistaa energian varastoinnin, tasapainottaa tarjontaa ja kysyntää ja varmistaa verkon vakauden.

- **Kehitetään edelleen asteittain energian paikallista arvoa heijastavia²⁹** sijaintikohtaisia hintasignaaleja sähkömarkkinoilla. Sähkön hinnanmuodostuksen olisi tulevaisuudessa kuvastettava paremmin taustalla olevia verkkorajoitteita eikä niinkään kansallisia rajoja. Markkinaennusteet osoittavat, että vahvemmat sijaintikohtaiset hintasignaalit voivat alentaa Euroopan tulevien sähköjärjestelmien käyttökustannuksia. Sijaintihintakustannuksia koskevien tietojen olisi oltava markkinaosapuolten saatavilla, ja ne voisivat ohjata tarjontaa, kysyntää (esim. teollisuus) ja infrastruktuuri-investointeja koskevia päätöksiä. Sijaintikohtaisten hintasignaalien asteittainen käyttöönnotto sähköjärjestelmissä vähentäisi asteittain tarvetta rajoittaa uusiutuvan energian tuotantoa ja aktivoisi samalla kalliin fossiilisten polttoaineiden tuotannon ajojärjestyksen uudelleenmäärittelyä varten. Yksi askel tähän suuntaan voisi olla tällaisten sijaintia koskevien signaalien käyttöönnotto uusiutuvan energian huutokaupoissa ja verkkomaksujen suunnittelussa. Laajempi siirtyminen kohti paikkakohtaista hinnoittelua olisi yhdistettävä tarvittaviin siirtymäjärjestelyihin vaikutusten hallitsemiseksi tietyillä alueilla, jotka kärsivät edelleen riittämättömästä tuotannosta ja infrastruktuurin pullonkauloista.
- **Kannustetaan (esim. oikean kuluttajille tarkoitetun korvausmekanismin avulla) sähköajoneuvojen kaksisuuntaisen latauksen laajamittaiseen käyttöönnottoon.** Tämä auttaa varmistamaan, että EU:n kasvavasta sähköajoneuvokannasta tulee verkon joustovara, mikä alentaa järjestelmän kokonaiskustannuksia.

7. Autetaan kansainväliselle kilpailulle altistuvaa teollisuutta saamaan käyttöönsä kilpailukykyisiä EU:n energialähteitä.

- **Edellytetään, että toimittajat toimittavat ennalta määritellyn vähäisen osan julkisin varoin tuetusta tuotannostaan pitkäaikaisten sähkönhankintasopimusten kautta tuotantokustannuksin ja korotuksin tietyille teollisuudenaloille, jotka ovat alttiita kansainväliselle kilpailulle.** Tämä voitaisiin esittää myös hinnanerosopimusten julkaisuna.
- **Kehitetään hintavertailuvälineitä, joissa viitataan jäsenvaltioiden eri vähittäismyyjien tarjoamiin teollisiin sähkön vähittäishintoihin.** Tämä voisi auttaa lisäämään avoimuutta ja kilpailua vähittäismarkkinoilla.

8. Säilytetään ydinenergian tarjonta ja nopeutetaan ”uuden ydinenergian” (myös kotimaisen toimitusketjun) kehittämistä.

- **Otetaan lyhyellä aikavälillä käyttöön kustannustehokas lähestymistapa ydinlaitosten laajentamiseen (ottaen täysin huomioon turvallisuusnäkökohdat).** Valtaosa ydinvoimaloista on jo rakennettu ja kuolettu. Siksi voi olla järkevää pidentää niiden käyttöikää, jotta ne voivat hyötyä tehoyhdistelmän alhaisemmista tuotantokustannuksista. Muissa tapauksissa omaisuuserien laajentaminen edellyttäisi huomattavia investointeja. Näiden toimien olisi oltava oikeassa suhteessa taloudelle odotettavissa oleviin hyötyihin, esimerkiksi sen mahdollisuuksiin parantaa toimitusvarmuutta ja alentaa energian hintoja.
- **Kehitetään keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä EU:n teollisuuden arvoketjuja vakiintuneiden ydinteknologioiden ja ”uuden ydinteknologian” (SMR ja AMR) kustannustehokasta käyttöönnottoa varten sellaisia tapauksia varten, joissa jäsenvaltiot haluaisivat hyödyntää näitä teknologioita.** Komissio käynnisti vuonna 2024 pieniä modulaarisia reaktoreita koskevan eurooppalaisen teollisen allianssin helpottaakseen ja koordinoidakseen sidosryhmien yhteistyötä EU:n tasolla pienten modulaaristen ydinreaktorien kehittämisessä, demonstroinnissa ja käyttöönnotossa toteuttamiskelpoisena ja kilpailukykyisenä teknologisenä ratkaisuna Euroopan energijärjestelmän hiilestä irtautumiseksi. Ensimmäisten hankkeiden odotetaan toteutuvan 2030-luvulla.
- **Myönnetään lisärahoitusta tutkimukseen ja innovointiin uusissa ydinteknologioissa, kuten pienissä modulaarisissa ydinreaktoreissa, myös EIP:itä.**
- **Tulevien tutkimus- ja innovointitarpeiden helpottaminen ja koordinointi erityisesti mikrobiläakeresistenssin osalta.** Tähän olisi päästävä Euratomin tutkimus- ja koulutusohjelman puitteissa ja perustamalla ydinalan osaamisakatemia.

29 Sijaintikohtaiset hintasignaalit kuvastavat tarjonta- ja kysyntäolosuhteita ja auttavat ohjaamaan investointeja sekä paikallistamaan kysynnän ja tarjonnan. Käyttöönoton olisi oltava asteittaista, ja siihen olisi sisällyttävä lieventäviä toimenpiteitä eri aloilla, joilla hintadynamiikka vaihtelee.

- Tuetaan kansallisia ydinturvallisuusviranomaisia muun muassa kehittämällä mahdollistava kehys standardointia ja sääntelyn testiympäristöjä varten. Näin varmistettaisiin sujuva ja vankka lisensointiprosessi ja autettaisiin vähentämään toimipaikkakohtaisia kustannuksia sekä sijoittajille aiheutuvia riskejä.

9. Edistetään hiilidioksidin talteenotto-, käyttö- ja varastointiteknologioita (CCUS) yhtenä EU:n vihreän siirtymän nopeuttamiseen tarvittavista välineistä.

Tulevina vuosina on olennaisen tärkeää välttää EU:n fossiilisia polttoaineita käyttävän sähköntuotantokannan lukkiutuminen EU:n energijärjestelmään.

- Tämä voitaisiin saavuttaa jälkiasennuksilla ja lisäämällä samalla energijärjestelmän joustavuutta, jotta voidaan vastata uusiutuvan energian tuotannon kasvavaan osuuteen. Bioenergian osalta voitaisiin jopa harkita ns. negatiivisten päästöjen voimalaitoksia. Jotta tätä ratkaisua voitaisiin kehittää laajamittaisesti, tarvitaan kuitenkin lisätukea, jotta bioenergiasta tulisi kustannuskilpailukykyistä.
- Päästökauppajärjestelmästä saatavat tulot voisivat auttaa tukemaan CCUS-ratkaisujen kehittämistä päästökauppajärjestelmän soveltamisalaan kuuluvilla aloilla, sähköntuotanto mukaan luettuna. Päästökauppajärjestelmän tuloja voitaisiin käyttää pääomatuen tai preemiomaksujen antamiseen, jotta voitaisiin täyttää nykyinen kilpailukykyvaje markkinahintaan nähden ilman hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia.

Horizontaaliset ehdotukset

Lisäehdotuksissa tarkastellaan verotusta, hintatukijärjestelmiä, innovointia ja energia-alan hallintoa horizontaalisesta näkökulmasta.

Kuva 16

TIIVISTELMÄ TAULUKKO –

| ENERGIA: Horizontaaliset ehdotukset | | AIKA HORIZON ³⁰ |
|-------------------------------------|--|-------------------------------|
| 1 | Energiaverotuksen toimintaedellytysten madaltaminen ja tasoittaminen sekä verotustoimenpiteiden strateginen käyttö energiakustannusten alentamiseksi. | ST/MT |
| 2 | Yhdenmukaistetaan hintahelpotukset ja vältetään vääristymät sisämarkkinoilla. | ST/MT |
| 3 | Edistetään innovointia energia-alalla. | MT/LT |
| 4 | On kehitettävä todellisen energiaunionin edellyttämää hallintoa. | MT |

1. Energiaverotuksen toimintaedellytysten madaltaminen ja tasoittaminen sekä verotustoimenpiteiden strateginen käyttö energiakustannusten alentamiseksi.

- Ehdotetaan lisämaksujen (mukaan lukien erilaiset verot, maksut ja verkkomaksut) yhteistä enimmäismäärää koko EU:ssa. Lainsäädännön uudistaminen tällä alalla edellyttää yksimielisyyttä, mutta myös joidenkin jäsenvaltioiden välistä yhteistyötä tai energiaverotusta koskevia ohjeita voidaan harkita.
- Ehdotetaan räätälöityjä verohyvityksiä, jotka liittyvät puhtaan energian ratkaisujen käyttöönottoon teollisuudessa, tai nopeutettuja poistojärjestelmiä tällaisille investoinneille. Yhdenmukaistetulla EU:n lainsäädäntökehyksellä puututtaisiin tällaiseen toimenpiteeseen liittyviin valtiontukiongelmien. Tekemällä näistä verohyvityksistä siirrettäviä (kuten Yhdysvalloissa tehdään), niistä tulisi entistä houkuttelevampia yrityksille ja sijoittajille.

2. Yhdenmukaistetaan hintojen alentaminen ja vältetään vääristymät sisämarkkinoilla

30 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- **Kansallisia toimia energiemarkkinoilla olisi rajoitettava.** Energiakriisin aikana kaikki jäsenvaltiot ottivat käyttöön kansallisia toimenpiteitä kansalaistensa ja taloutensa tukemiseksi ja toimitusvarmuuteen liittyvien riskien lieventämiseksi. ACER laskee, että vuosina 2021–2023 hyväksyttiin yli 400 hätätoimenpidettä jäsenvaltioiden energiakriisin aikana toteuttamien sekä sähkö- että kaasualan^{xlvii} interventoiden osalta. Toimenpiteet toteutettiin suurimmaksi osaksi yksipuolisesti ja koordinoimattomasti. ACERin sähkömarkkinoiden hätätoimenpiteitä koskevassa arvioinnissa todettiin, että jäsenvaltioiden toimilla vähittäis- ja tukumarkkinoilla on kielteinen vaikutus markkinoiden yhdentymiseen.

Nämä koordinoimattomat jäsenvaltioiden toimenpiteet lisäsivät keinotekoisesti hintaeroja ja muuttivat rajatylittävän kaupan rakenteita (esim. suuntaamalla sähkövirtoja keinotekoisesti uudelleen rajojen yli) tukkuhintojen muuttuessa tai puutteen vuoksi. Vähittäismarkkinoiden interventiot ovat joissakin tapauksissa vahvistaneet määräävässä asemassa olevien vakiintuneiden toimijoiden asemaa ja vähentäneet kuluttajien valinnanvaraa. Energiakriisi on osoittanut, että jäsenvaltioiden koordinoimattomat lähestymistavat voivat vaikuttaa sähköjärjestelmän häiriönsietokykyyn myös naapurimaissa. Sen vuoksi tarvitaan hätätoimenpiteitä koskevien lähestymistapojen koordinoitua ja yhteistyötä ja mahdollisesti niihin liittyvää hallintorakennetta, jotta vältetään tahattomat haitalliset vaikutukset naapurijäsenvaltioissa.

- **Komission olisi laadittava valtioneuvostoa koskevat suuntaviivat, joilla yhdenmukaistetaan valtioneuvoston muodossa annettavan tuen tyyppi, jotta se ei vääristä sisämarkkinoita.** Tätä olisi sovellettava erityisesti olemassa oleviin inframarginaalisiin omaisuuseriin tarkistetun sähkömarkkinoiden rakennetta koskevan ehdotuksen mukaisesti. Jos edellä mainitut välineet eivät riitä varmistamaan kilpailukykyistä hinnoittelua lyhyellä aikavälillä, jäsenvaltioille olisi annettava mahdollisuus puuttua asiaan ja tarjota hintahelpotuksia. Tällaisen hintahelpotuksen edellytykset on yhdenmukaistettava EU:n tasolla, jotta voidaan varmistaa tasapuoliset toimintaedellytykset jäsenvaltioiden välillä (vältetään sisäisiä siirtoja, jotka johtuvat jäsenvaltioiden epätasaisesta varainkäyttökapasiteetista tai epäselvästä lähestymistavasta siihen, mitä valtioneuvostokäytännöissä sallitaan). EU:n valtioneuvostokäytäntöä olisi muutettava hintatuen tarjoamiseksi.³¹ Kielteisten talousarviovaikutusten välttämiseksi hintahelpotukset on kohdennettava niille talouden aloille, jotka ovat alttiimpia kansainväliselle kilpailulle. EU:n tasolla olisi laadittava alakohtainen luettelo, jossa otetaan huomioon kaksi kriteeriä: i) EU:n ulkopuolisen kaupan intensiteetti, jolla mitataan alan altistumista kansainväliselle kilpailulle; ja ii) energiantensiteetti keinona tunnistaa alat, joilla energia muodostaa suurimman osan niiden lisäarvosta. Esimerkkejä vastaavista alakohtaisista luetteloista on jo EU:n lainsäädännössä. Mahdollisen hintahelpotuksen laajuuden olisi oltava rajallinen ja luonteeltaan tilapäinen. Jäsenvaltioiden ei pitäisi voida taata teollisuudelleen loppuhintaa, vaan niiden olisi tarjottava prosentuaalinen alennus tavanomaisesta markkinahinnasta. Näin varmistetaan, että eri kansallisten markkinoiden väliset suhteelliset hintaerot säilyvät. Hintahelpotukset olisi suunniteltava siten, että säilytetään kannustimet teollisuuden kysynnän tarvittavaan joustavuuteen ja energiatehokkuusinvestointeihin.
- **Ehdotetaan ohjeita sähköverkon tariffimenetelmien yhdenmukaistamiseksi EU:ssa, jotta yhdenmukaisuutta voidaan lisätä ja jotta voidaan rajoittaa vääristymiä, jotka haittaavat teollisuuden ja uusien teknologioiden (esim. akkujen ja elektrolyysilaitteiden) tasapuolisia toimintaedellytyksiä EU:ssa.** Koska verkkotariffien odotetaan nousevan talouden sähköistämisen vuoksi, kansallisten tariffirakenteiden erot vaikuttavat edelleen tasapuolisiin toimintaedellytyksiin ajan mittaan, mikä edellyttää suurempaa yhdenmukaistamista verkkotariffeja koskevien vapautusten ja alenevien tariffirakenteiden luonteeseen ja edellytyksiin.

3. Edistetään innovointia energia-alalla.

IEA:n mukaan 35 prosenttia kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä, jotka ovat tarpeen 1,5 celsiusasteen skenaarion säilyttämiseksi, saadaan teknologioista, joita ei tällä hetkellä ole saatavilla markkinoilla.

- **Keskitetään, lisätään ja nopeutetaan tutkimusta ja tehostamista; EU:n talousarviosta myönnettävä rahoitus keskeisille teknologioille, jotka tuottavat kohtuuhintaisempaa energiaa laajemman mittakaavan saavuttamiseksi.** Horisontti Eurooppa -puiteohjelman seuraajaohjelman missioiden ja kumppanuuksien välisiä synergioita on tutkittava yksityisen rahoituksen ohella. Tämä koskee erityisesti seuraavia seikkoja:

31 Tällä hetkellä tällaiset toimet rajoittuvat enimmäkseen uusiutuviin energialähteisiin liittyvien maksujen alentamiseen ja päästökauppajärjestelmän välillisten kustannusten korvaamiseen.

- Suuret paristot. Akkuteknologian kehitys on ratkaisevan tärkeää siirryttäessä uusiutuvaan energiaan. Akkukapasiteetin ja kohtuuhintaisuuden parantaminen (esim. mittarin läpi kulkevien akkujen avulla) kannustaa uusiutuvien energialähteiden laajempaan käyttöön. Akkusähkövarastojen kapasiteetin odotetaan viisinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä.^{xlviii}
- Vähäpäästöinen vedyn tuotanto ja hiilidioksidin talteenotto.
- Innovatiivisilla verkkoteknologioilla voidaan lisätä verkon käyttöä ja auttaa saavuttamaan verkon rakentamiselle asetettuja tavoitteita lisäämällä yksittäisten voimajohtojen kapasiteettia, parantamalla voimajohtojen reaaliaikaisten olosuhteiden ymmärtämistä, ohjaamalla aktiivisesti sähkövirtoja verkossa ja parantamalla sähköjärjestelmän reaaliaikaista vakautta. Jos oletetaan, että innovatiivisten teknologioiden kattavuus on kohtuullinen, arviot osoittavat, että laajemman verkon kapasiteettia/linjan pituutta voitaisiin parantaa esimerkiksi 20–40 prosentilla.^{xlix} Innovatiiviset verkkoteknologiat kohtaavat kuitenkin erilaisten kustannusrakenteiden vuoksi edelleen esteitä perinteisiin verkkoteknologioihin verrattuna, mikä edellyttää sääntelykannustimien ja -ratkaisujen päivittämistä innovoinnin käyttöönoton edistämiseksi ja merkittävien etujen tarjoamiseksi järjestelmälle.
- Halvempi uusiutuvan energian teknologia (esim. tuuli- ja aurinkoenergia), mukaan lukien suurempien turbiinien, laajojen merituulipuistojen ja kelluvan merituulivoimateknologian kehittäminen.
- Merienergia.
- **Edistetään innovointia uusiutuvan energian huutokauppojen tarjouskilpailumenettelyissä, mukaan lukien muut kuin hintakriteerit, jotka edistävät innovointia, joko asteittaista tai murroksellista innovointia, ja edistetään sellaisten uusien ratkaisujen kehittämistä, jotka voivat joko alentaa energiakustannuksia tai vahvistaa kilpailuasemaa.**
- **Kehitetään kattava kansainvälinen teollis- ja tekijänoikeusstrategia ja suojellaan EU:n kannalta merkityksellisiä lupaavia patenteja ja innovaatioita.**
- **Helpotetaan innovatiivisten ratkaisujen saattamista markkinoille nopeammin ottamalla käyttöön sääntelyn testiympäristöjä.** Sääntelyn testiympäristöt mahdollistavat innovatiivisten teknologioiden testaamisen valvotussa ympäristössä, muun muassa tukemalla energia-alan ja puhtaan energian startup-yritysten syväteknologian tutkimusta.
- **Hyödynnetään tekoälyn potentiaalia EU:n energijärjestelmän vihreän ja digitaalisen siirtymän edistämiseksi.** Tekoälyratkaisuja käyttämällä energijärjestelmä saisi uusien digitaaliteknologioiden tarjoamia uusia valmiuksia ja voisi saada lisähyötyjä, jotka nopeuttaisivat EU:n hiilestä irtautumista ja energijärjestelmän hajauttamista.
- **Laaditaan kattava EU:n innovaatiostrategia ydinfuusioenergialle ja tuetaan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuden luomista sen nopean ja taloudellisesti kannattavan kaupallistamisen edistämiseksi.** Kumppanuudella olisi pyrittävä luomaan vakaa ja ennakoitavissa oleva teollisen innovoinnin ekosysteemi, jossa hyödynnetään ITER-hanketta ja varmistetaan samalla selkeä teknologian kehittämisen etenemissuunnitelma. Fuusioenergian käyttöönotto edellyttää julkisia ja yksityisiä investointeja synergian aikaansaamiseksi.

4. On kehitettävä todellisen energiaunionin edellyttämää hallintoa.

- **Tarkistetaan energian sisämarkkinoiden hallintoa sen varmistamiseksi, että päätökset ja markkinoiden toiminnot, joilla on rajatylittävää merkitystä, tehdään ja toteutetaan keskitetysti.** Riittämätön hallinto aiheuttaa perusteettomia viivästyksiä siirtymässä ja aiheuttaa lisäkustannuksia sähkön kuluttajille ja yrityksille. Energian sisämarkkinoiden nykyinen hallintokehys on kehittynyt järjestelmästä, jossa kansalliset sääntelyviranomaiset valvovat järjestelmiään ilman, että niiden sääntelypäätöksillä olisi suoraa vaikutusta naapurijäsenvaltioihin. Monet sääntelyvaltuudet ja -päätökset ovat edelleen riippuvaisia kansallisella tasolla perustetuista elimistä. Markkinoiden lisääntyvä yhdentyminen ja energiasiirtymän aiheuttamat kasvavat haasteet osoittavat kuitenkin jo tämän järjestelmän rajoitukset. Vihreän siirtymän edellyttämä markkinoiden lisääntyvä yhdentyminen tulevina vuosina (esim. rajat ylittävän yhteisen infrastruktuurin keskeisten puutteiden korjaaminen) pahentaa näitä rajoituksia. Kun otetaan huomioon energian rooli eurooppalaisena julkisena hyödykkeenä, jatkossa on tarpeen kehittää yhdennetympi hallintojärjestelmä, jolla tehostetaan investointeja koskevia kompromisseja koskevia päätöksiä esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden, verkkojen ja varastoinnin integroinnin osalta kiinteän sähkön varmistamiseksi ja järjestelmän kokonaiskustannusten alentamiseksi.

- Tämä voisi perustua EU:n talous- ja rahaliittoon (EMU). Tässä uudessa kehyksessä voi olla seuraavat osatekijät:
 - **Kaikkien sellaisten prosessien ja päätösten keskitetty viranomaisvalvonta, joilla on suoraa rajatylittävää merkitystä.** Vahvempi ja vankempi institutionaalinen kehys edellyttäisi seuranta-, tutkinta- ja päätöksentekovaltuuksien vahvistamista EU:n tasolla ja mahdollisuutta valvoa täysimääräisesti kaikkia päätöksiä ja prosesseja, joilla on suoria rajatylittäviä vaikutuksia jäsenvaltioihin.
 - **Tpyytää sääntelyviranomaisilta sääntelyluonnetta.** Nykyisessä järjestelmässä tietyt sääntelyyn liittyvät tehtävät ja vastuut varataan edelleen yksityisille elimille, joilla on kaupallisia etuja. Tämä johtuu suurelta osin historiallisista syistä, jotka johtuvat tavasta, jolla nykyiset vapautetut energiamarkkinat ovat kehittyneet täysin säännellyistä kansallisista järjestelmistä. Kaikki sääntelyyn liittyvät tehtävät olisi annettava yleisen edun hyväksi toimivien sääntelyvirastojen hoidettaviksi. Hyvä esimerkki on tapa, jolla sitovaa sääntelyvaatimusta, jonka mukaan 70 prosenttia siirtoinfrastruktuurista on käytettävä rajat ylittävään kauppaan, valvotaan tällä hetkellä siten, että siihen osallistuu suoraan Sähkö-ENTSO, joka edustaa siirtoinfrastruktuurin eri omistajia ja operaattoreita kansallisella tasolla.
 - **Keskeiset toiminnot on hoidettava keskitetysti.** Useat kansalliset elimet hoitavat edelleen useita yhdentyneiden eurooppalaisten markkinoiden toiminnan kannalta keskeisiä tehtäviä. Hyvä esimerkki on EU:n sähkömarkkinoiden yhteenkytkemisen taustalla oleva algoritmi, jota tällä hetkellä hallinnoivat jatkuvasti useat eri EU:n jäsenvaltioihin sijoittautuneet markkinatoimijat. Tämä ei ainoastaan rajoita nopeutta, jolla tähän algoritmiin voidaan tehdä tarvittavat muutokset, vaan tekee myös tällaisen keskeisen toiminnon asianmukaisen viranomaisvalvonnan käytännössä erittäin vaikeaksi. Uudistuksella olisi sen vuoksi varmistettava, että yhdentyneiden markkinoiden kannalta merkitykselliset keskeiset markkinatoiminnot hoidetaan keskitetysti ja että niitä valvotaan asianmukaisesti.

(1)2. Kriittiset raaka-aineet

Lähtökohta

Kriittiset raaka-aineet ovat olennaisen tärkeitä EU:n taloudelta vaadittavan muutoksen nopeuttamiseksi. Kysynnän nopea kasvu vaarantaa maailmanlaajuisen tarjonnan ja kysynnän tasapainon, ja lisähaasteita aiheuttavat toimitusten rajallinen monipuolistaminen ja suuri riippuvuus EU:n toimitusketjuista.

[Useita haasteita, joihin on vastattava](#)

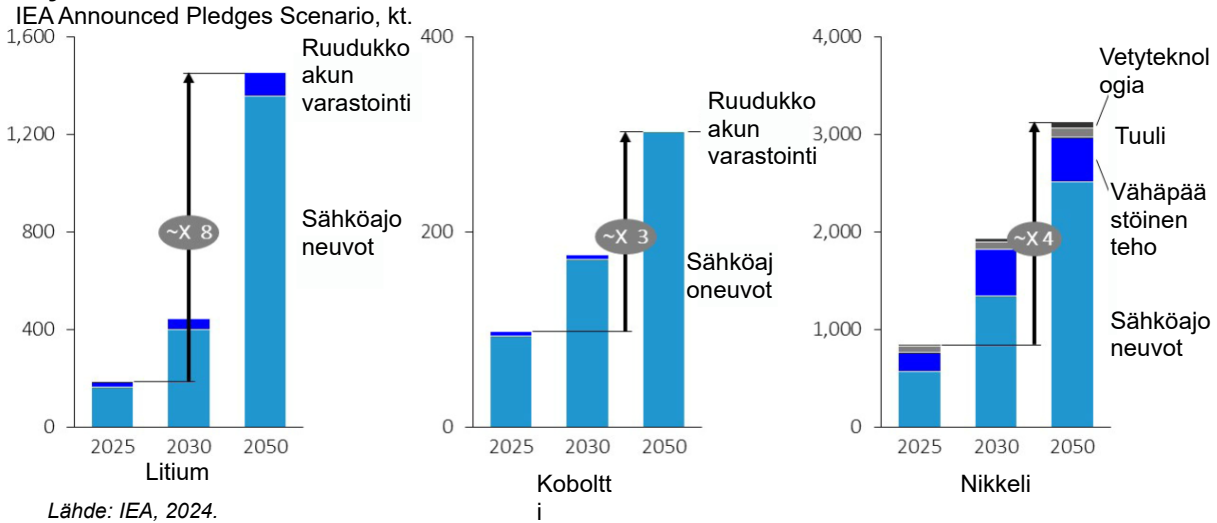
Raaka-aineet ovat kriittisiä monenlaisille tavaroille. Näitä materiaaleja tarvitaan vihreän siirtymän edellyttämien puhtaan energian teknologioiden tuottamiseen (esim. litium, koboltti ja nikkeli akkujen tuotantoon, muiden puhtaan energian teknologioiden ohella – ks. kaavio 1), digitaalisen siirtymän edellyttämien kehittyneiden teknologioiden (esim. puolijohteiden gallium) sekä puolustus- ja avaruussovellusten (esim. titaani ja volframi) tuottamiseen. Esimerkiksi yksi älypuhelin voi sisältää jopa 50 erilaista metallia.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|----------------------------|---|---------------|---|
| CAGR | Yhdistetty vuotuinen kasvuvauhti | JOGMEC | Japanin metalli- ja energiaturvallisuusjärjestö |
| CRMA | Kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös | KOMIR | Korea Mine Rehabilitation and Mineral Resources Corporation |
| EBRD | Euroopan jälleenrakennus- ja kehitys pankki | LME | Lontoon metallipörssi |
| EIP | Euroopan investointipankki | LREE | Kevyt harvinaisten maametallien elementti |
| vapaakauppaso pimus | Vapaakauppasopimus | MSP | Mineraalien turvallisuutta koskeva kumppanuus |
| G7 | Seitsemän ryhmä | OECD | Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD) |
| HREE | Raskas harvinaisten maametallien elementti | YTE | Teknisen tuen väline |
| IEA | Kansainvälinen energiajärjestö | | |
| IRA | Inflaation alentamista koskeva laki | | |
| IROPI | Ylivoimaista yleistä etua koskeva pakottava syy | | |

Kuva 1

Tiettyjen kriittisten ja strategisten mineraalien kysyntä käyttötarkoituksen mukaan



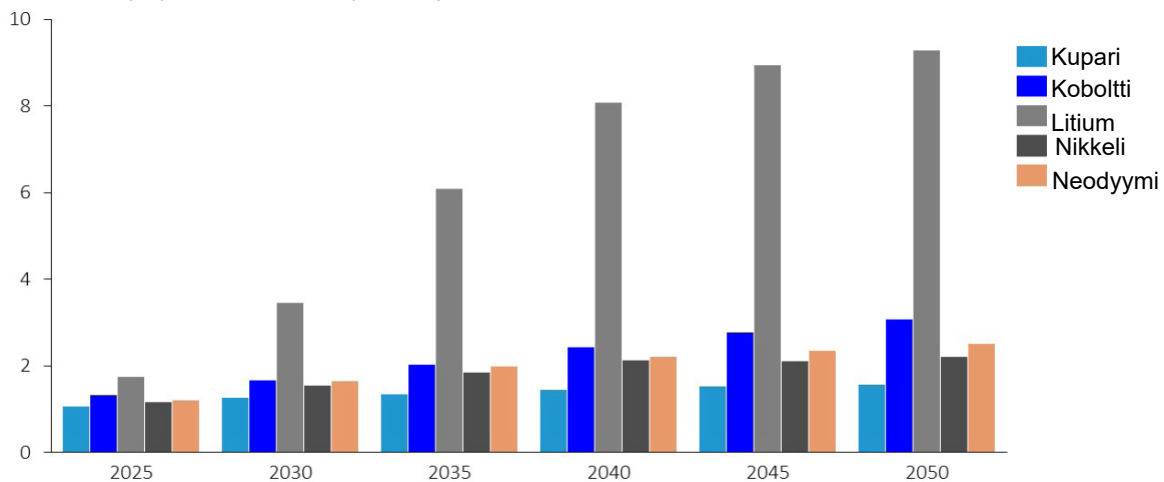
Näiden mineraalienkysyntä on kasvanut merkittävästi viime vuosina sähköajoneuvojen ja muiden puhtaan teknologian sovellusten kysynnän vuoksi. Kysynnän odotetaan kasvavan edelleen erittäin nopeasti. Energiakäänteeseen kannalta kriittisten mineraalien markkinoiden koko on jo kaksinkertaistunut viiden viime vuoden aikana ja oli Kansainvälisen energijärjestön (IEA) mukaan 300 miljardia euroa vuonna 2022.¹ Puhtaan energian teknologioiden (esim. akkujen ja aurinkopaneelien) ennätysmäinen käyttöönotto lisää kysyntää ennennäkemättömällä tavalla. Vuosina 2017–2022 litiumin kysyntä on kolminkertaistunut maailmanmarkkinoilla, kobolttin kysyntä on kasvanut 70 prosenttia ja nikkelin kysyntä on kasvanut 40 prosenttia. Vuonna 2022 näiden materiaalien kysyntä puhtaan energian sovelluksissa oli 56 prosenttia litiumin, 40 prosenttia kobolttin ja 16 prosenttia nikkelin osalta (litiumin 30 prosenttia, kobolttin 17 prosenttia ja nikkelin 6 prosenttia viisi vuotta sitten).

Kansainvälisen energijärjestön mukaan puhtaiden energiateknologioiden kysyntä kaksin- tai kolminkertaistuu vuoteen 2030 mennessä. Tämä lisää tiettyjen kriittisten mineraalien kokonaiskysyntää 25 prosentista yli 300 prosenttiin. Erityisesti puhtaiden energiateknologioiden mineraalikysynnän odotetaan kasvavan 4–6-kertaiseksi vuoteen 2040 mennessä.

Kuva 2

Tiettyjen kriittisten ja strategisten mineraalien kysynnän suhteellinen kasvu

Kasvutekijä (perusarvo = 2022), IEA:n julkistamien sitoumusten skenaario



Investoinnit lisääntyvät, mutta riittävä tarjonta ei ole läheskään varmaa. Kysynnän tyydyttämiseksi investoinnit kriittisten mineraalien kehittämiseen lisääntyvät maailmanlaajuisesti, pääasiassa EU:n ulkopuolella. Maailmanlaajuiset investoinnit kasvoivat 30 prosenttia vuonna 2022, kun ne olivat kasvaneet 20 prosenttia vuonna 2021.ⁱ Vaikka useat äskettäin ilmoitetut hankkeet osoittavat, että toimitukset ovat saavuttamassa maiden puhtaan energian tavoitteet, riittävä maailmanlaajuinen tarjonta ei ole läheskään varmaa tulevaisuudessa. Vaikka kysyntä ja tarjonta ovat yleisesti tasapainossa, tuotteiden laatua ei voida taata (akkujen osalta teknologialuokan tuotteiden ja akkuluokan tuotteiden välillä on merkittävä ero). Uusien kaivosten tuotantokustannukset ovat usein aluksi korkeammat, mikä nostaa rajakustannuksia ja hintoja.

On syntymässä uusi riippuvuus kriittisistä raaka-aineista, jotka keskittyvät kouralliseen toimittajia ja jotka voivat hidastaa EU:n vihreän ja digitaalisen siirtymän etenemistä tai tehdä niistä kalliimpia. Mineraalien arvoketjujen tarjonta on yleensä hyvin keskittynyttä, erityisesti jalostusta ja jalostusta varten (esim. Kiinassa). Kriittisten raaka-aineiden toimitusketjussa on erilaisia vaiheita etsinnästä ja kaivostoiminnasta jalostukseen ja jalostukseen, ja se päättyy kierrätykseen. Kaikki ovat keskittyneitä.

Joissakin tapauksissa EU on erittäin riippuvainen yhdestä tai kahdesta maasta. Kiinalla on hallitseva asema harvinaisten maametallien maailmanlaajuisessa luhinnassa, ja sen osuus maailmanmarkkinoista on 68 prosenttia [ks. kaavio 3]. Lisäksi Kiinalla on edelleen hallitseva asema grafiitin tuotannossa, ja sen osuus maailman tuotannosta on 70 prosenttia. Suurin osa kobolttin tuotannosta, noin 74 prosenttia, keskittyy Kongon demokraattiseen tasavaltaan. Vastaavasti Indonesian osuus maailmanlaajuisesta nikkelin tuotannosta on merkittävä, sillä sen osuus maailmanmarkkinoista on 49 prosenttia, kun taas Australian osuus maailmanlaajuisesta litiumtuotannosta on 47 prosenttia.ⁱⁱⁱ

Maailmanlaajuisien hankintalähteiden monipuolistamisessa on viime vuosina edistytty vain vähän. Kolme vuotta sitten vallinneeseen tilanteeseen verrattuna kolmen suurimman tuottajan osuus vuonna 2022 joko pysyy ennallaan tai on kasvanut edelleen, erityisesti nikkelin ja kobolttin osalta.

Jalostustoiminnan osalta markkinat ovat ajan mittaan keskittyneet entisestään (esim. Kiinalla on puolet kaikista suunnitelluista litiumkemia- ja titaani- ja kobolttitehtaista, Indonesialla on lähes 90 prosenttia suunnitelluista nikkelinjalostuslaitoksista ja kiinalaiset yritykset omistavat 15 kupari- ja kobolttikaivosta 19:stä Kongon demokraattisessa tasavallassa).

Kilpailuvastaisesta toiminnasta voi tulevaisuudessa tulla huolenaihe. Vaikka OPEC-maita vastaavaa kriittisten raaka-aineiden viejämaitten järjestöä ei vielä ole,¹ jos viejämait koordinoivat markkinavoimaansa (esim. hintojen tai kaupan osalta), siihen voi liittyä merkittävä riski erittäin riippuvaisille tuojille, kuten EU:lle tai Japanille.

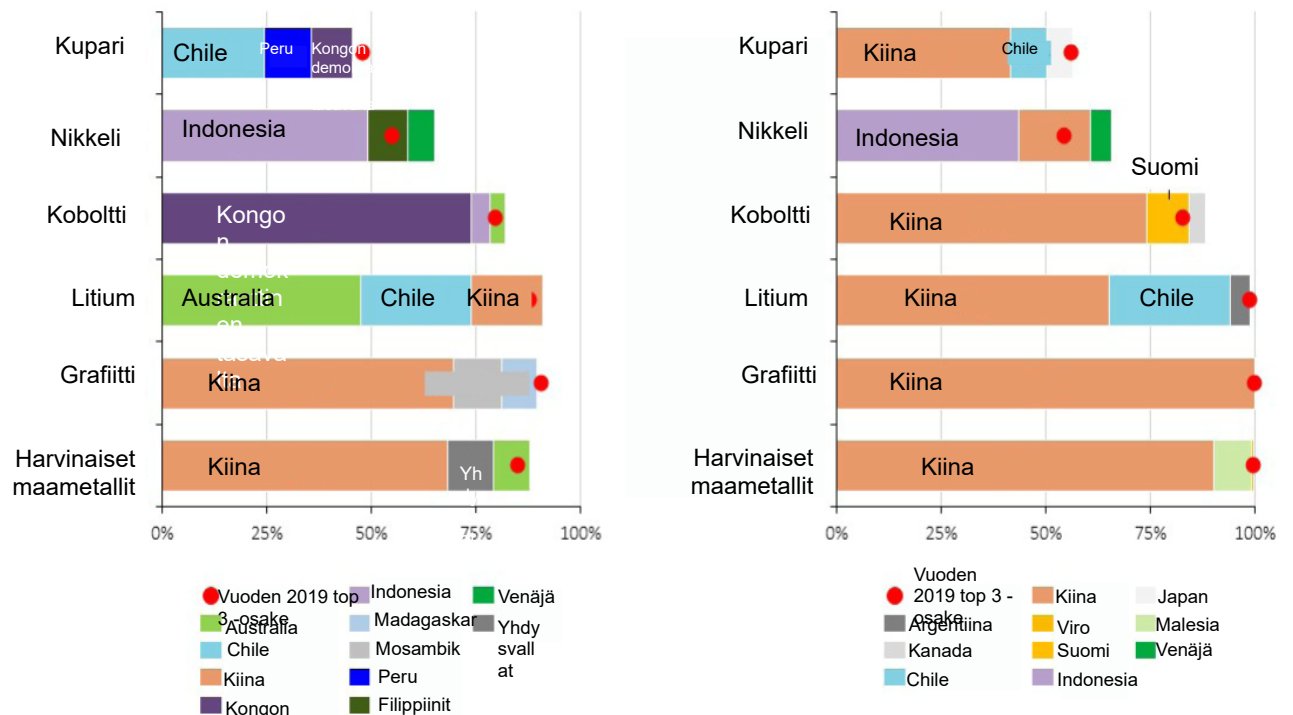
Markkinoiden keskittyminen ja rajallinen monipuolistaminen ovat erityisen kriittisiä vientirajoitusten yhteydessä. Koska kriittiset raaka-aineet on sijoitettu tuotantoketjun alkupäähän kansainvälisessä toimitusketjussa, on otettu käyttöön vientirajoituksia, joilla tuetaan tuotantoketjun loppupään kotimaisia sektoreita. Markkinarajoitukset ovat viisinkertaistuneet maailmanlaajuisesti vuoden 2009 jälkeen, ja noin 10 prosenttiin kriittisten raaka-aineiden viennin maailmanlaajuisesta arvosta kohdistui viime aikoina ainakin yksi vientirajoitustoimenpide. Esimerkiksi tina, titaani, platina ja koboltti on kaikki tunnustettu keskeisiksi kriittisiksi raaka-aineiksi, joihin kohdistuu merkittäviä vientirajoituksia. Eniten vientirajoituksia on Kiinalla, Intialla, Venäjällä, Argentiinalla ja Kongon demokraattisella tasavallalla. Huomionarvoista on, että Kiinan rajoitusten määrä kasvoi huomattavasti eli yhdeksänkertaiseksi vuosina 2009–2020, mikä tekee siitä maan, jolla on laajin valikoima kriittisiä raaka-aineita koskevia vientirajoituksia.

1 OPEC on 12 öljynviejämaan hallitustenvälinen järjestö.

Kuva 3

Kriittisten resurssien louhinnan ja käsittelyn keskittäminen

Kolmen suurimman tuottajamaan osuus tiettyjen luonnonvarojen ja mineraalien kokonaistuotannosta, 2022



IEA. Perustuu S&P Global, USGS, Mineral Commodity Summaries and Wood Mackenzie, 2024.

Lisähaasteet lisäävät toimitusketjujen² haavoittuvuutta.ⁱⁱⁱ Kuten kaaviosta 4 käy ilmi, suurin osa EU:hun suuntautuvasta tuonnista perustuu maihin, joiden hallinto on heikossa asemassa (hallintoon sisältyy poliittiseen vakauteen, hallinnon tehokkuuteen, oikeusvaltioperiaatteeeseen, korruption torjuntaan sekä ääneen ja vastuuvollisuuteen liittyviä näkökohtia), mikä osoittaa, että toimitushäiriöiden riski on suurempi. Fossiilisilla polttoaineilla, öljyvarastoilla ja kaasun varastoinnilla on tärkeä rooli markkinoiden häiriöiden lieventämisessä, mutta kriittisille raaka-aineille ei ole vastaavaa vastinetta. Esimerkiksi Lontoon metallipörssin³ (LME) varastot ovat edelleen historiallisen alhaiset kuparin ja nikkelin kaltaisten metallien osalta.

Lisäksi vaikka raaka-aineiden kaupan rajoituksiin liittyy usein kieltoja, kiintiöitä tai vientiveroja, galliumiin, germaniumiin ja grafiittiin viime aikoina sovelletut toimenpiteet toimivat nyt tapauskohtaisesti vientiluvilla, mukaan lukien vaatimukset lopulliselle teolliselle käyttäjälle ulkomailla. Yksittäisten vientilupien järjestelmä merkitsee sitä, että mahdollisia vääristäviä vaikutuksia voi olla vaikeampi jäljittää, markkinoiden pirstoutuminen voi lisääntyä ja kohdennettujen toimenpiteiden todennäköisyys kasvaa.

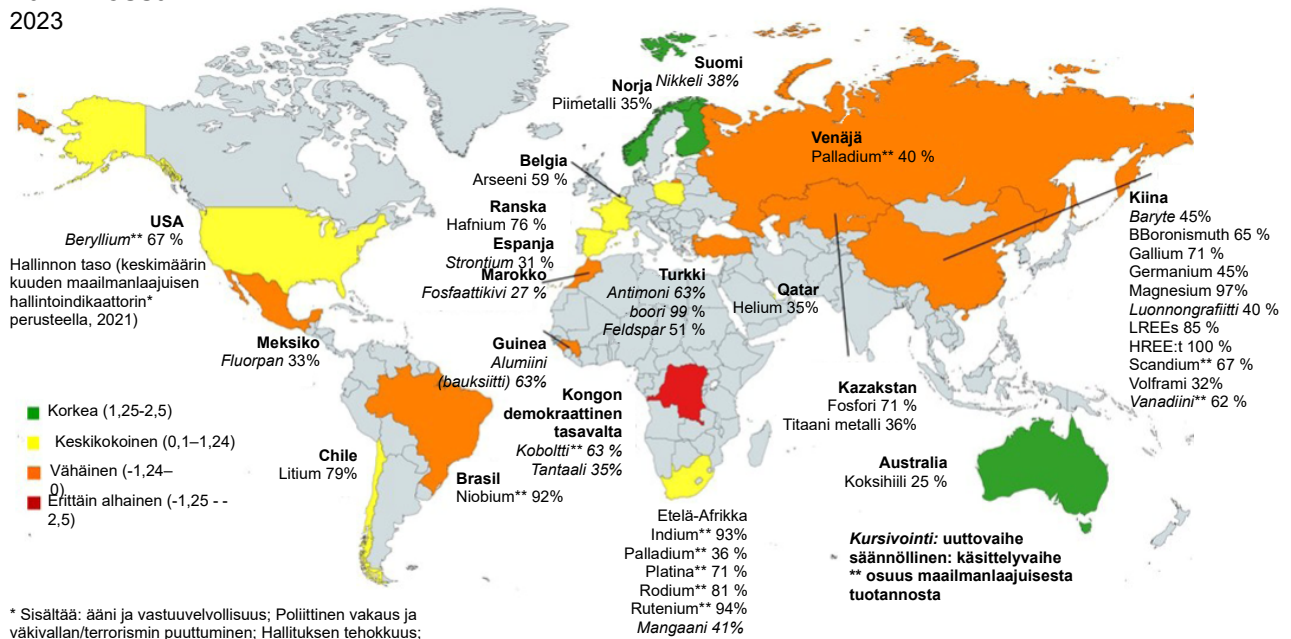
2 Kriittisten raaka-aineiden luettelon määrittelyä varten Euroopan komissio tarjoaa indikaattorin EU:n raaka-ainetoimitusten haavoittuvuudesta arvioimalla 87:ää yksittäistä raaka-ainetta, mukaan lukien raskaat harvinaiset maametallit, kevyet harvinaiset maametallit ja platina, niiden kriittisyyden mukaan.

3 London Metal Exchange on hyödykepörssi, joka sijaitsee Lontoossa, Yhdistyneessä kuningaskunnassa. Se on perusmetallien viitemarkkina-alue, jolla yli 80 prosenttia maailmanlaajuisista kaupoista tarjoaa markkinaosapuolille standardoituja optioita ja tulevia sopimuksia hintariskien lieventämiseksi. Pörssi tarjoaa myös rauta- ja jalometallisopimuksia.

Kuva 4

Kriittisten raaka-aineiden tärkeimmät toimittajat EU:ssa ja niiden sijoittuminen hallinnossa 2023

2023



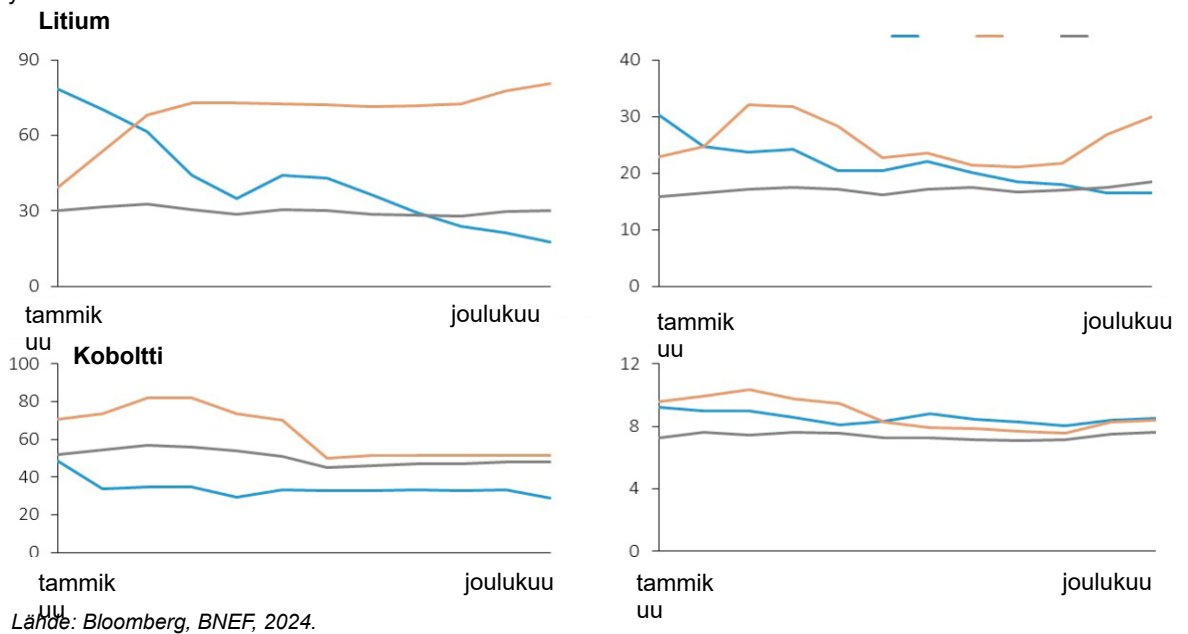
Tämän seurauksena maailma on siirtymässä näiden materiaalien hintojen osalta epävakampaan aikakauteen, johon liittyy riski hintojen jatkuvasta noususta ja volatiliiteetista. Monien kriittisten mineraalien – erityisesti litiumin mutta myös kobolttin, nikkelin, kuparin ja alumiinin – hinnat nousivat merkittävästi jo vuosina 2021–2022. Hintojen nousun on katsottu johtuvan kasvavasta kysynnästä, toimitusketjujen häiriintymisestä ja huolista tarjonnan kiristymisestä. Hinnankorotukset muuttuivat maltillisemmiksi vuoden 2022 lopussa ja laskivat tänä vuonna vuoden 2021 tasolle. Hintojen jyrkkä nousu on kuitenkin ollut merkittävä tekijä joidenkin puhtaiden energiateknologioiden, kuten aurinkopaneelien ja tuulienergiateknologioiden, kustannusten laskusuunnan kääntämisessä ainakin tilapäisesti päinvastaiseksi.

Eri skenaarioiden mukaan tietyt metallit voivat saavuttaa historialliset hintahuiput ja suuren volatiliiteetin ennennäkemättömän pitkäkestoisena ajanjaksona, joka saattaa suistaa vihreän ja digitaalisen siirtymän raiteiltaan. Materiaalimarkkinoiden viimeaikainen liiallinen epävakaus on vakava huolenaihe kaikille mineraalien toimitusketjun investoinneille. Kaivosyritykset ovat yleensä hinnanottajia ja peruskuormasähkön kuluttajia, mikä pakottaa ne vaimentamaan mahdolliset hintahäiriöt säilyttääkseen kilpailukykyänsä. Suuri volatiliiteetti luo epävarmuutta ja voi haitata kasvua. Se uhkaa muodostua keskeiseksi haasteeksi alan investoinneille EU:ssa, ja vaarana on investointien pysähtyminen koko arvoketjussa – uudesta kaivostoiminnasta valmistusteollisuuden rahoitukseen. Litiumin hinta on äärimmäinen, sillä hinnat nousevat 12-kertaisiksi kahden vuoden aikana ennen kuin ne jälleen romahtavat yli 80 prosenttiin, ja alhaiset hintatasot estävät nyt uusien kilpailukykyisten kaivosten avaamisen EU:ssa. Vaikka akkujen ja aurinkopaneelien hinnat näyttävät vakiintuvan, volatiliiteetti haittaa investointipäätöksiä ja voi lisätä markkinoiden keskittymistä.^{iv}

Kaavio 5

Tiettyjen mineraalien ja metallien hintakehitys

Tuhat Yhdysvaltain dollaria/tonni



LAATIKKO 1

Litiumtoimituksiin liittyvät mahdolliset haasteet

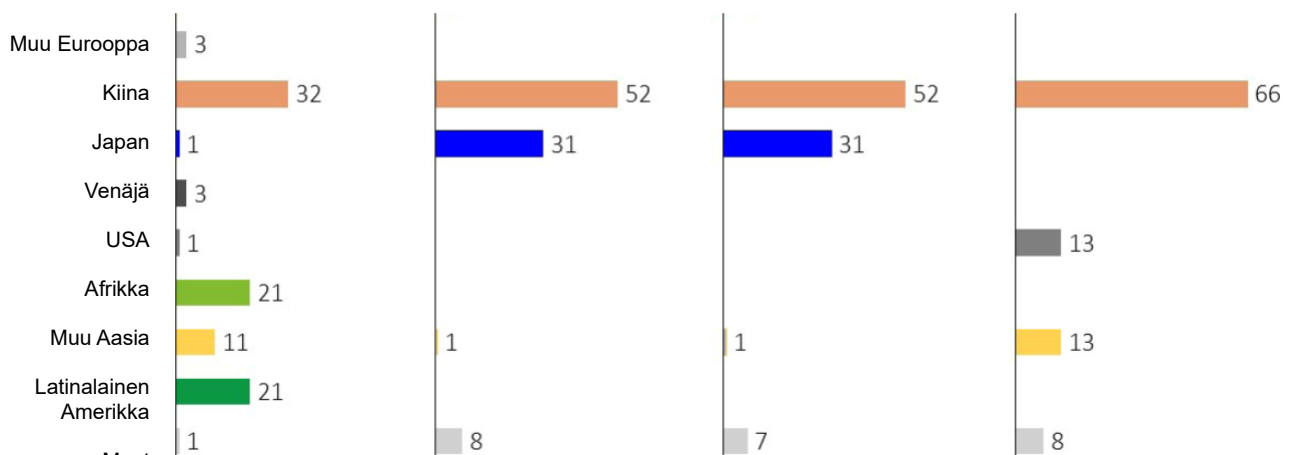
Litiumia käytetään useissa teollisissa sovelluksissa, esimerkiksi teräs-, lasi- ja keramiikkateollisuudessa. Akkuteollisuus on suurin litiumin kuluttaja matkapuhelimien, kannettavien tietokoneiden, digitaalikameroiden ja sähköajoneuvojen ladattavien akkujen kriittisenä komponenttina.

Vuoteen 2027 mennessä S&P Global Market Intelligence ennakoii, että maailmanlaajuisia litiumvajeita voi syntyä. Euroopassa toimitusvajeen uhkaa pahentaa akkukäyttöisten sähköajoneuvojen kasvavat markkinat, joiden ennustetaan kasvavan 27 prosentin yhdistetyllä vuotuisella kasvuvauhdilla vuosina 2023–2027.^{lvi}

Kuva 6

Litiumioniakut: yleiskatsaus toimitusriskeihin, pullonkauloihin ja toimitusketjun keskeisiin toimijoihin

%



EU:n KILPAILUKYKYYN VASTUU

Riippuvuus sekä kaivostoiminnasta että jalostuksesta voi vaarantaa vihreän ja digitaalisen siirtymän. EU on perinteisesti perustanut taloutensa perushyödykkeiden hankintamalliin, jossa raaka-aineet louhitaan kehittyvien talouksien luonnonvaroiltaan rikkaista maista, jalostetaan muissa maissa (esim. Kiinassa) ja tuodaan sitten joko jalostettuina tuotteina tai lopputuotteina.

EU:n osuus kriittisten raaka-aineiden maailmanlaajuisesta tuotannosta on alle 7 prosenttia. Toisin kuin fossiiliset polttoaineet, joiden osalta EU oli viime aikoihin asti riippuvainen vain perushyödykkeestä mutta ei jalostuksesta, EU:n riippuvuus kriittisten raaka-aineiden jalostuksesta, jalostamisesta ja valmistuksesta on kasvanut. Koko toimitusketjussa EU:n yleinen haavoittuvuus vähenee asteittain, ja 28 prosentin osuus maailmanlaajuisesta tuotannosta valmistusvaiheessa (laskeutuu 20 prosenttiin, jos avaruusteknologiaa ei oteta huomioon)^{vii}.

Tietyt teknologiat, kuten aurinkosähkö ja akut, ovat kuitenkin riippuvaisia koko toimitusketjusta. Uusi riippuvuus näistä kriittisistä raaka-aineista keskittyy kouralliseen toimittajia, ja se saattaa hidastaa EU:n vihreän ja digitaalisen siirtymän etenemistä tai tehdä niistä kalliimpia.

Komissio yksilöi 34 kriittistä raaka-ainetta ja 16 strategista raaka-ainetta vuonna 2023^{viii} osana kriittisten raaka-aineiden luettelon säännöllistä uudelleentarkastelua ja päivittämistä. Luettelossa olevissa kriittisissä raaka-aineissa yhdistetään raaka-aineita, jotka ovat erittäin tärkeitä EU:n taloudelle ja joiden tarjontaan liittyy suuri riski. Strategiset raaka-aineet ovat ratkaisevan tärkeitä Euroopan vihreän ja digitaalisen siirtymän sekä puolustus- ja avaruussovellusten kannalta olennaisille teknologioille, mutta niihin kohdistuu mahdollisia toimitusriskejä tulevaisuudessa.

Eri alueilla sovelletut erilaiset menettelyt

Muut maailman alueet etenevät nopeammin kriittisten mineraalivarojen turvaamiseksi. Tässä nopeasti muuttuvassa ympäristössä hyödykkeiden maailma on tällä hetkellä kilpailussa markkinaosuuden saamiseksi nopeammin kuin kilpailu. Hallitukset johtavat tai koordinoivat ja tukevat koko arvoketjua eri tavoin.

Kiina hallitsee maailmanlaajuisia kriittisiä mineraalien toimitusketjuja. Maa on monien kriittisten mineraalien johtava lähde, ja sen osuus maailman harvinaisten maametallien tuotannosta on lähes 70 prosenttia. Lisäksi sillä on lähes monopoli kriittisten mineraalien prosessoinnissa ja jalostuksessa. Vuonna 2013 käynnistetty Kiinan uusi silkkitie -aloite sisältää myös aktiivisia investointeja kaivosomaisuuteen Afrikassa, Indonesiassa ja Latinalaisessa Amerikassa sekä investointeja ulkomaisiin jalostus- ja jatkojalostuslaitoksiin raaka-aineiden strategisen saatavuuden varmistamiseksi. Vuoden 2018 ja vuoden 2021 ensimmäisen puoliskon välisenä aikana kiinalaiset yritykset investoivat 4,3 miljardia Yhdysvaltain dollaria litiumomaisuuden hankkimiseen, mikä on kaksi kertaa enemmän kuin yhdysvaltalaisen, australialaisen ja kanadalaisen yritysten saman ajanjakson aikana yhteensä sijoittama määrä. Kiinan ulkomaiset investoinnit metalleihin ja kaivostoimintaan uutta silkkitietä koskevan aloitteen kautta olivat ennätykselliset 10 miljardia Yhdysvaltain dollaria pelkästään vuoden 2023 alkupuoliskolla. Nykyiset suunnitelmat kaksinkertaistavat kiinalaisten yritysten omistajuuden kriittisiä mineraaleja sisältävissä ulkomaisissa kaivoksissa. Äskettäin Kiina antoi myös harvinaisia maametalleja koskevan asetuksen, jolla suojellaan edelleen kotimaista tarjontaa ja jossa vahvistetaan kriittisten materiaalien louhintaa, sulatusta ja kauppaa koskevat säännöt. Määräyksissä sanotaan, että harvinaisten maametallien luonnonvarat kuuluvat valtiolle ja että hallitus valvoo harvinaisia maametalleja ympäröivän teollisuuden kehitystä.^{lix}

Yhdysvallat on ottanut käyttöön inflaation alentamista koskevan lain (IRA), kahdenvälisen infrastruktuurilain ja puolustusrahoituksen nopeuttaakseen kotimaisen jalostus-, jalostus- ja kierrätyskapasiteetin kehittämistä. Yhdysvaltojen mallilla on valmiudet toimia nopeasti ja laajamittaisesti, mutta se jakautuu eri hallintoelinten (puolustusministeriö, energiaministeriö, koulutus- ja kulttuuriasioiden virasto ja kehitysrahoitusyhtiö) kesken. Yhdysvaltojen liittovaltion strategia kriittisten mineraalien turvallisten ja luotettavien toimitusten varmistamiseksi tarjoaa puitteet ja toimet kriittisten mineraalien toimitusketjun haasteisiin vastaamiseksi.^{lx} Näitä ovat muun muassa kriittisten mineraalien kansallisten toimitusketjujen vahvistaminen, kansainvälisen kaupan ja yhteistyön tehostaminen sekä kotimaisten kriittisten mineraalivarojen saatavuuden parantaminen. Mineraaliturvakumppanuuden avulla Yhdysvallat analysoi lisäksi ulkomailla toteutettavia hankkeita, joihin sisältyy kaivostoimintaa, mineraalien käsittelyä ja kierrätystä ja joilla varmistetaan kriittisten mineraalien saatavuus.

Japani on EU:n tavoin hyvin riippuvainen muista maailman alueista. Samaan aikaan Japanissa on merkittävä kriittisten raaka-aineiden jalostus- ja valmistusteollisuus (esimerkiksi magneettialalla). Koska Japanilla ei ole kotimaista kapasiteettia, se on pyrkinyt turvaamaan toimitusketjunsä kaupan, ulkomaisiin kaivoshankkeisiin tehtävien investointien, varastoinnin, innovoinnin ja kierrätyksen avulla. Japanin metalli- ja energiaturvallisuusjärjestöllä (JOGMEC) on erittäin tärkeä rooli (ks. jäljempänä oleva laatikko). JOGMEC sijoittaa pääomaa kaivos- ja jalostusomaisuuteen eri puolilla maailmaa, hallinnoi strategista varastointia ja sillä on viimeaikaisen taloudellista turvallisuutta koskevan lain käyttöönnoton jälkeen valtuudet kehittää jalostus- ja jalostuslaitoksia Japanissa. Japani on jo pitkään ollut tietoinen näiden materiaalien tärkeydestä. Se on 2000-luvulta lähtien kehittänyt strategisemmän lähestymistavan, jossa keskitytään resurssidiplomatiaan, jotta voidaan parantaa pääsyä ulkomaisiin kaivoshankkeisiin. Hallitus on lisännyt valmiuksiaan ulkomaisella avulla, julkisella rahoituksella ja kaupan vakuutuksilla.

Innovoinnin osalta Japani on keskittynyt kehittämään tehokkaampia tuotantoprosesseja, joilla rajoitetaan kriittisten raaka-aineiden käyttöä, ja kehittämään korvaavia tuotteita. Japani on myös käynnistänyt selvityksen sukellusveneesiintymien (esim. kobolttin ja nikkelin) kotimaisen louhinnan mahdollisuuksista. Tämä strategia on osoittautunut onnistuneeksi, ja sen ansiosta Japanin riippuvuus Kiinan harvinaisten maametallien toimituksista on vähentynyt 85 prosentista (vuonna 2009) 58 prosenttiin (vuonna 2018). Japanin tavoitteena on vähentää vuoteen 2025 mennessä riippuvuuttaan yhdestä ainoasta toimittajamaasta alle 50 prosenttiin.

Laatikko 2

JOGMECin esimerkki Japanissa

JOGMEC (Japan Organization for Metals and Energy Security) tunnistaa Japanin teollisuuden tarpeet ja tukee toimitusten turvaamista. JOGMECilla on vahvat tiedusteluvalmiudet ja se pystyy arvioimaan mahdollisia toimitushankkeita maailmanlaajuisesti.

Virasto antaa taloudellista tukea japanilaisille yrityksille kaivos-, sulatus-, jalostus- ja kierrätys Hankkeiden kehittämiseen, suorittaa kohdennettuja etsintä-, osto- ja varastointitoimia kriittisiä mineraaleja varten.

JOGMECilla on käytettävissään huomattava 1 300 miljardin jenin (maaliskuussa 2023) pääoma, joka on noin 8,5 miljardia euroa, ja 1 696 miljardin jenin (tilivuonna 2022) menobudjetti, joka on noin 11,1 miljardia euroa. Sillä on myös 13 ulkomaista toimistoa.

JOGMEC tarjoaa varoja, joita tarvitaan mineraalivarojen etsintähankkeisiin pääomatuen tai lainojen muodossa japanilaisten yritysten auttamiseksi, mikä nopeuttaa siirtymistä kaivosten kehittämiseen. JOGMEC tarjoaa myös velkatakauksia yksityisten rahoituslaitosten lainaamille kehitysrahastoille. Lisäksi vuodesta 2022 lähtien pääomasijoitukset ja velkatakaukset ovat kattaneet kotimaisen malminjalostus- ja sulatusliiketoiminnan.

Uuden kansainvälisen luonnonvarastrategian jälkeen Japanin kansallinen parlamentti hyväksyi kesäkuussa 2020 lainsäädännön, jolla laajennettiin JOGMECin rahoitustoimintoja. Tarkoituksena oli tukea paremmin japanilaisten yritysten osallistumista tuotantoketjun alkupään hankkeisiin Japanin ulkopuolella. Ennen tätä uudistusta JOGMECin oman pääoman ehtoinen toiminta rajoittui malminetsintään, olemassa olevien kehitys- ja tuotantovarojen hankintaan sekä kaivostoimintaan liittyvään jalostustoimintaan tehtäviin investointeihin. Soveltamisalaa laajennettiin, jotta voitiin rahoittaa hankkeita, jotka ulottuvat etsintävaiheesta kehitys- ja tuotantovaiheeseen.

Tällä hetkellä JOGMEC varmistaa:

- 678 miljoonaa euroa pääomasijoituksina ja velkatakauksina tukea rikastukseen, sulatukseen ja jalostukseen.
- 675 miljoonaa euroa tukea julkiselle sektorille etsintään ja toimitusketjun häiriönsietokykyyn.
- Kriittisten raaka-aineiden varastointi. Japanin hallitus tukee varastoa maksamalla JOGMECin metallin hankintaa varten ottamien lainojen korot sekä varastojen ylläpito- ja hallinnointikustannukset.

Japanin hallitus tarjoaa myös avustuksia kriittisten raaka-aineiden toimitusketjun häiriönsietokykyyn parantamiseen taloudellisen turvallisuuden edistämistä koskevan lain nojalla (erityisesti akkumetallien ja harvinaisten maametallien magneettien osalta).

Etelä-Korean strategia kriittisten mineraalien luotettavan tarjonnan turvaamiseksi perustuu aiempiin hallituksen toimiin, joilla pyritään vähentämään Etelä-Korean riippuvuutta tiettyjen maiden toimituksista. Strategiassa yksilöidään 33 kriittistä mineraalia taloudellisen turvallisuuden varmistamiseksi ja kymmenen muuta strategista kriittistä mineraalia vakaiden toimitusketjujen varmistamiseksi Etelä-Korean korkean teknologian teollisuudelle.

Lisäksi strategialla tehostetaan maailmanlaajuisten toimituskarttojen ja varoitussjärjestelmien kehittämistä toimitusketjun riskeistä ilmoittamiseksi. Esimerkiksi Etelä-Koreassa kriittisiä mineraalivarastoja vahvistetaan siten, että ne riittävät 100 päiväksi nykyisistä varannoista 54 päiväksi. Strategian keskeisiä toimenpiteitä ovat myös kansainvälisen yhteistyön vahvistaminen ja merentakaisten toimitusriskien lieventäminen sekä julkisten rahoitustakuiden edistäminen, jotta voidaan tukea kaivosyritysten investointeja kriittisiin mineraaleihin. Etelä-Korea perusti myös Korea Mine Rehabilitation & Mineral Resources Corp. -yhtiön (KOMIR) vuonna 2021. Tämän valtion viraston tehtävänä on tukea keskeisten mineraalivarojen vakaata tarjontaa, hallita toimitusketjun riskejä ja riippuvuuksia sekä kehittää merentakaisten kaivos- ja jalostuskapasiteettia.

Sekä Kanada että Australia ovat äskettäin ottaneet käyttöön kansallisia kriittisiä mineraaleja koskevia strategioita, joiden avulla ne voivat asemoida itsensä maailmanlaajuisiksi kestävien raaka-aineiden toimittajiksi. EU:hun verrattuna sekä Kanadalla että Australialla on käytössään tehokkaammat ja nopeammat prosessit kriittisten mineraalien tuotannon, jalostuksen ja toimitusketjujen edistämiseksi. Molemmilla on jonkin verran kysyntää omalle strategiselle teknologiatuotannolle, ja niiden tavoitteena on luoda häiriönsietokykyisiä ja kestäviä toimitusketjuja kansainvälisten kumppanuuksien avulla. Lisäksi ne haluavat lisätä jalostuskapasiteettiaan ja saada enemmän taloudellista arvoa omista varoistaan.

PITKÄ EU:N TOIMINTA

EU ei pysy kilpailijoidensa tahdissa. Sillä ei ole kattavaa strategiaa, joka kattaisi kaikki toimitusketjun vaiheet (etsinnästä kierrätykseen). Kriittisiin raaka-aineisiin ei myöskään sovelleta EU:n laajuista kokonaisvaltaista lähestymistapaa, joka kattaisi kaikki sisäiset ja ulkoiset välineet EU:n tasolla. Esimerkiksi litiumista ja nikkelistä kobolttiin ja mangaaniin näitä metalleja ei tällä hetkellä käytetä EU:ssa puhdistetuissa muodoissaan (joihin ne varastoitaisiin).^{xi} Ne on muunnettava katodimateriaaleiksi ennen kuin akkukennojen valmistajat voivat käyttää niitä. Euroopassa on huomattava määrä suunniteltua tuotantokapasiteettia (lähes 15 prosenttia akkukennojen maailmanlaajuisesta tuotannosta vuonna 2030). Sen vuoksi EU aikoo lisätä kysyntäänsä varmistamatta tarjontaa, joka tulee ulkopuolelta ja pääasiassa Kiinasta.

Toisin kuin muut kilpailijat, kuten Kiina, hyödykkeiden louhinta ja kauppa EU:ssa on suurelta osin yksityisten toimijoiden ja markkinoiden vastuulla. Kiina on edistänyt vertikaalista yhdentymistä toimitusketjun valvonnan ja hallinnan parantamiseksi, ja Yhdysvallat antaa asiaankuuluvaa hallituksen tukea ja diplomaattista tukea (julkisen rahoituksen lisäksi), mutta EU tukeutuu pääasiassa markkinaolosuhteisiin arvoketjun kussakin vaiheessa epävakassa geopoliittisessa tilanteessa.

EU kärsii hajanaisen rahoitustuen ja kriittisiin raaka-aineisiin kohdennetun rahoituksen puutteen vaikutuksista. EU:ssa (sekä EU:n että kansallisella tasolla) on käytettävissä useita rahoituslähteitä kriittisistä raaka-aineista riippuvien hankkeiden kehittämiseksi innovoinnista (esim. Horisontti Eurooppa) valmistusteollisuuteen (esim. Euroopan investointipankki).

Monissa EU:n ja kansallisissa ohjelmissa liikkuminen on kuitenkin monimutkaista ja vaatii paljon resursseja EU:n yrityksiltä. Toisin kuin Japanilla, EU:lla ei ole kriittisten raaka-aineiden toimitusketjun eri vaiheille omistettua rahoitusohjelmaa, joka voisi kilpailia muilla maailman alueilla tarjottujen määrien kanssa. Suuren osan tarvittavista investoinneista on tultava yksityiseltä sektorilta, mutta tämän kilpailun talous edellyttää strategista riskien vähentämistä koko arvoketjussa (esim. oman pääoman kautta) ja hallitusten ja julkisten pankkien roolia edelläkävijänä.

EU:lla on käyttämätöntä potentiaalia kotimaisten resurssien ja kotimaisen kaivostoiminnan ja kierrätyksen huippuosaamisen osalta. Kotimaisten kaivosten avaamisen nopeuttaminen voisi antaa EU:lle mahdollisuuden vastata joidenkin kriittisten mineraalien koko kysyntään, vähentää riippuvuuksia sekä lisätä kierrätystä ja hankintaa kauppakumppaneilta. Toisin kuin fossiilisilla polttoaineilla, EU:ssa on esiintymiä joistakin kriittisistä raaka-aineista (esimerkiksi litiumista Portugalissa). Eläkkeellä olevien sähköajoneuvojen, tuulimyllyjen ja muiden tavaroiden materiaalit edustavat lisätarjontaa, jota voitaisiin hyödyntää kierrättämällä.

Tällä hetkellä EU on kuitenkin edelleen erittäin riippuvainen raaka-aineiden tuonnista sen sijaan, että se hyödyntäisi kotimaisia resursseja.

EU:N MAHDOLLISUUDET JA TAKAISIN TOIMINTA CRMA:n puitteissa

Mahdollisuuksia on kriittisten raaka-aineiden kotimaisessa tuotannossa, kierrätyksessä ja EU:n huippuosaamisessa koko kaivostoiminnan ja jalostuksen arvoketjussa. Hiljattain hyväksytty kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös (CRMA) on askel oikeaan suuntaan, mutta lisätoimia tarvitaan.

→ **Kriittisten mineraalien kotimaisen tuotannon potentiaali EU:ssa**

Mineraaliesiintymät EU:ssa voisivat lisätä jyrkästi kotimaista tarjontaa, jotta merkittävä osa EU:n kriittisten raaka-aineiden tarpeista voitaisiin täyttää vuoteen 2030 mennessä. Kaaviossa 7 esitetään tiettyjen kriittisten mineraalien esiintymät EU:ssa ja sen suorassa vaikutuspiirissä.

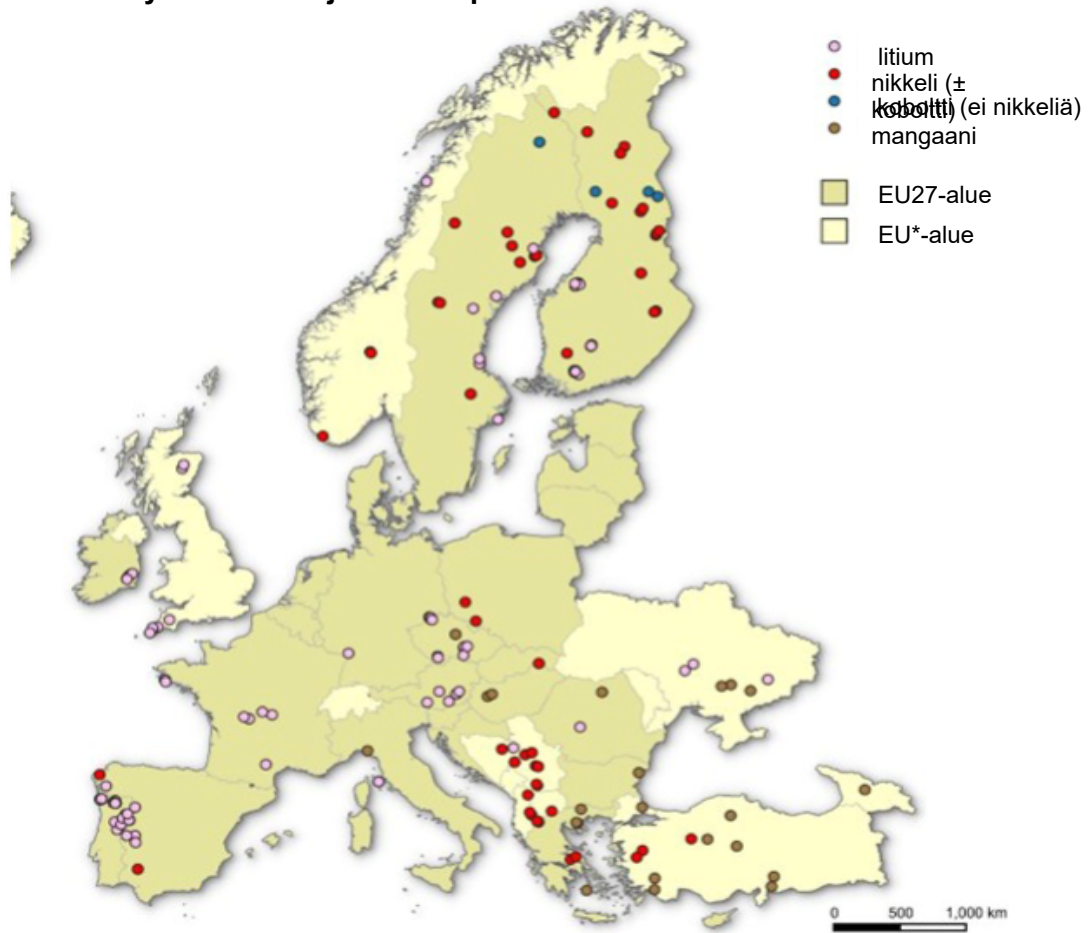
EU:ssa ei tällä hetkellä louhita harvinaisia maametalleja, ja Kiinan tuonti kattaa yli 90 prosenttia EU:n kysynnästä. EU:ssa on kuitenkin suunnitteilla kaivosten avaaminen erityisesti sen jälkeen, kun Pohjois-Ruotsissa löydettiin hiljattain yli miljoona tonnia harvinaisten maametallien oksideja. Vaikka harvinaisten maametallien kysynnän odotetaan viisinkertaistuvan vuoteen 2030 mennessä^{lxii} (koska ne ovat tärkeitä energia-alan perusteellisen sähköistämisen kannalta, mukaan lukien niiden käyttö uusiutuvan energian tuottajissa ja sähköajoneuvojen käyttöönotossa), yhdestä kahteen -kaivosten avaamisen nopeuttaminen EU:ssa vähentäisi merkittävästi riippuvuuksia.

Euroopan litiumresurssien nykyinen kokonaismäärä, joka on noin 20 miljoonaa tonnia eristettyä Li₂O:ta, on noin 60 kertaa suurempi kuin ennustettu vuotuinen litiumin kokonaiskysyntä^{lxiii} vuonna 2050. Kotimaisten litiumkaivosten ehtyminen on sen vuoksi epätodennäköistä lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Vaikka EU:ssa ei tällä hetkellä ole juuri lainkaan aktiivisia toimia litiummineraalien⁴ louhimiseksi, useita litiumhankkeita on kehitteillä tai niiden tutkinta on edennyt pitkälle, ja noin 5–10 kaivoksen ennakoitua avautuvan vuoteen 2030 mennessä^{lxiv}. Vaikka litiumin kysynnän odotetaan kasvavan sähköisen liikkuvuuden markkinoiden kasvun vuoksi, kotimainen litiumtarjonta voisi kattaa 50–100 prosenttia kysynnästä vuoteen 2030 mennessä.

4 Puhtaaseen teknologiaan liittyvät EU:n litiumtarpeet katetaan pääasiassa suolavesityyppisellä kaivostoiminnalla Chilessä. Portugalilla on tällä hetkellä ainoa EU:n jäsenvaltio, joka louhii ja jalostaa litiumia, mutta vain vähäisiä määriä, joita käytetään keramiikan valmistukseen.

Kuva 7

Mineraaliesiintymät EU:ssa ja sen naapurimaissa

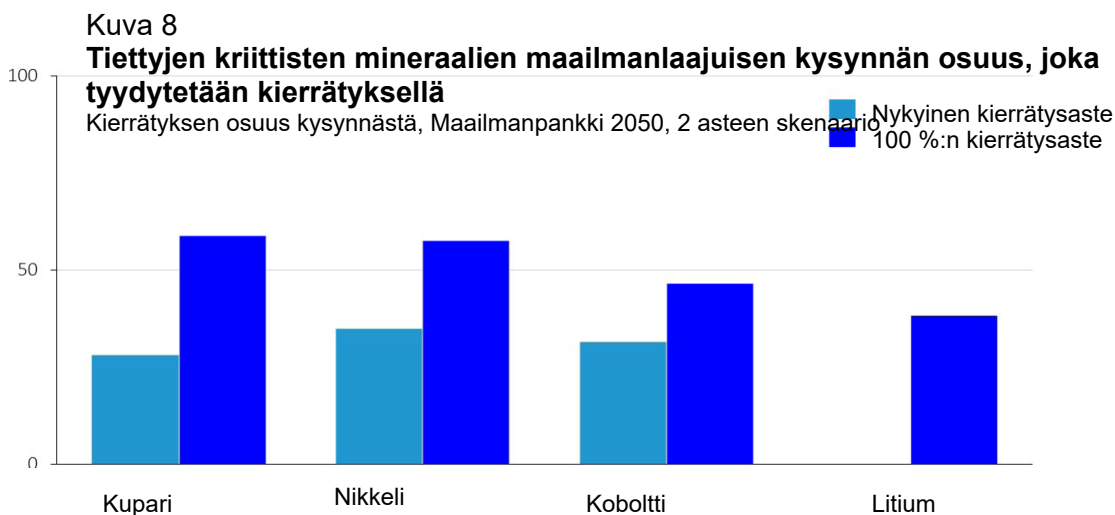


Lähde: Terciencon tutkimusraportti, 2024.

Muiden raaka-aineiden, kuten nikkelin ja kobolttin, osalta EU saattaa olla edelleen riippuvainen tuonnista, koska niiden kotimainen saatavuus on rajallista. Arvioiden mukaan jopa näiden materiaalien osalta 15–25 prosenttia (koboltti) voidaan louhia kotimaassa, jos hankkeet käynnistetään onnistuneesti.^{lxv} Riittävän kotimaisen tuotannon varmistamisen yhdessä vakaan tarjonnan varmistavien kansainvälisten kumppanuuksien kanssa pitäisi myös vähentää riippuvuutta näistä materiaaleista.

→ Kriittisen mineraalikierrätyksen mahdollisuudet

Kriittisten mineraalien kierrätystä voitaisiin kehittää edelleen EU:ssa. Vaikka kriittinen mineraalien louhinta on edelleen tarpeen puhtaiden teknologioiden ja puhtaan energian saannin turvaamiseksi, kierrätysasteen nousun odotetaan olevan yhä tärkeämpää mineraalien tulevan kysynnän tyydyttämiseksi. IEA on arvioinut, että käytetyistä paristoista peräisin oleva kierrätetty kupari, litium, nikkeli ja koboltti voisivat vuoteen 2040 mennessä vähentää näiden mineraalien yhteenlaskettua primaaritoimitustarvetta vähintään 10 prosentilla. Lisäksi kierrätyksen maksimoinnin ansiosta yli puolet tiettyjen kriittisten mineraalien maailmanlaajuisesta kysynnästä voitaisiin tyydyttää vuonna 2050^{lxvi} [ks. kaavio 8].



Lähde: Maailmanpankki, 2020.

Kiertotalouden sisämarkkinoiden toteutumiselle onuseita esteitä. Useimmissa tuote-/materiaalivirroissa (lukuun ottamatta esimerkiksi tiettyjä metalleja) uusioraaka-aineet ovat kalliimpia kuin primaariraaka-aineet, ja kierrätys on yleensä kalliimpaa kuin⁵kaatopaikalle sijoittaminen. Taloudellisilla näkökohdilla on kuitenkin taipumus muuttua, jos primäärraaka-aineiden resurssi-intensiiviseen (energia-, hiili-)tuotantoon liittyvät kielteiset^{lxvii} ulkoisvaikutukset sisällytetään hintoihin. Toinen este on kiertotalouden infrastruktuuriin tehtävien investointien puute. Tämä investointivaje ei liity ainoastaan tuotesuunnitteluun, tutkimukseen ja kehittämiseen, innovointiin ja kiertotalouden liiketoimintamalleihin vaan ratkaisevasti myös erilliskeräyksen, lajittelun, uudelleenkäyttöön valmistelun ja kierrätyksen perusinfrastruktuuriin. Jättekriteereihin liittyvien epätasapuolisten toimintaedellytysten esteet haittaavat myös kiertotalouden sisämarkkinoiden toteuttamista. Näin tapahtuu eri jäsenvaltioissa ja jopa alueilla. Jätteen loppua lähestytään hyvin eri tavoin, mikä johtaa hajanaisiin sisämarkkinoihin, joilla yrityksille aiheutuu suuria hallinnollisia rasitteita ja kustannuksia ja kierrätysasteet ovat alhaiset, mutta myös suhteessa kolmansiin maihin, mikä heikentää kierrätettyä sisältöä koskevien veloitteiden eheyttä ja johtaa EU:n kriittisen kierrätyskapasiteetin menetykseen, koska kierrättäjät eivät voi kilpailla tuetun tuonnin kanssa.

EU rakentaa harvinaisten maametallien varastoa, joka voitaisiin kierrättää. Toisin kuin fossiilisten polttoaineiden kohdalla, kiertotaloudessa on merkittävää potentiaalia kriittisten raaka-aineiden saannin varmistamisessa. EU on kiertotalouden eturintamassa ja on jo lisännyt uusioraaka-aineiden käyttöään (yli 50 prosenttia joistakin metalleista, kuten raudasta, sinkistä tai platinasta, kierrätetään, ja ne kattavat yli 25 prosenttia EU:n kulutuksesta).^{lxviii}

Kriittisten mineraalien tarjonnan lisäämiseksi on kuitenkin tehtävä enemmän. Esimerkiksi IEA on arvioinut, että jos kaikki akut kierrätetään vuoteen 2040 mennessä, se kattaisi edelleen vain 12 prosenttia ennakoitusta kysynnästä.^{lxix}

5 Esimerkiksi betoni, kipsi, keramiikka, eristysmateriaalit, tiilet, lasi, tietyt muovit.

Tästä huolimatta merkittäviä määriä romua ja jätemateriaaleja lähetetään tällä hetkellä takaisin Kiinaan. Puhdissa teknologioissa ja huipputeknologian sovelluksissa käytettävien kriittisten mineraalien osalta sekundäärituotannon osuus kokonaistarjonnasta on kuitenkin edelleen vain marginaalinen.

→ **Huippuosaaminen EU-hankkeissa kaivostoiminnan ja jalostuksen arvoketjussa**

EU osoittaa huippuosaamista useilla hankkeilla kriittisessä mineraalien arvoketjussa. Tähän sisältyy teknologinen johtoasema kaivostoiminnassa ja louhinnassa, monimetallijätettä koskevien lähestymistapojen täytäntöönpano, huippuluokan jalostamot ja vastuullisten kaivoskäytäntöjen sisällyttäminen. Pohjoismaat ovat maailman kärkeä sekä edistyksellisissä teknologioissa että ekologisissa, ympäristöllisissä ja kulttuurisissa käytännöissä kriittisessä mineraalien toimitusketjussaan.

Huipputason kaivoskäytäntöihin EU:ssa kuuluu mineraalivarojen vastuullinen, kestävä ja älykäs louhinta hyödyntämällä teknologiaa, kuten maa- ja maanalaisen liikenteen sähköistämistä, kauko-ohjausta sekä robotiikan ja automaation kehittynyttä käyttöä.^{lxx} Kaivostoiminnan tehostamista nopeutetaan big data -teknologioiden ja tekoälyn avulla. Esimerkiksi massadatan optimointi mahdollistaa epäonnistumisten varhaisen ennustamisen tai tuen uusille kaivostutkimuspäätöksille.

Pohjoiset maat ovat myös jalostuksen ja jalostuksen kärkimaita. Näissä maissa sijaitsevat tehtaat ovat edelleen kilpailukykyisiä suhteessa kiinalaisiin tehtaisiin, jotka hallitsevat tuotannonalaa. Tähän päästään esimerkiksi ottamalla käyttöön automaation edistysaskeleita ja palkkaamalla pienempää, korkeasti koulutettua työvoimaa. Lisäksi uudet prosessit, kuten liekkisulatus, antavat pohjoismaisille jalostamoille mahdollisuuden tuottaa vähemmän hiili-intensiivisiä tuotteita. Esimerkiksi hiilipäästöt jalostusteollisuuden tuottamaa nikkelitonnaa kohti ovat Suomessa vähintään 10–20 kertaa pienemmät^{lxxi} kuin Indonesiassa, joka on maailman suurin nikkelin tuottaja.

Vakiintuneet kehittyneet valmistusprosessit lähettävät myös vahvoja investointisignaaleja kriittisten mineraalien toimitusketjuun. Tehdasteollisuudessa kehitys on nopeaa, ja esimerkiksi Euroopan investointipankki (EIP) rahoittaa yli miljardilla eurolla Northvoltin akkutehdasta Ruotsissa.^{lxxii} EU:n kilpailukykyyn varmistaminen tällä alalla varmistetaan yhä enemmän ottamalla käyttöön kehittyntä teknologiaa ja robotiikkaa.

Pohjoismaat näyttävät esimerkkiä myös ympäristöllisesti, ekologisesti ja kulttuurisesti vastuullisten käytäntöjen käyttöönotossa mineraalien toimitusketjussa . Ottamalla käyttöön hyötyjen jakomalleja kaivosalalla paikallisyhteisöt integroituvat ja hyötyvät suoraan kaivoksista. Suuri osa henkilöstöstä palkataan paikallisesti, mikä osoittaa syvää sitoutumista vahvan paikallisen tietopohjan luomiseen, mikä yhdessä erinomaisten ja turvallisten työolojen kanssa tekee näistä työnantajista kiinnostavia paikallisyhteisöille.

Lisäksi rikastushiekka- ja jätehuolto, monimetallijätettä koskevat lähestymistavat ja biologinen monimuotoisuus ovat näkökohtia, joita käsitellään vakavasti lupamenettelyn alkuvaiheesta kaivosten sulkemiseen.

Laatikko 3

Kriittisiä raaka-aineita koskeva säädös on ensimmäinen askel oikeaan suuntaan

Hiljattain hyväksytyllä kriittisiä raaka-aineita koskevalla säädöksellä EU on ottanut käyttöön tärkeitä toimia, joilla varmistetaan kriittisten raaka-aineiden turvattu ja kestävä tarjonta ja vähennetään merkittävästi EU:n riippuvuutta yksittäisten toimittajamaiden tuonnista.

Kotimainen tuotanto, jalostus ja kierrätys. CRMA-säädöksessä asetetaan vuoden 2030 vertailuarvot kotimaisen tuotannon, jalostuksen ja kierrätyksen lisäämiseksi prosenttiosuutena EU:n kulutuksesta. CRMA-asetuksessa edellytetään, että EU:n valmiudet strategisten raaka-aineiden toimitusketjussa kattavat vähintään 10 prosenttia EU:n louhittujen materiaalien vuotuisesta kulutuksesta, vähintään 40 prosenttia sen jalostettujen tuotteiden kulutuksesta ja vähintään 25 prosenttia sen kierrätetyn materiaalin kulutuksesta.

Monipuolistaminen. Asetuksessa edellytetään myös, että enintään 65 prosenttia kunkin strategisen raaka-aineen vuotuisesta kulutuksesta EU:ssa missä tahansa asiaankuuluvassa jalostusvaiheessa saa olla peräisin yhdestä kolmannelta maasta.

Luvan myöntäminen. Asetuksessa asetetaan aikarajat kaivostoimintaa, kierrätystä ja jalostusta koskeville hankkeille niiden 16 raaka-aineen osalta, joita pidetään vihreän ja digitaalisen siirtymän kannalta strategisina.

Strategiset hankkeet. Asetuksella pyritään lisäämään kriittisten raaka-aineiden kotimaista tuotantoa yksilöimällä strategisia hankkeita, jotka hyötyisivät nopeammista lupamenettelyistä ja EU:n tukemasta rahoituksesta. Yksinkertaistetut ja yhdenmetyt lupamenettelyt ja määräajat (27 kuukautta louhintahankkeissa ja uusissa kaivoksissa, 15 kuukautta jalostus- ja kierrätyslaitoksissa – verrattuna prosesseihin, jotka kestävät nykyisin 3–5 kertaa kauemmin) lisäävät EU:n houkuttelevuutta investointien kannalta. Tähän aikatauluun sisältyy hankkeen ympäristövaikutusten arviointia koskeva julkinen kuuleminen.

Kiertotalous . Asetus sisältää säännöksiä, jotka liittyvät vahvojen kriittisten uusiöraaka-aineiden markkinoiden luomiseen EU:ssa ja kriittisten raaka-aineiden kestävä tarjonnan varmistamiseen EU:n teollisuudelle.

Säädöksellä perustetaan kriittisiä raaka-aineita käsittelevä toimikunta, joka antaa komissiolle suosituksia useista aiheista: strategisten hankkeiden valinta, strategisten hankkeiden asiaankuuluvien rahoituslähteiden yksilöinti, seuranta, etsintä, kiertotalous, varastointi ja yleinen hyväksyttävyys.

Tavoitteet ja ehdotukset

Yleisenä tavoitteena on varmistaa hyödykkeiden kilpailukykyinen ja vakaa saatavuus, vahvistaa toimitusketjuja ja vähentää riippuvuusriskejä, jotta vältetään EU:n vihreän ja digitaalisen siirtymän hidastuminen.

Tämän saavuttamiseksi Eurooppa tarvitsee koordinoitun strategian, joka kattaa koko arvoketjun raaka-aineista lopputuotteisiin. Tämä edellyttää kansallisten hallitusten ja EU:n osallistumisen lisäämistä muun muassa kauppapolitiikan, toiminnan laajentamiseen tarkoitettun rahoituksen, hankintalähteiden ja tuotteiden monipuolistamisen, EU:n tuottajien integroinnin globaaleihin arvoketjuihin ja kotimaisen toimitusketjun edistämisen avulla.

Ehdotukset on järjestetty CRMA:n tärkeimpien asiaankuuluvien toimien ja lisäehdotusten mukaisesti.

[CRMA:n täysimääräinen ja nopea täytäntöönpano](#)

Hiljattain hyväksytyllä kriittisiä raaka-aineita koskevalla säädöksellä EU on ottanut käyttöön merkittäviä toimenpiteitä. Nyt on ensiarvoisen tärkeää varmistaa lain nopea ja täysimääräinen täytäntöönpano.

Kuva 9

| TIIVISTELMÄ TAULUKKO – Ensisijaiset CRMA-toimet | | AIKA HORIZON ⁶ |
|---|--|---------------------------|
| 1 | Tehostetaan kotimaista tuotantoa, jalostusta ja kierrätystä EU:ssa kriittisten raaka-aineiden arvoketjussa. | ST |
| 2 | Tuetaan toimitusketjujen monipuolistamista: kansainväliset strategiset kumppanuudet ja strategiset hankkeet. | ST |
| 3 | Lupamenettelyjen yksinkertaistaminen: lyhentää aikatauluja ja kehittää kansallisia ohjelmia | ST |
| 4 | Strategisten hankkeiden edistäminen. | ST |

1. Tehostetaan kotimaista tuotantoa, jalostusta ja kierrätystä EU:ssa kriittisten raaka-aineiden arvoketjussa.

- Euroopan komissio päättää strategisista hankkeista hankkeen toteuttajien ehdotuksen, asiantuntija-arvioinnin ja uuden Euroopan kriittisten raaka-aineiden lautakunnan neuvojen perusteella
- Euroopan komissio toteuttaa kriittisten raaka-aineiden toimitusketjun seurannan ja stressitestauksen, koordinoi (kansallisia) strategisia varastoja ja kehittää yhteishankinta-alustan uuden kriittisten raaka-aineiden lautakunnan (CRMA) avulla asettaa strategisia teknologioita tuottaville suurille yrityksille riskivalmiusvelvoitteen

2. Tuetaan toimitusketjujen monipuolistamista.

- Hankkeiden toteuttajat määrittelevät strategiset hankkeet kolmansissa maissa, Euroopan komissio päättää strategisista hankkeista asiantuntija-arvioinnin ja uuden Euroopan kriittisten raaka-aineiden lautakunnan neuvojen jälkeen
- Maille, joilla on strategisia kumppanuuksia, Euroopan komissio laatii etenemissuunnitelmia ja investointihankkeita, joita EU voisi tukea taloudellisesti (esim. Global Gateway -strategian kautta)

3. Yksinkertaistetaan lupamenettelyjä.

- Jäsenvaltiot panevat täytäntöön lyhyemmät lupamenettelyjen määräajat: 27 kuukautta louhintalupien osalta ja 15 kuukautta jalostus- ja kierrätyslupien osalta)
- Jäsenvaltiot kehittävät kansallisia ohjelmia geologisten luonnonvarojen tutkimiseksi

⁶ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- Jäsenvaltiot perustavat keskitetyn yhteyspisteen kriittisiin raaka-aineisiin investoiville, jotka vastaavat lupamenettelynsä helpottamisesta ja koordinoinnista⁷
- Jäsenvaltiot harkitsevat yleisen edun mukaisia strategisia hankkeita ja asettavat ne etusijalle hallinnollisessa käsittelyssä ja mahdollisissa oikeudenkäynneissä
- Euroopan komissio antaa teknistä apua teknisen tuen välineen (YTE) kautta

4. Strategisten hankkeiden edistäminen.

- CRMA-asetuksessa edellytetään, että strategisten hankkeiden hakemusten ensimmäinen koontipäivä on viimeistään kolme kuukautta sen voimaantulosta toukokuussa 2024. Strategisten hankkeiden ensimmäinen luettelo olisi valittava ja komission lausunto olisi annettava valittujen strategisten hankkeiden kanssa ennen vuoden 2024 loppua.

Ensisijaiset toimet CRMA:n jälkeen

Kuva 10

TIIVISTELMÄ TAULUKKO – MUKAISET CRMA-EHDOTUKSET

AIKA
HORIZON⁸

| | | |
|----|--|-------|
| 1 | Laaditaan EU:n tasolla kattava strategia, joka perustuu CRMA:han kaivostoiminnasta kierrätykseen. | ST |
| 2 | Perustetaan erityinen EU:n kriittisiä raaka-aineita käsittelevä foorumi EU:n strategian toteuttamiseksi ja markkinavoiman lisäämiseksi. | MT |
| 3 | Kehitetään kriittisten raaka-aineiden arvoketjua tukevia rahoitusratkaisuja. | ST/MT |
| 4 | Kehitetään edelleen kriittisten raaka-aineiden resurssidiplomatiaa toimitusten turvaamiseksi ja monipuolistamiseksi. | ST |
| 5 | Kehitetään edelleen yhteisiä strategioita muiden maailmanlaajuisten ostajien kanssa G7/OECD:ssä (esim. Japanissa). | ST/MT |
| 6 | Edistetään edelleen EU:n omien resurssien käyttämätöntä potentiaalia, joka liittyy parempiin standardeihin ja yhdentymiseen teollisuuden kanssa arvoketjun eri tasoilla. | MT |
| 7 | Edistetään eurooppalaista huippuosaamista vaihtoehtoisten materiaalien tai prosessien tutkimuksessa ja innovoinnissa kriittisten raaka-aineiden korvaamiseksi erilaisissa sovelluksissa. | MT |
| 8 | Kiertotalous: luoda Eurooppaan todelliset jätteiden ja kierrätyksen sisämarkkinat. | ST |
| 9 | Nopeutetaan kestävien kriittisten raaka-aineiden markkinoiden luomista EU:ssa. | ST/MT |
| 10 | Kehitetään kriittisiä mineraaleja koskevia strategisia varastoja EU:ssa. | ST |
| 11 | Parannetaan rahoitusmarkkinoiden avoimuutta kriittisten mineraalien tukkusopimusten osalta EU:ssa. | ST |

⁷ Jäsenvaltioiden on nimettävä asiasta vastaavat yhteyspisteensä viimeistään yhdeksän kuukauden kuluttua voimaantulosta.

⁸ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Laaditaan EU:n tasolla kattava strategia, joka perustuu CRMA:han kaivostoiminnasta kierrätykseen. Vaikka kriittisiä mineraaleja koskevassa asetuksessa esitetään useita yksittäisiä kansallisia ja kansainvälisiä toimia kriittisten mineraalien kestävä ja varman tarjonnan varmistamiseksi, EU:n olisi kehitettävä kattavampi ja koordinoitumpi strategia, joka kattaa koko arvoketjun ja jolla

- Mahdollistetaan vaatimusten (vertikaalinen) integrointi koko toimitusketjuun, taloudellisen tehokkuuden lisääminen ja EU:n tarpeiden koordinointi eri vaiheissa ja kansainvälisten kumppaneiden kanssa. Kriittisiä raaka-aineita tuodaan EU:hun eri vaiheissa i) alkutuotannosta ja kaivostoiminnasta ii) jalostukseen, jalostukseen ja seokseen, iii) valmistukseen, iv) tuotteiden tosiasialliseen käyttöön ja v) kierrätykseen ja uudelleenkäyttöön. Sulkemistoimet ja sulkemisen jälkeiset toimet ovat lisäksi merkityksellisiä vaiheita, joita on tarkasteltava integroidusti. Näitä arvoketjun eri vaiheita käsitellään tällä hetkellä erilaisissa eurooppalaisissa ja kansallisissa politiikoissa ja säädöksissä, joissa kussakin on erilaisia erityisiä painopisteitä.
- Käytetään komission ja jäsenvaltioiden kehittämää uutta taloudellisen turvallisuuden kehystä sen varmistamiseksi, että erilaiset säädökset (esim. ympäristö-, sosiaali-, kilpailu- ja taloudellinen turvallisuussäädökset) sekä EU:n että kansallisella tasolla eivät ole ristiriidassa keskenään.

2. Perustetaan erityinen EU:n kriittisiä raaka-aineita käsittelevä foorumi EU:n strategian toteuttamiseksi ja markkinavoiman lisäämiseksi. AggregateEU:sta ja Euratomin hankintakeskuksesta saatujen kokemusten perusteella ja Japanin menestyksellä malli huomioon ottaen EU voisi luoda hallitukseen sidoksissa olevan foorumin, joka kokoaisi yhteen hajanaisia resursseja. Foorumi tukisi tehokkaasti määritellyn EU:n strategian täytäntöönpanoa.

Sillä voitaisiin erityisesti

- Vahvistetaan toimitusketjun riskien ja varhaisvaroitusriippuvuuksien vuotuista seuranta CRMA:n pohjalta. Strategisia toimitusketjuja varten voitaisiin kehittää erityisiä yhdenmukaisia seurantavalmiuksia ja riskinarviointeja ottaen huomioon toimitusketjun (geopoliittisia) riskejä koskevat päivitykset.
- Kriittisten materiaalien yhteishankintojen kokonaiskysyntä (esim. teollisuuskäyttäjät – Etelä-Koreassa ja Japanissa noudatettu malli) ja yhteishankinnoista (kuten muita hyödykkeitä koskevista nykyisistä järjestelmistä) tuottajamaiden kanssa käytävien neuvottelujen koordinointi. Esimerkkinä voidaan mainita eri teollisuudenalojen (ei ainoastaan litiumioniakkujen vaan myös lasin, keramiikan ja muiden tuotteiden) käyttämän litiumin kysynnän yhdistäminen teollisilta käyttäjiltä.
- Suunnitellaan rahoitustuotteita, joilla investoidaan tuotantoketjun alkupään tarjonnan turvaamiseen EU:ssa ja kolmansissa maissa (esim. oman pääoman ehtoinen rahoitus) yhdistämällä rahoitusvaroja eri lähteistä, kuten EIP:stä, kansallisista kehityspankeista, vientivirastoista ja itse teollisuudesta, rahoituksen turvaamiseksi ja investointien korkean onnistumisasteen varmistamiseksi, samalla kun vähennetään investointeihin liittyviä riskejä.
- Hallinnoidaan tulevia strategisia varastoja EU:ssa. Vaikka CRMA sisältää kansallisia varastoja koskevan pehmeän pyynnön, EU:n pakollisten varastojen määritelmää voitaisiin kehittää. Varastot tarjoavat jonkin verran varmuutta toimituksista EU:n teollisuudelle.

3. Kehitetään kriittisten raaka-aineiden arvoketjua tukevia rahoitusratkaisuja. Kaivostoiminta ei tällä hetkellä kuulu EU:n rahoitustuen piiriin, kun taas valmistusteollisuutta voidaan tukea vain tietyn edellytyksin (suurelta osin, jos se liittyy puhtaisiin teknologioihin, kuten aurinko- tai tuulivoimaan). Vaikka suurinta osaa investoinneista on tuettava yksityisellä pääomalla, usein poliittisesti epävakaisiin kolmansiin maihin tehtäviin investointeihin liittyvä riski voi olla liian suuri yksittäisille sijoittajille.

Lisäksi toimitusten turvaamiseksi tarvittava pääoma on niin suurta, että se voi muodostaa haasteen minkä tahansa toimialan maksuvalmiusvaatimuksille. EU:n foorumin pohjalta voitaisiin kehittää uusia rahoitusratkaisuja, joilla tuettaisiin investointien riskien vähentämistä koko arvoketjussa tai toimittaisiin välittäjänä resurssien yhdistämiseksi sekä kotimaisia että kansainvälisiä investointeja varten.

- **Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudet.** Luodaan hallitusten, yksityisten sijoittajien ja kansainvälisten organisaatioiden välisiä strategisia kumppanuuksia yhteistyörahaston perustamiseksi laajamittaisten rajatylittävien hankkeiden rahoittamista varten. Resurssien yhdistämisellä maailmanlaajuisesti voidaan vastata suuriin aloitteisiin liittyviin taloudellisiin haasteisiin ja edistää kestävä energiaa kansainvälisesti.

- **Otetaan EIP mukaan yhteisrahoitukseen ja riskien vähentämiseen tähtääviin investointeihin.** Hankerahoitus- ja riskienvähentämisvälineet olisi sovittava suoraan yhteen strategisten hankkeiden kanssa kaikkialla EU:ssa. Lisäksi olisi harkittava ”Made in EU” -säännösten lisäämistä EIP:n lainoihin, joita myönnetään esimerkiksi sähköajoneuvojen valmistuslaitoksille ja akkukennolaitoksille, jotta voidaan edellyttää vähimmäismäärää EU:sta peräisin olevia jalostettuja kriittisiä mineraaleja.
- **Tehdään yhteistyötä Euroopan jälleenrakennus- ja kehityspankin (EBRD) kanssa investointien tukemiseksi.** EBRD on laatinut kaivosstrategian, jota voitaisiin käyttää tukemaan kriittisten raaka-aineiden louhinnan kehittämistä sen toiminta-alueilla ja investoimaan koko arvoketjuun. EBRD tuottaisi erityistä lisäarvoa Euroopan naapuruuspolitiikan piiriin kuuluvissa maissa, jotta EU saisi vaikutusvaltaa tai osuuden niiden alueella sijaitsevista kaivoksista ja louhintayrityksistä.
- **Perustetaan erityinen rahasto-osuusrahasto.** Eurooppalaisesta raaka-aineallianssista ja sen investointikanavasta saatujen kokemusten pohjalta EU voisi saattaa yhteen jäsenvaltiot, rahoituslaitokset, suuret pääomasijoittajat, kansalliset kehityspankit ja vientivirastot ja yhdistää resursseja rahasto-osuusrahaston kaltaiseen ratkaisuun, jota voitaisiin sitten käyttää investointeihin kriittisten raaka-aineiden arvoketjussa, erityisesti aloilla, jotka ovat tällä hetkellä estyneet saamasta EU:n rahoitustukea. Tämä antaisi sijoittajille mahdollisuuden investoida kriittisten raaka-aineiden arvoketjuun yhdennetyllä, alakohtaisella tai alueellisella tasolla ja vähentäisi samalla altistumista riskeille. Tällaista rahastoa voitaisiin käyttää myös eurooppalaisen CRM-foorummin tukemiseen.
- **Rahasto-osuusrahasto ja julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuteen perustuva lähestymistapa** voisivat myös tukea kaivostoimintaa ja investointeja kriittisten raaka-aineiden arvoketjussa EU:ssa.
- **Käytetään vapaakauppasopimuksia ja Team Europe -lähestymistapaa vipuvaikutuksen lisäämiseksi.** Vapaakauppasopimukset ja Team Europe kattavat monenlaisia maita. Näillä välineillä voitaisiin tukea EU:n yrityksiä tarvittavien toimitusten turvaamisessa.
- **Muita rahoitusratkaisuja, kuten riskipääomaa ja syndikointia tai sekarahoitusvälineitä, voitaisiin edistää kohdennetuilla verokannustimilla,** jotka voisivat lisätä dynaamisuutta ja lisätä kriittisiin raaka-aineisiin tehtävien julkisten investointien houkuttelevuutta.
- **Tutkitaan erosopimusten roolia markkinahintojen vakauden varmistamisessa siten, että** sopimus-kumppanille taataan kiinteä viitehinta yksityisten investointien tukemiseksi.
- **Kriittisiin raaka-aineisiin perustuvaa puhdasta valmistusta voidaan tukea EU:n rahoitusratkaisulla toimenpideohjelmista InvestEU-ohjelmaan tai Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan.** Myös muut rahoitusratkaisut hyödyttäisivät tätä arvoketjun osaa.
- **Käyttöönottohankkeille, kuten tuuli- ja aurinkovoimaloille, myönnettävän julkisen rahoitustuen ehdoksi voitaisiin asettaa, että tietty vähimmäisprosenttiosuus EU:n materiaaleista käytetään,** tai edulliset ehdot, jos tällaiset ehdot täytyvät (samankaltaisen lähestymistavan mukaisesti kuin Yhdysvaltojen IRA:n kannustin Yhdysvaltojen manuaaliseen käyttöönottoon).

4. Kehitetään edelleen kriittisten raaka-aineiden resurssidiplomatiaa toimitusten turvaamiseksi ja monipuolistamiseksi.

- **Tuetaan (ja priorisoidaan) poliittisesti EU:n tason toimia, joilla pyritään turvaamaan kriittisten raaka-aineiden tarjonta.** Vaikka Kiinalla on jo olemassa olevia etuja kumppanuuksien nopeuden ja laajuuden suhteen, EU voi tarjota luotettavampia investointeja ympäristö- ja sosiaalisin perustein sen sijaan, että hyödyntämisen riski olisi suurempi. Näin varmistettaisiin, että kriittisten mineraalien viejien ei tarvitse valita kaupan ja oman taloudellisen kehityksensä välillä.
- **Parannetaan Global Gateway -strategiaa yksityisen sektorin osallistumisen lisäämiseksi.** Global Gateway on EU:n nykyinen aloite, jolla edistetään investointeja (lähinnä infrastruktuuriin) kolmansissa maissa aloilla, jotka ovat keskeisiä EU:n sekä sen vihreän ja digitaalisen siirtymän kannalta. Vaikka tämä on askel oikeaan suuntaan siirryttäessä kehitysyhteistyömallista kumppanuuteen perustuvaan lähestymistapaan, siinä on edelleen keskityttävä EU:n ja Euroopan teollisuuden strategiaan etuihin.
- **Strategisia kumppanuuksia olisi jatkettava ja vahvistettava konkreettisilla hankkeilla, joilla turvataan toimitukset yksityiselle sektorille.** Komissio on jo perustanut EU:n puolesta raaka-aineita koskevia strategisia kumppanuuksia Kanadan (kesäkuussa 2021), Ukrainan (heinäkuussa 2021), Kazakstanin ja Namibian (marraskuussa 2022), Argentiinan (kesäkuussa 2023), Chilen (heinäkuussa

2023), Sambian ja Kongon demokraattisen tasavallan (lokakuussa 2023) sekä Grönlannin (marraskuussa 2023) kanssa.

5. Kehitetään edelleen yhteisiä strategioita muiden maailmanlaajuisten ostajien kanssa G7/OECD:ssä (esim. Japanissa).

- **EU:n on tutkittava vaihtoehtoisia kauppapoliittisia lähestymistapoja monipuolistamisen lisäämiseksi.** Yksi vaihtoehto on ”Club-lähestymistapa”, jossa resurssi-intensiiviset ja luonnonvaroiltaan rikkaat maat tekevät yhteistyötä kriittisten raaka-aineiden arvoketjujen monipuolistamiseksi yhdessä vakaampien maailmanlaajuisten markkinoiden varmistamiseksi. Kriittisiä raaka-aineita koskevassa säädöksessään komissio vahvisti aikomuksensa perustaa kriittisten raaka-aineiden klubi. Sillä komissio pyrkii täydentämään Yhdysvaltojen johtamaa mineraalivarojen turvaamista koskevaa kumppanuutta, joka on 13 resurssi-intensiivisen maan, myös EU:n, välinen yhteistyökehys, jonka tarkoituksena on edistää kysynnän yhdistämistä ja arvoketjuinvestointeja luonnonvaroiltaan rikkaissa maissa.
- **Jatkossa G7+-maiden kriittisten raaka-aineiden klubin perustaminen voisi mahdollisesti olla tehokas väline EU:n kriittisiä raaka-aineita koskevassa diplomatiassa,** auttaa seuraamaan maailmanlaajuisia tarpeita ja tukea EU:n monipuolistamispyrkimyksiä G7-maiden liittolaisia ja kumppaneita, mikä helpottaisi markkinakäyttäytymisen koordinointia jäsenten kesken geopolitiittisten ja taloudellisten turvallisuuskäsitteiden mukaisesti. Yhdysvaltojen ja Kanadan ohella EU voisi toivottaa Japanin, Etelä-Korean ja Australian tervetulleiksi tällaiseen⁹klubiin. Koska Euroopalla on yhä tiiviimmät kauppasuhteet Japanin ja Etelä-Korean kanssa, niiden kutsuminen täydentäisi niiden samanlaisia tavoitteita kriittisten mineraalien toimitusketjujen turvaamisesta ja haitallisen kilpailun välttämisestä liittolaisten kanssa.

Kriittisten raaka-aineiden klubi tarjoaisi jäsenilleen neljä tuotetta:

- **Ympäristö- ja sosiaalinenormien mukaisesti louhittujen ja käsiteltyjen kriittisten raaka-aineiden vapaa kauppa**
- **Teknologian siirtoa, tutkimusta ja kehittämistä koskevat yhteiset aloitteet.** EU voisi tarjota huippuluokan laitteita kaivostoiminnan ympäristö- ja sosiaalisten vaikutusten lieventämiseksi
- **Pitkän aikavälin näkökulma raakamineraalien oikeudenmukaisiin hintoihin.** Tämä voisi tapahtua ostosopimusten muodossa, ja siihen voisi sisältyä määräyksiä siitä, miten hintoja voidaan mukauttaa muuttuviin markkinaolosuhteisiin ja estää jälkimyynti halvemmilla tarjouksilla.
- **Tuotantoketjun loppupään ja energiakapasiteetin investointivälineiden yhdistelmä.** Niiden avulla luonnonvaroiltaan rikkaat maat voivat jalostaa raaka-aineensa lisäarvotuotteiksi, mikä luo uusia kehitysmahdollisuuksia teollisuuden, työpaikkojen ja verotulojen kautta.

Klubin menestyksen varmistamiseksi sen on tehtävä uskottava ennakkorahoitussitoutumus, ja EU:n on virtaviivaistettava kansainvälistä avustus- ja yhteistyöpolitiikkaansa ja hajanaista kehitysapumalliaan, jotta ne vastaisivat täysin sen raaka-ainediplomatiaa.

6. Edistetään edelleen EU:n omien resurssien käyttämätöntä potentiaalia, joka liittyy parempiin standardeihin ja yhdentymiseen teollisuuden kanssa arvoketjun eri tasoilla. Kriittisten mineraalien kotimaiset toimitukset voisivat vastata joidenkin materiaalien kysyntään EU:ssa vuoteen 2030 mennessä ja vähentää merkittävästi riippuvuutta muista materiaaleista. Euroopalla on oltava työvoimaa ja taitotietoa, jotta se voi louhia ja käsitellä kotimaassa saatavilla olevia kriittisiä materiaaleja ja valmistaa teknologioita nopeasti ja sosiaalisin luvuin.

Tämä voidaan toteuttaa ottamalla käyttöön parempia standardeja ja integroimalla ne teollisuuden kanssa arvoketjun eri tasoilla, mukaan lukien eurooppalainen kapasiteetti raaka-aineiden ja puhtaiden teknologioiden louhinnassa, jalostuksessa, valmistuksessa ja kierrätyksessä.

Keskeisiä toimenpiteitä voisivat olla muun muassa seuraavat:

- **Kilpailusääntöjen tarkistaminen.** Tällä hetkellä kilpailusäännöt vaikeuttavat hankkeiden vertikaalista integrointia arvoketjussa. On kuitenkin yhä enemmän näyttöä siitä, että investointien edistämiseksi uusilla aloilla ostotakuu tietyn ajan on ratkaisevan tärkeä lopullisen investointipäätöksen kannalta (esim. litiumin jalostustehtäjä lähellä Li-ionin tehtaita).

9 Koska Kiinalla, Etelä-Korealla, Australialla ja Japanilla on asemansa toimitusketjuissa, ne kokisivat Kiinan johtamien häiriöiden mahdolliset vaikutukset nopeammin kuin Yhdysvallat ja Euroopan unioni, mikä tekisi niistä vahvoja talouden vetureita.

- **Lupa- ja strategiset hankkeet.** Keskitytään byrokratian vähentämiseen ja kriittisten hankkeiden nopeuttamiseen ja pidetään teollisuus edelleen tiukkojen sosiaali-, ympäristö- ja hallintonormien mukaisena ("vastuullinen kaivostoiminta").
- **Muita CRMA-säädöksen ulkopuolisia toimia** voisivat olla muun muassa seuraavat:
 - Varmistetaan lupamenettelyjen virtaviivaistaminen kaikkialla EU:ssa hankkeiden kehittämisen yksinkertaistamiseksi kaikissa jäsenvaltioissa (esim. varmistamalla, että kaivosten lupamenettelyt jaksetaan samalla tavalla kaivostoimiluvista ympäristöarviointiin).
 - Varmistetaan, että jäsenvaltioilla on hallinnolliset valmiudet panna täytäntöön CRMA:n lupavelvoitteet, esimerkiksi valtuuttamalla ennalta määritellyt henkilöstöresurssit kohdennettavaksi strategisiin hankkeisiin.
 - Varmistetaan strategisten hankkeiden määrittelyä koskevien sääntöjen virtaviivaistaminen.
 - Strategisten hankkeiden strategisten raaka-aineiden prosessoinnin tai kierrätyksen varmistamista voidaan pitää erittäin tärkeän yleisen edun kannalta pakottavana¹⁰ syynä (IROPI).
 - Ympäristölainsäädännön mukauttaminen siten, että mahdollistetaan tasapaino strategiselle hankkeelle mahdollisesti tärkeiden yhteiskunnallisten intressien välillä varmistuen samalla, että vastuullisia kaivoskäytäntöjä arvostetaan asianmukaisesti.

- **Julkisten hankintojen käyttö ja kotimaisten tuotantotavoitteiden vaatimukset.** Kysyntäpuolella eurooppalaisilla ja kansallisilla viranomaisilla on tärkeä rooli markkinoiden luomisessa julkisten hankintojen avulla.

7. Edistetään eurooppalaista huippuosaamista vaihtoehtoisten materiaalien tai prosessien tutkimuksessa ja innovoinnissa kriittisten raaka-aineiden korvaamiseksi erilaisissa sovelluksissa.

Tämä voisi vähentää merkittävästi riippuvuuksia ottamalla mukaan erilaisia komponentteja tai metalleja, jotka ovat runsaampia tai halvempia.

EU:lla on vahva asema kriittisten mineraalien alan tutkimuksessa ja innovoinnissa, ja siellä toimii maailman innovatiivisimpia alan startup-yrityksiä. Jatkuva innovointi on kuitenkin avainasemassa, jotta EU voi säilyttää tämän kilpailuedun ja vastata nykyisiin teknologisiin haasteisiin geologisesta etsinnästä kierrätykseen koko arvoketjussa.

- **Lisätään rahoitusta ja luodaan uusia kumppanuuksia kehittyneitä materiaaleja varten.** Hyödynnetään aloitetta, jolla vahvistetaan EU:n teollisuuden johtoasemaa kehittyneiden materiaalien alalla,^{lxixiii} ja varmistetaan, että EU:n varoilla tehostetaan ja ohjataan investointeja teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon suoran tuen avulla, mobilisoimalla yksityistä pääomaa ja hyödyntämällä uutta kumppanuutta teollisuuden kanssa Horisontti Eurooppa -puiteohjelman puitteissa.
- **Vahvistetaan kehitteillä olevien tutkimus- ja innovointitoimien käyttöönottoa; I Läpimurrot lupaavien innovaatioiden kannalta kriittisessä mineraalien arvoketjussa.** Rakenna infrastruktuuri suunnittelun, kehittämisen ja testauksen nopeuttamiseksi, markkinoille tulon riskien vähentämiseksi ja innovoinnin edistysaskelten käyttöönoton ja käytön tukemiseksi.
- **Työvoiman osaamisen parantaminen ja tutkimus- ja innovointiekosysteemin vahvistaminen arvoketjussa.** Vahvan taitotietopohjan luominen EU:hun (joka on osittain menetetty esimerkiksi jalostustoiminnan siirtämisen vuoksi) tukemalla koulutusohjelmia, laajentamalla asiantuntemusta olemassa olevissa laitoksissa ja investoimalla tutkimusohjelmiin

- ## 8. Kiertotalous: luoda Eurooppaan todelliset jätteiden ja kierrätyksen sisämarkkinat.
- EU voisi mahdollisesti täyttää yli puolet tai kolme neljäsosaa puhtaita^{lxixiv} teknologioita koskevista metallivaatimuksistaan vuonna 2050 paikallisen kierrätyksen avulla. Vaikka metallien kierrätyksestä ja uudelleenkäytöstä voi tulla merkittävä tekijä vasta vuoden 2030 jälkeen, kun käyttöiän lopussa on saatavilla riittävästi kierrätyspanoksia, uusioraaka-aineet ovat EU:n voimavara ja niillä voi olla merkittävä rooli.

Kiertotalouden sisämarkkinat parantavat kierrätyksen kannattavuutta sen mittakaavaetujen ansiosta. Tästä huolimatta erityisesti jätteiden siirtojen alalla on edelleen merkittäviä esteitä.¹¹

10 Tätä mahdollisuutta korostetaan CRMA-säädöksessä, mutta jäsenvaltiot voivat päättää, haluavatko ne luokitella hankkeen IROPI-hankkeeksi.

11 Tällä hetkellä yli puolet kaikesta EU:sta vietävästä jätteestä on rautametalleja.

• **Ohjaa jälkimarkkinoita:**

- Kehitetään EU-tason kierrätyskannustinjärjestelmä, jossa palkitaan joko itse kierrätys tai kierrätettyjen raaka-aineiden sisällyttäminen tuotteisiin.
- Varmistetaan kierrätysmateriaalien tasapuoliset toimintaedellytykset EU:n ja kolmansien maiden välillä
- Tarjotaan kannustimia yksityiselle ja julkiselle rahoitukselle lajittelu- ja kierrätysinfrastruktuurin rakentamiseksi ja kiertotalouden innovoinnin edistämiseksi. Kiertotalousratkaisuja voitaisiin tukea myös verokannustimilla
- Kielletään tiettyjen ympäristöalanjälkiluokkien osalta ennalta määritetyn kynnysarvon alittava tuonti¹² ja edistetään kestävämpien kriittisten uusioraaka-aineiden markkinoiden luomista EU:n kehittämien ESG-standardien pohjalta.
- Keski- ja loppupään arvoketjun kehittäminen on tärkeää myös Euroopan kriittisten mineraalien kierrätysteollisuuden menestyksen¹³kannalta.

• **Hyödynnetään ja valvotaan tehokkaasti voimassa olevaa sääntelyä ja varmistetaan, että uusia säännöksiä ei kierretä.**

- Puututaan siihen, että jäsenvaltiot luokittelevat materiaalit eri tavoin, ja lisätään kierrätettyjen strategisten materiaalien käyttöä.^{lxv}
- Saatetaan valmiiksi nykyiset jätteeksi luokittelun päättymistä koskevat eurooppalaiset säännöt siten, että ne kattavat kaikki kriittisiä raaka-aineita koskevassa asetuksessa määritellyt strategiset raaka-aineet, mahdollistetaan kansallisten kriteerien vastavuoroinen tunnustaminen ja varmistetaan sellaisten kriittisten mineraalien talteenotto, joita tällä hetkellä pidetään jätteenä.
- Asetetaan kriittisiä raaka-aineita sisältäville jätevirroille vähimmäiskeräystavoitteet EU:n tasolla sekä pakolliset tavoitteet kierrätykselle ja kierrätettyjen materiaalien käytölle rakentamisen kaltaisilla aloilla. Säilytetään sääntö, jonka mukaan kansalliset (tai EU:n) kierrätystavoitteet voidaan saavuttaa vain, jos materiaali kierrätetään Euroopassa.
- Käsitellään jäsenvaltioiden tai alueiden tasolla vahvistettuja jätteiden siirtoja koskevia sääntöjä ja otetaan käyttöön vastavuoroinen tunnustaminen tai nopeutetut menettelyt jätteiden siirtoja varten EU:ssa, jos tietyt käsittelyvaatimukset täyttyvät. Sääntöjen yhdenmukaistaminen helpottaisi jätteiden siirtoja EU:ssa, mikä mahdollistaisi erikoistumisen ja mittakaavan kasvattamisen. Yhteisillä kriteereillä vähennettäisiin säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia ja hallinnollista rasitetta ja luotaisiin oikeusvarmuutta, mikä parantaisi kiertotalouden liiketoimintaedellytyksiä.
- Parannetaan vaarattoman jätteen ”vihreää luetteloa” EU:ssa, jotta helpotetaan jätevirtojen ilmoitus- ja turvallisuusmenettelyjä, kun jätettä siirretään jäsenvaltioiden välillä. ”Vihreän listan” kriteerejä olisi tarkasteltava uudelleen ottaen huomioon kiertotalouden arvoketjujen perustamisen helpottaminen Euroopassa.

• **Koordinoidaan EU:n jätteiden vientivalvontaa.**

- Vientivalvonta on ollut tehokas keino vastata EU:n turvallisuushaasteisiin, jos se toteutetaan nopeasti, yhdenmukaisesti ja koordinoitusti kansainvälisten kumppaneiden kanssa.^{lxvii} Kansallista vientivalvontaa olisi sen vuoksi koordinoitava EU:n tasolla (myös kriittisten raaka-aineiden ja harvinaisten maametallien osalta), jotta varmistetaan yhteinen lähestymistapa turvallisuus- ja kauppapolitiikan tavoitteisiin ja otetaan huomioon yhteiset näkemykset kansainvälisesti.
- Toteutetaan vastavuoroisia toimenpiteitä kriittisistä raaka-aineista syntyvän jätteen kolmansiin maihin suuntautuvan viennin rajoittamiseksi, jos kyseiset maat ovat itse ottaneet käyttöön kriittisiä raaka-aineita koskevia vientirajoitustoimenpiteitä.

9. nopeuttaa kestävien kriittisten raaka-aineiden markkinoiden luomista EU:ssa, mukaan lukien kestävyysääntöjen yksinkertaistaminen ja yhdenmukaistaminen, jotta voidaan vahvistaa yhteinen

12 Tällä hetkellä CRMA-asetuksessa annetaan komissiolle valtuudet vahvistaa ympäristöalanjälkiluokat vain niille, jotka saattavat kriittisiä raaka-aineita EU:n markkinoille.

13 Esimerkiksi koska akkukierrättäjät tuottavat tyypillisesti jalostettuja kemiallisia tuotteita, kuten litiumkarbonaattia, tämä edellyttäisi jatkojalostusta katodimateriaaliksi ennen kuin kotimaiset eurooppalaiset akkukenttien valmistajat voisivat käyttää sitä. Jos kotimarkkinoilla ei ole vahvaa keski-/jatkojalostusta, nämä kierrätetyt jalostetut tuotteet kilpailisivat kiinalaisten kierrättäjien kanssa kiinalaisilta katodimateriaalien tuottajilta ostettavista tuotteista, joissa eurooppalaisilla kierrättäjillä ei ehkä ole kustannusetua.

standardi ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyville riskeille, kun tuotteet hankitaan häiriönsietokykyisellä ja kestäväällä tavalla;

Jatkojalostusteollisuuden ja asiakkaiden kyky tunnistaa kriittisten raaka-aineiden ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyvät ominaisuudet voi auttaa vähentämään ympäristövaikutuksia ja sosiaalisia toimitusketjuvaikutuksia sekä tarjota kannustimia monipuolistamiseen.

- menevät pidemmälle kuin CRMA:n tiedonantovelvoite, jonka mukaan kriittisten raaka-aineiden ympäristöjalanjälki on esitettävä EU:n markkinoilla, ja **kieltävät sellaisten kriittisten raaka-aineiden markkinoille pääsyn, jotka alittavat joillekin ympäristöjalanjälkiluokille ennalta määritetyn kynnsarvon.**
- Harkitaan **kriittisten mineraalien kohdennettuja tuontitullitoimenpiteitä, jotta voidaan noudattaa samoja ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyviä ja vastuullisia kaivoskäytäntöjä kuin EU:ssa**, ja alennetaan EU:n uusioraaka-aineiden hintapreemiota.
- Edistetään **kestävämpien kriittisten raaka-aineiden markkinoiden** luomista keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä EU:n kehittämien ESG-standardien pohjalta.

Vaikka vapaaehtoisilla kestävyysstandardeilla voidaan tukea kestäviä ja vastuullisia toimitusketjukäytäntöjä, tarvitaan lisää avoimuutta, yhdenmukaistettuja lähestymistapoja uskottavuuteen ja asianmukaisia kannustimia:

- **Edistetään yhteistyöhön perustuvia lähestymistapoja vapaaehtoisten kestävyysstandardien mukauttamiseksi** kansainvälisiin kehyksiin ja uskottavuuskriteereihin.
- **Kannustetaan hyväksymään ja parantamaan uskottavia vapaaehtoisia kestävyysstandardeja**, jotka täydentävät oikeudellisia kehyksiä ja ovat asiaankuuluvien kansainvälisten standardien, sopimusten ja lainsäädännön mukaisia.
- **Kehitetään keskitettyjä julkisia digitaalisia alustoja**, jotta yritykset ja muut sidosryhmät saavat tietoa kestävyysjärjestelmien laajuudesta, yhdenmukaistamisesta ja uskottavuudesta

10. Kehitetään strategisia varastoja valikoituja kriittisiä mineraaleja varten EU:ssa. Toisin kuin muilla talouksilla, EU:lla ei tällä hetkellä ole strategisia raaka-aine- ja metallivarastoja. Sillä ei ole mekanismeja, jolla voitaisiin puuttua kriittisten mineraalien tarjonnassa esiintyviin sekä lyhyen että pitkän aikavälin häiriöihin ja hintojen epävakauteen, jotka johtuvat esimerkiksi geopolittisista jännitteistä tai markkinahäiriöistä. Resurssiturvallisuuden varmistamiseksi Japanin ja Korean varastot toimivat vuorotteluperiaatteella, jossa mineraaleja hankitaan, varastoidaan tietyn ajan ja luovutetaan sitten paikalliselle teollisuudelle, mikä mahdollistaa jatkuvan vuoropuhelun eritelmistä ja vaatimuksista ja välttää pitkäaikaiseen varastointiin liittyvät tekniset haasteet. Varastoituja harvinaisia metalleja asetetaan saataville vastauksena ulkomaisen tarjonnan keskeytymiseen tai kotimaisen tarjonnan puutteeseen.

Varastointi voisi olla väline, jota voitaisiin harkita EU:ssa sellaisten mineraalien osalta, joiden markkinoiden koko on suhteellisen pieni, minkä vuoksi ne ovat alttiita mahdollisille häiriöille. tarjonnan keskittymisaste on korkea; ja hinnoittelujärjestelmät ovat epäkypsiä ja läpinäkymättömiä. Varastointijärjestelmä olisi suunniteltava siten, että vältetään mahdolliset markkinavääristymät:

- **Puitteet sekä maailmanlaajuisten että kierrätettyjen resurssien varastoinnille, jotka on eriytetty harvinaisten materiaalien tyyppin mukaan** (öljyn nykyisten strategisten varastojen ja kaasun pakollisen varastoinnin pohjalta), **voisivat suojata EU:n toimitusvarmuuteen liittyviä huolenaiheita ja markkinahintojen epävakautta.** Tämä kehys voisi hyödyttää pääasiassa hyödykkeitä, joiden markkinat ovat voimakkaasti keskittyneet ja jotka kärsivät hinnoittelun avoimuuden puutteesta. **Olisi kehitettävä strategisia varastoja, joissa on selkeät ja avoimet säännöt varastojen rakentamiselle ja varastojen vapauttamiselle.**
- **EU:n kriittisten raaka-aineiden foorumi voisi määrittää kriittiset mineraalitarpeet ja vahvistaa vähimmäisvarastot EU:n ja kansallisella tasolla.** Yhdennetty lähestymistapa toisi etuja tarjonnan ja kysynnän häiriöiden tasapainottamisessa.
- Kun otetaan huomioon varastointiin liittyvät huomattavat **kustannukset, kriittisten mineraalien valikoivaa varastointia koskevien kriteerien olisi perustuttava likviditeetti- ja keskittymistoimenpiteisiin** arvioitaessa mahdollisia toimitus- ja hintasokkeja EU:ssa.

- **Varastointia koskevat hankinnat voitaisiin yhdistää maantieteellisesti erilaisilla alueilla toteutettaviin hankkeisiin, joilla on korkea ESG-suorituskyky** toimitusketjun monipuolistamisen mahdollistajana. Joissakin tapauksissa hankinnat ja varastojen vapauttaminen voisivat antaa tietoa markkinahinnoista, mikä voisi olla arvokasta epälikvideille tai läpinäkymättömille markkinoille.

11. Parannetaan kriittisten mineraalitukkusopimusten markkinoiden avoimuutta EU:ssa.

Toisin kuin monet muut hyödykkeet, kriittisillä mineraaleilla ei käydä laajalti kauppaa pörsseissä. Mineraaleja, kuten kobolttia, litiumia ja harvinaisia maametalleja, myydään pääasiassa tuottajien ja kuluttajien kahdenvälisillä neuvottelusopimuksilla. Koska nämä kaupat eivät yleensä ole läpinäkyviä, tehoton hinnanmuodostus on edelleen ongelma nykypäivän kriittisillä mineraalimarkkinoilla ja voi aiheuttaa ei-toivottua volatiliiteettia (säännellyissä) pörsseissä.

Kriittisten mineraalitukkusopimusten markkinoiden avoimuuden lisääminen parantaisi säänneltyjen pörssien ja suurelta osin sääntelemättömien pörssin ulkopuolisten markkinoiden välistä vuorovaikutusta, parantaisi valvontapäätöksiä ja fyysisten markkinoiden ja rahoitusmarkkinoiden välistä vuorovaikutusta erityisesti hintojen epävakauden ja sen taloudelliseen kestävyyskehykseen kohdistuvien vaikutusten osalta.

- **Luodaan valvonta kriittisille mineraalitukkusopimuksille, joita ei enää säännellä. Parannetaan näiden markkinoiden läpinäkyvyyttä asettamalla tiedonantovaatimuksia** (esim. toimituspaikasta riippuen) ja edellyttämällä kriittisiin mineraalien toimitusketjuihin liittyvien tietojen läpinäkyvyyttä. Liiallisesta volatiliiteetista johtuvien lyhyen aikavälin rahoitusmarkkinoiden ja pitkän aikavälin markkinatarpeiden välillä uhkaavan yhteyden katkeaminen osoittaa, että tukkutaso sopimusten läpinäkyvyyttä on lisättävä. Kattavien ja tarkkojen tietojen puute raaka-ainehankkeista voi johtaa tiedon epäsymmetriaan sijoittajien ja hankkeiden toteuttajien välillä, mikä johtaa epäoptimaalisiin investointipäätöksiin ja vaikeuttaa rahoitusprosessia.
- **EU:n metallien hintojen vertailuarvojen kehittäminen** voisi tuottaa sijoittajille luotettavia hintasignaaleja sen sijaan, että ne olisivat riippuvaisia hallitsemattomien häiriöiden kohteeksi joutuneiden kolmansien maiden vertailuarvoista, ja tukea markkinainvestointeja vihreisiin teknologioihin ja materiaaleihin, jotka sisältävät vastuullisten kaivoskäytäntöjen selkeät määritelmät ja yhdenmukaistetut ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyvät standardit.

(1)3. Digitalisaatio ja kehittyneet teknologiat

Johdanto

EU:n kilpailukyky riippuu yhä enemmän kaikkien alojen digitalisoinnista ja kehittyneiden teknologioiden vahvuuksien kehittämisestä, mikä edistää investointeja, työpaikkojen luomista ja vaurauden luomista. Vuonna 2021 TVT-alan osuus EU:n BKT:stä oli noin 5,5 prosenttia (718 miljardia euroa bruttoarvonlisäystä) ja lähes 4,5 prosenttia sen yritystalouden työpaikoista (6,7 miljoonaa työntekijää), ja TVT-palvelujen osuus oli suurempi kuin TVT-valmistuksen osuus. Tieto- ja viestintätekniikka-alan koon lisäksi digitalisaatiolla on EU:ssa keskeinen rooli kaikilla teollisuuden ja palvelujen aloilla sekä kustannuskilpailukyvyn (tehokkuus ja tuottavuuden kasvu) että yhä enemmän innovoinnin ja tuotteiden ja palvelujen laadun kannalta.^{lxxvii}

Digitalisaatio ja tekoälyn käyttöönotto ovat myös olennaisen tärkeitä, jotta julkishallinnot voivat tuottaa eurooppalaisia julkishyödykkeitä esimerkiksi terveyden, oikeuden, koulutuksen, hyvinvoinnin, liikkuvuuden ja ympäristönsuojelun aloilla. Ne voivat lisäksi osaltaan vähentää julkisten palvelujen kustannuksia ja auttaa maksimoimaan yrityksille annettavan tuen. Digitalisaation ja kehittyneiden teknologioiden etujen hyödyntäminen EU:n kilpailukykyyn kannalta edellyttää kuitenkin huipputasoinen infrastruktuuria (mukaan lukien kaikkialla saatavilla olevat nopeat laajakaistaverkot ja pilvipalveluvalmiudet) ja työntekijöiden ja kansalaisten digitaalisten taitojen vahvistamista.^{lxxviii}

Digitalisaatio ja kehittyneet teknologiat voivat myös edistää Euroopan avointa strategista riippumattomuutta. Lisääntynyt geopoliittinen kilpailu ja kolmansien maiden aggressiivinen teollisuuspolitiikka teknologiarikkaan viennin alalla heikentävät kriittisten teknologioiden (esim. puolijohteet) ja tuotantopanosten (esim. kriittiset raaka-aineet) tuonnin turvallisuutta EU:hun. On olennaisen tärkeää palauttaa kriittisten teknologioiden toimitusketjujen turvallisuus vahvistamalla EU:n valmiuksia ja resursseja koko arvoketjussa lopputuotteiden ja palvelualustojen osalta. Lisäksi ”tietojen arvonmenetyksen” (eli kolmansiin maihin siirrettyjen EU:n tietojen määrän) arvioidaan tällä hetkellä olevan 90 prosenttia,^{lxxix} ja teollisen taitotiedon menettämisen riski on pitkäaikainen. Tähän kysymykseen on puututtava, erityisesti kun otetaan huomioon datan ratkaiseva rooli digitaalisessa kehityksessä.

Digitalisaatio voi myös edistää Euroopan hiilestä irtautumista ja siirtymistä nollanetto päästöihin vuoteen 2050 mennessä. Kehittyneiden teknologioiden, kuten esineiden internetin (IoT) ja etäantureiden, materiaalia lisäävän valmistuksen ja ennakoivan kunnossapidon, yhdistämisellä on hyvät mahdollisuudet edistää kiertotaloutta ja energiansäästöjä.^{lxxx}

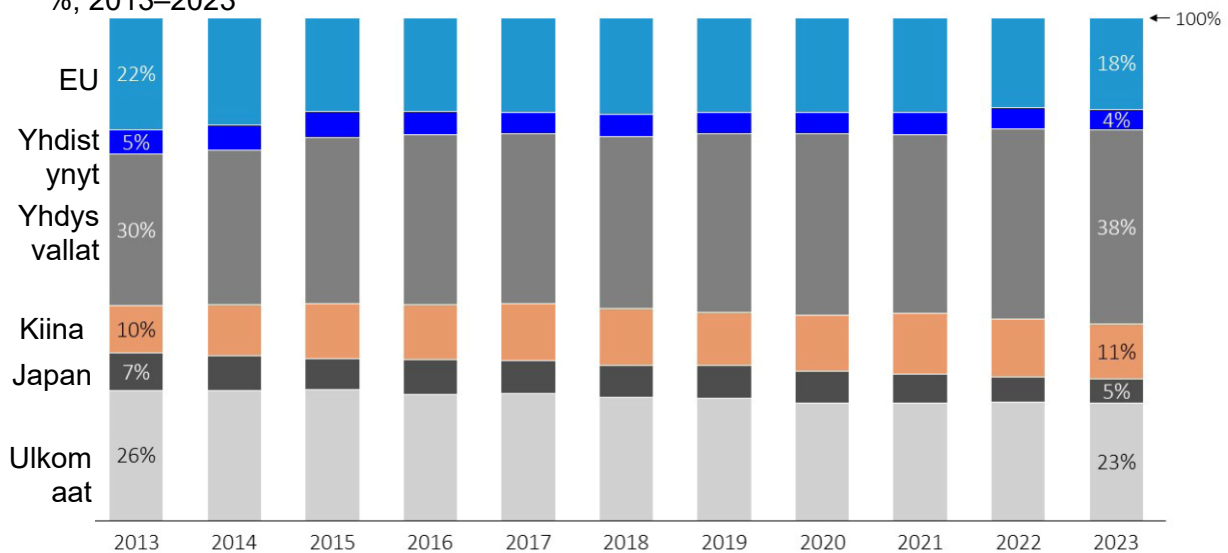
On tärkeää huomata, että digitalisaatio voi auttaa tekemään Euroopan sosiaalimallista vankemman ja oikeudenmukaisemman erityisesti koulutuksen ja kansanterveyden keskeisillä aloilla. Kun asukaskohtaiset työtunnit ovat vähentyneet viime vuosikymmeninä ja väestö ikääntyy, julkisten palvelujen digitalisointi voi lieventää väestörakenteen heikkouksia ja auttaa parantamaan sosioekonomista häiriönsietokykyä ja keskeisten terveys- ja koulutuspalvelujen tarjontaa ja säilyttämään elintason. Kun otetaan huomioon automaation siirtymisen suuret riskit,^{lxxxi} digitaaliset taidot ovat avainasemassa myös laadukkaiden työpaikkojen säilyttämisen varmistamisessa, sillä teknologinen kehitys edellyttää nopeita muutoksia tulevaisuuden edellyttämiin analyyttisiin, kriittisiin ja johtamistaitoihin pelkän teknisen koulutuksen ja tutkimuksen ja kehittämisen lisäksi.^{lxxxii} Julkisten palvelujen digitalisointi voi pohjimmiltaan edistää tehokkuuden, kattavuuden ja syvyyden lisääntymistä oikeudenmukaisella ja oikeudenmukaisella tavalla kaikille EU:n kansalaisille.¹

EU:n teollinen malli, joka on tähän mennessä perustunut kehittyneen teknologian tuontiin ja auto-, tarkkuusmekaniikka-, kemian-, materiaali- ja muotiteollisuuden vientiin, ei vastaa nykyistä teknologisen

1 Esimerkiksi generatiivisella tekoälyllä voidaan tehostaa valtion toimintaa automatisoimalla tehtäviä, parantamalla päätöksentekoa ja yksilöllistämällä julkisia palveluja niiden yleisen tuottavuuden parantamiseksi. Ks. BCG, [Generatiivinentekoäly julkiselle sektorille: From Opportunities to Value](#), marraskuu 2023.

muutoksen tahtia. Koska 70 prosenttia maailmantaloudessa seuraavien kymmenen vuoden aikana syntyvästä uudesta arvosta on digitaalisesti mahdollista,^{lxxxiii} arvonmenetyksen riski EU:lle kasvaa jatkuvasti. Vaikka yli 80 prosenttia EU:n digitaalisista tuotteista, palveluista,^{lxxxiv} infrastruktuureista ja teollis- ja tekijänoikeuksista on peräisin kolmansista maista, muut ryhmittymät, kuten Yhdysvallat ja Kiina, ovat siirtyneet käyttämään talousmallissaan tieto- ja viestintätekniikkaa 2000-luvun alun ensimmäisestä internetvallankumouksesta lähtien. Tämä suuntaus on kiihtynyt vuoden 2019 tekoälyvallankumouksen jälkeen. Vuosina 2013–2023 EU:n osuus tieto- ja viestintätekniikan maailmanlaajuisista tuloista putosi 22 prosentista 18 prosenttiin, kun taas Yhdysvaltojen osuus kasvoi 30 prosentista 38 prosenttiin ja Kiinan 10 prosentista 11 prosenttiin [ks. kaavio 1]. EU:lla on rajalliset valmiudet hyötyä ”voittaja vie eniten” -dynamiikasta, verkostovaikutuksista ja mittakaavaeduista keskeisissä teknologioissa – lukuun ottamatta seuraavan sukupolven materiaaleja ja puhtaita teknologioita. Johtajuuden kehittämisen kaikissa näissä keskeisissä^{lxxxv} teknologioissa arvioidaan tuottavan 2–4 biljoonaa euroa yritysten lisäarvoa vuoteen 2040 mennessä.

Kuva 1
Tieto- ja viestintätekniikan maailmanlaajuinen markkinaosuus maantieteellisen alueen mukaan
%, 2013–2023



Lähde: IDC, 2024

Yhdysvaltalaisiin ja aasialaisiin vastaaviin toimijoihin verrattuna EU:n teknologiatoimijoilla ei tällä hetkellä ole mittakaavaa tukeva tutkimusta ja kehitystä eikä ottaa käyttöön investointeja televiestintään, pilvipalveluihin, tekoälyyn ja puolijohteisiin. Digitalisaatiota ja kehittyneitä teknologioita koskevat politiikat ja aloitteet, joita tuetaan merkittäväällä julkisella ja yksityisellä rahoituksella, on asetettava etusijalle kolmella alalla osana Euroopan kilpailukykystrategiaa tulevalle vuosikymmenelle:

- 3.1. Nopeat/kapasiteettiset laajakaistaverkot ja niihin liittyvät laitteet ja ohjelmistot (kiinteät, langattomat ja satelliitti-/hybridiverkot), jotka mahdollistavat yhteydet ja jakelevat turvallisia, kaikkialla saatavilla olevia ja kestäviä digitaalisia palveluja, jotka ovat olennaisia EU:n kansalaisille ja yrityksille
- 3.2. Tietojenkäsittely ja tekoäly eli infrastruktuuri, alustat ja kehittyneet teknologiat, joita tarvitaan digitaalisten palvelujen itsenäiseen kehittämiseen ja laajentamiseen, jotta yritykset voivat innovoida, lisätä tuottavuuttaan ja laajentaa toimintaansa erityisesti pilvipalvelujen, suurteholaskennan ja kvanttitekniikan sekä tekoälyn ja sen teollisten sovellusten osalta
- 3.3. Puolijohteet, elektroniikan arvoketjun keskeinen vauhdittaja ja mahdollistaja sekä strateginen osa Euroopan turvallisuutta ja teollisuuden vahvuutta eri aloilla

(1)3.1

Nopeat/kapasiteettiset laajakaistaverkot

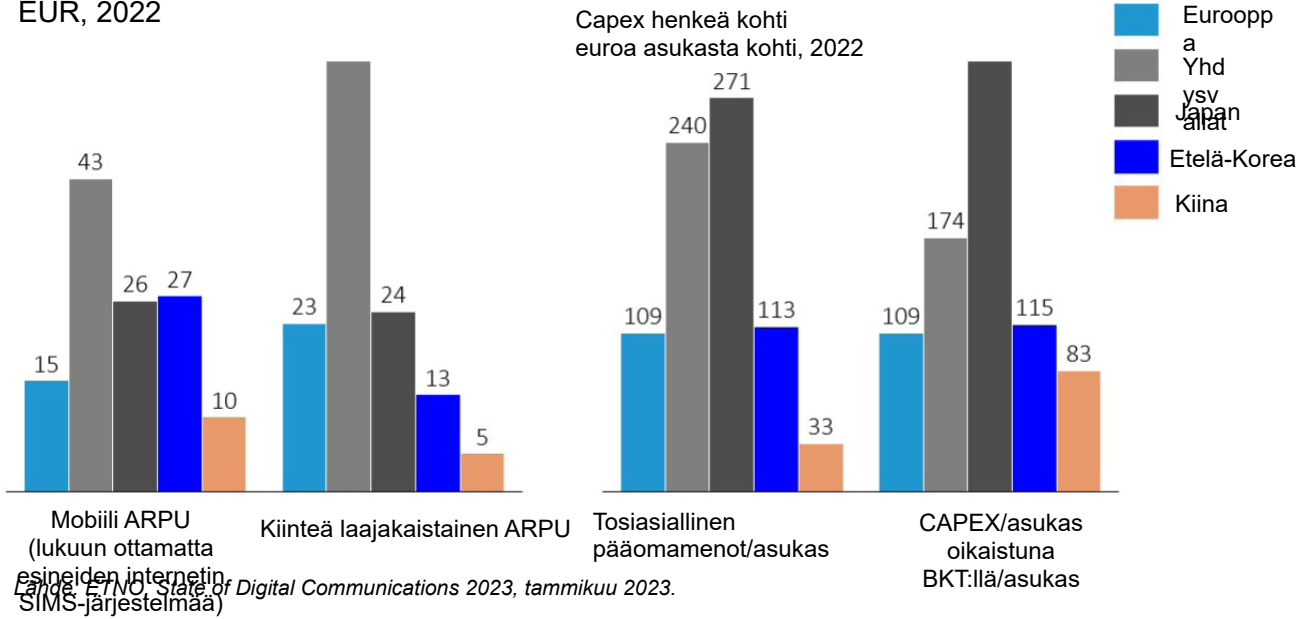
Lähtökohta

EU:ssa on tällä hetkellä kymmeniä telealan toimijoita, jotka palvelevat noin 450:tä miljoonaa kuluttajaa, kun vastaava luku Yhdysvalloissa ja Kiinassa on kourallinen. EU:n yrityksillä ei ole tarvittavaa mittakaavaa tarjota kansalaisille kaikkialla saatavilla olevaa kuitu- ja 5G-laajakaistaa ja tarjota yrityksille kehittyneitä innovointialustoja. EU:ssa on yhteensä 34 matkaviestinverkko-operaattoria ja 351 ei-investointiperusteista virtuaaliverkko-operaattoria, kun taas Yhdysvalloissa on kolme matkaviestinverkko-operaattoria (sekä 70 virtuaaliverkko-operaattoria) ja Kiinassa neljä matkaviestinverkko-operaattoria (sekä 16 virtuaaliverkko-operaattoria).¹ EU:n kiinteän laajakaistan markkinat – joilla kolmen suurimman operaattorin yhteinen osuus Euroopassa on 35 prosenttia – ovat myös vähemmän keskittyneet kuin Yhdysvaltojen markkinat (joiden yhteinen osuus on 66 prosenttia) tai Kiinan markkinat (joiden yhteinen osuus on 95 prosenttia). Alhaisemmat hinnat Euroopassa ovat epäilemättä hyödyttäneet kansalaisia ja yrityksiä, mutta ajan mittaan ne ovat myös heikentäneet teollisuuden kannattavuutta ja näin ollen vähentäneet investointeja Euroopassa, mukaan lukien EU:n yritysten innovointi uusiin teknologioihin perusyhteyksien lisäksi.

Näin ollen Euroopassa sekä tulot tilaajaa kohti että pääomamenot asukasta kohti (myös korjattuna BKT:llä asukasta kohti ostovoiman erojen huomioon ottamiseksi) ovat alle puolet Yhdysvaltojen ja Japanin tasoista [ks. kaavio 2]. Investoinnit prosentteina tuloista ovat samalla tasolla – tai jopa suurempia kuin muut ryhmittymät”, ja ero johtuu pienemmistä absoluuttisista tuloista. Tutkimukset osoittavat, että EU on televiestintäalan operaattoreiden optimaalista määrää suurempi, mikä johtuu myös sen pääomaintensiteetistä, ja että teollisuuspolitiikalla voidaan edistää vakauttamista ilman, että se välttämättä johtaa kuluttajahintojen nousuun.^{lxxxvi}

1 Ks. yhdysvaltalaisen ja kiinalaisten matkaviestinoperaattoreiden osalta Analysis Mason Data Hub -ote 25. tammikuuta 2024; EU:ssa toimiva matkaviestinoperaattori: WIK Consult ja Ernst and Young, ”[Wettbewerbsverhältnisse im Mobilfunkmarkt](#)”, joulukuu 2023. Yhdysvaltojen ja Kiinan virtuaaliverkko-operaattoreiden osalta ks. Telecompaper MVNO List, haettu 25. tammikuuta 2024 alkaen. EU:n virtuaaliverkko-operaattoreiden osalta ks. ANACOM, ”[Operadores Móveis Virtuais em Portugal](#)”, toukokuu 2021.

Mobiili ARPU (pois lukien IoT SIMS) ja kiinteä laajakaista ARPU
EUR, 2022



Televiestintäalan sääntely ja kilpailupolitiikka ovat itse asiassa vähentäneet keskittymistä ja suosineet pienempien toimijoiden joukkoa kaikilla markkinoilla. EU:ssa ennakkosääntely – esimerkiksi ei-toivottujen hintavaikutusten ehkäisemiseksi – sekä EU:n ja jäsenvaltioiden kilpailupolitiikka ovat kaikki edistäneet toimijoiden moninaisuutta ja alhaisia kuluttajahintoja. Toimialan rakenteeseen on kohdistunut asteittain vaikutuksia, mikä on estänyt konsolidoinnin tai kääntänyt sen suunnan jäsenvaltioiden välillä yhden maan sijoittajien tai yksityisten yritysten eduksi. Yhdysvalloissa taas jälkikätesääntely – esimerkiksi kilpailusääntöjen täytäntöönpano kilpailuvastaisen yhteistyön tai yhdenmukaistettujen menettelytapojen tapauksessa – on mahdollistanut yhdistymisen, minkä seurauksena sekä Yhdysvalloissa että Kiinassa muutama suuri toimija palvelee satoja miljoonia kansalaisia. Erityisesti:

- Taajuuspolitiikkaa ei ole koordinoitu eri jäsenvaltioissa, ja sen tarkoituksena on lähinnä maksimoida taajuuksien hinnoittelu ja rajoittaa taajuuskaistojen käyttöä nykyisille toimijoille Yhdysvalloissa sen sijaan taajuuksien pysyvä omistajuus ja rajoittamattomat huutokaupat antavat teleoperaattoreille mahdollisuuden käyttää tai myydä vapaasti osia taajuuksista.
- Uusia ja ei-investointeihin perustuvia operaattoreita on tuettu ja korjaustoimenpiteitä määrätty, kun markkinoita on pyritty vakiinnuttamaan suuremmiksi toimijoiksi.

Alan monen maan (eikä koko EU:n) rakenne on myös johtanut EU:n teleoperaattoreiden erilaisten velvoitteiden kallistumiseen. Esimerkkeinä voidaan mainita kyberturvallisuusstandardit, niin kutsutut laillista telekuuntelua²koskevat vaatimukset sekä hätäpalvelut ja yleishyödylliset palvelut, jotka kaikki on asetettu pääasiassa jäsenvaltioiden tasolla. Digitaalisissa verkoissa toimivien sääntelyviranomaisten kokonaismäärä kaikissa jäsenvaltioissa on yli 270.^{lxvii}

EU:n digitaalista vuosikymmentä 2030 koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin huomattavia investointeja yksityiseen infrastruktuuriin ja kaupallisiin aloitteisiin.³ Gigabittiyhteyksien toimittamisen kannalta kriittiset kuitu-to-the-premises-verkot tavoittavat vain 56 prosenttia Euroopan kotitalouksista. Lisäksi 50 prosentilla maaseudun kotitalouksista ei ole käytössään kehittyneitä digitaalista liityntäverkkoinfrastruktuuria. Kupariverkot ovat edelleen suurelta osin käytössä, eikä käytöstä poistamisen päivämäärä ole vielä vahvistettu.^{lxviii} 5G:n väestökattavuus on 81 prosenttia, kun se Yhdysvalloissa ja Kiinassa on yli 95 prosenttia,^{lxix} ja laatu ei vastaa loppukäyttäjien odotuksia ja teollisuuden tarpeita, mikä edistää kaupunkien ja maaseudun välistä jatkuvaa kuilua. Tämän seurauksena 5G:n käyttöönotto EU:ssa on jäljessä Yhdysvaltojen, Etelä-Korean ja Japanin kaltaisista talouksista.

Televiestintäalan kannattavuuden heikkeneminen voi nyt muodostaa riskin eurooppalaisille teollisuusyrityksille vaiheessa, jossa valmistus-, toimitus- ja jakeluketjujen digitalisointi edellyttää huipputason infrastruktuuria. Laajakaistayhteydet (kuitu-, 4G- ja 5G-yhteydet) edistävät teollisuus- ja palveluyritysten kilpailukykyä tukemalla valmistusautomaatiota, logistiikan optimointia, toimitus- ja asiakashallintajärjestelmien integrointia ja toiminnanohjausta sekä tuote- ja palveluinnovaatioita. Kuluttajille ja yrityksille suunnattu datan suoratoisto, yritysten ja laitosten välinen tiedonvaihto, laitteiden väliset yhteydet (M2M) ja esineiden internetin yhteydet (IoT) sekä tekoäly teollisuussovelluksia ja robotiikkaa varten edellyttävät kaikki nopeampia, lyhyempiä, kaikkialle ulottuvia ja turvallisempia yhteyksiä yritysten, pk-yritysten, julkisten toimistojen ja kotien välillä. EU:n verkkojen tukemiseen tarvittavien investointien määräksi arvioidaan noin 200 miljardia euroa, jotta voidaan varmistaa gigabittiverkon täysi kattavuus koko EU:ssa ja 5G:n itsenäinen kattavuus kaikilla asutuilla alueilla.^{xc} EU:n televiestintäalaaan vaikuttaa kielteisesti neljä keskeistä tekijää:

- Kiinteän ja mobiililaajakaistan dataliikenne on kasvanut viime vuosina valtavasti, noin 90 % ja 138 % vuosina 2019–2022^{xi} – suuntaus perustuu kuluttaja- ja yrityssovelluksiin Pääoman tuotto on viime

2 Laillisella telekuuntelulla tarkoitetaan televiestintäverkkojen toimintoja, joiden avulla lainvalvontaviranomaiset, joilla on tuomioistuimen määräys tai muu laillinen lupa, voivat salakuunnella yksittäisiä tilaajia valikoivasti. Laillisesta telekuuntelusta 17. tammikuuta 1995 annetussa Eurooppa-neuvoston päätöslauselmassa (EYVL C 329) säännellään LI:n vaatimuksia.

3 Nykyisten digitaalisten investointien lisäksi komissio arvioi, että lisätarpeet ovat noin 125 miljardia euroa vuodessa. Komission erillisessä tutkimuksessa arvioidaan, että digitaalisiin yhteyksiin tarvitaan noin 114 miljardin euron investoinnit yhden gigatavun tavoitteen saavuttamiseksi ja 33 miljardin euron lisäinvestoinnit täyden 5G-palvelun tarjoamiseksi (mukaan lukien uudet tukiasemat ja piensolut lisäkaistanleveyden tarjoamiseksi ja luotettavampien mobiiliyhteyksien varmistamiseksi). Kun mukaan lasketaan infrastruktuuriin (tiet, rautatiet ja vesiväylät) tarvittavat 26 miljardin euron digitaaliset investoinnit, digitaalisten yhteyksien kokonaisinvestointivaje kasvaa vähintään 173 miljardiin euroon. Rahoitusta digitalisaatiotavoitteiden saavuttamiseen saadaan sekä julkisista että yksityisistä lähteistä. Ks. EKP, ”Massive investment needs to meet EU green and digital targets”, julkaistu osana julkaisua ”Financial Integration and Structure in the Euro Area 2024”, 2024.

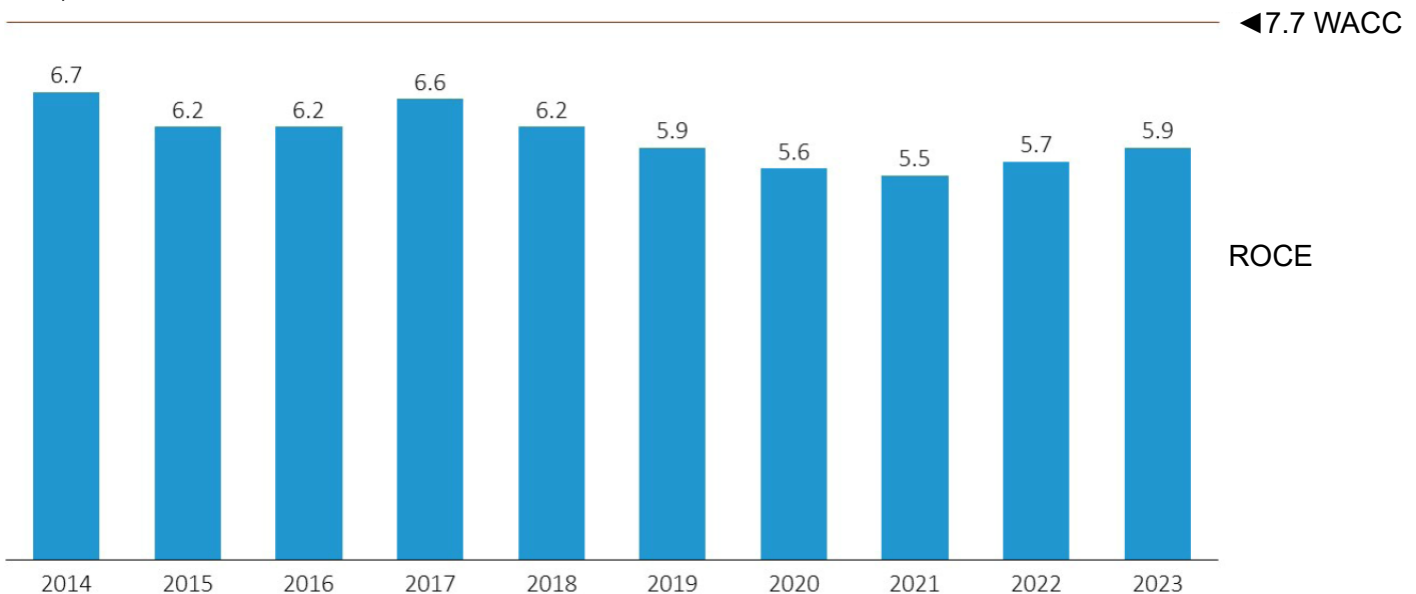
vuosina ollut pienempi kuin pääomakustannusten painotettu keskiarvo, mikä tekee tulevien investointien rahoittamisesta ongelmallista^{xcii} [ks. kaavio 3].

- Taajuushuutokauppoja matkaviestintaajuuksien jakamiseksi ei ole yhdenmukaistettu kaikissa jäsenvaltioissa, ja ne on suunniteltu pelkästään korkeiden hintojen perimiseksi (3G-, 4G- ja 5G-verkkojen osalta) viimeisten 25 vuoden aikana siten, että investointisitoumuksiin, palvelujen laatuun tai innovointiin kiinnitetään vain vähän huomiota.
- Tuloja tuottavat innovatiiviset palvelut (esineiden internet, reunalaskenta, sovellusrajapintojen kaupallistaminen) edellyttävät televiestintäoperaattoreilta asiaankuuluvia alkuinvestointeja. Televiestintäoperaattoreilla on tällä hetkellä rajallinen ja rajallinen taloudellinen joustavuus, jotta ne voivat sitoa lisää pääomaa innovatiivisiin alustoihin.
- Koska verkkopalveluja hallinnoidaan asteittain ohjelmistoilla eikä erillisillä televiestintälaitteilla, verkoista riippumattomien erillisten viestintäsovellusten tarjonta johtaa teleoperaattoreiden toiminnan keskeytymiseen entisestään ja uhkaa Euroopassa perinteisesti toimineiden perinteisten laitetoimittajien liiketoimintaa.

Kuva 3

Vertailu ROCE/WACC

%, 2013–2023



Lähde: Barclays Equity Research, *Network Operators of the Future*, 23. huhtikuuta 2024. Huomautus: estimointi koskee sijoitetun pääoman tuottoa (ROCE Adj). Liikevoitto.

EU:n kilpailukykyyn vahvistamiseksi kehittyneen teollisen valmistuksen alalla ja sen datasuvereniteetin puolustamiseksi kaksi teknologista kehitystä tarjoavat strategisia mahdollisuuksia televiestintäpalvelujen tarjoajille:

- **Reunalaskenta vaihtoehtona etäpilveen yhdistämiselle. Reunalaskentaan liittyvät** maailmanlaajuiset menot – laskennallisten tehtävien jakaminen pienempiin solmukohtiin lähempänä asiakkaita ja tiedonsiirtojen vähentäminen pienemmille etäisyyksille – ovat kasvussa, ja testattava liiketoimintamalli Datan lokalisointi on avainasemassa Euroopan teollisuuden digitalisoinnissa. Koska EU:ssa rakennetaan pitkälle automatisoituja tuotantolaitoksia, jotka edellyttävät lyhyttä viivettä ja tekoälyn ohjaamia merkittäviä datamääriä, teollisten sovellusten reunalaskenta voisi paremmin mahdollistaa suorituskäytön ja vähentää teolliseen verkkoon liitetyn robotiikan viivettä ja pitää tiedonsiirrot turvallisempina. Vaikka digitaalisen vuosikymmenen tavoitteena on ottaa käyttöön vähintään 10 000 ilmastoneutraalia ja suojattua reunasolmua vuoteen 2030 mennessä, EU:ssa on tällä hetkellä vain kolme kaupallisesti käyttöön otettua^{xciii} reunalaskentasolmua. EU:n televiestintäpalvelujen tarjoajat voisivat ylläpitää reunalaskentavalmiuksia omista verkoistaan tai riippumattomat kansalliset pilvipalvelujen tarjoajat.

- **Avoimet verkkopalvelut – verkko-ominaisuuksien avaaminen sovellusprotokollien rajapintoja (API) käyttäville ulkopuolisille kehittäjille ja innovaattoreille.** Verkkovierailujen osalta 90-luvulla standardien koordinointi teleoperaattoreiden välillä on olennaisen tärkeää. Toimijoiden suuri määrä EU:ssa korostaa koordinoinnin tarvetta sen varmistamiseksi, että Eurooppaan voi syntyä mittavat markkinat ja että EU:n ulkopuoliset toimijat noudattavat EU:ssa määriteltyjä standardeja.

Molempienmahdollisuuksien hyödyntäminen edellyttää lopulta alan yhteistyötä ja standardien yhdenmukaistamista, jotta ne olisivat kilpailukykyisiä EU:n ulkopuolisiin pilvipalvelualan toimijoihin nähden. EU:n teleoperaattoreita ei enää ole reunalaitteistojen, -ohjelmistojen ja -palvelujen alalla, eivätkä ne vielä kaupallista standardoituja sovellusrajapintoja.

Televiestintälaitteiden ja -ohjelmistojen ala on myös keskeinen EU:n kyberuhkien sietokyvyn, strategisten infrastruktuurien turvallisuuden sekä kansalaisten ja yritysten tietojen suojelun kannalta. EU:n vahvoja edelläkävijöitä näillä aloilla rangaistaan Kiinan markkinoille pääsyn menettämällä, Kiinan kovalla kilpailulla kehittyvillä markkinoilla ja investointien vähenemisellä Euroopassa. EU:n suurimmat toimittajat ovat hyvässä asemassa televiestintälaitteiden maailmanlaajuisessa tarjonnassa. Vuodesta 2023 lähtien Huawei on johtanut maailmanlaajuisia televiestintälaitemarkkinoita noin 30 prosentin osuudella. Sen jälkeen tulevat Nokia ja Ericsson noin 16 prosentin osuudella, ZTE noin 10 prosentin osuudella ja Cisco, Ciena ja Samsung.^{xv} Verkon virtualisoinnin edessä teleoperaattorit etsivät vaihtoehtoisia ohjelmistopohjaisia ratkaisuja täysin integroiduille laitteille. Tähän sisältyy avoimen RAN-tekniikan (O-RAN)⁴ kehittäminen, ohjelmistoratkaisut ja järjestelmät, jotka toimivat yleiskäyttöisillä yleiskäyttöisillä laitteistoilla. O-RAN antaisi useammille EU:n ulkopuolisille ohjelmistotoimittajille mahdollisuuden kilpailla tiensä EU:n markkinoille ja haastaisi kaksi johtavaa laitetoimittajaa, jos ne eivät pysty kehittämään myös virtuaalista ja ohjelmistopohjaista EU:n teknologiaa.

Kiinan kanssa käytävän teknologiakaupan rajoitukset ovat entisestään vaikeuttaneet Euroopan asemaa, ja Euroopan reaktiot ovat olleet vaihtelevia. Tuotannon ylikapasiteetin tuet ja Kiinan laitemarkkinoiden suojaaminen vaikuttavat sekä Kiinan markkinoille pääsyyn että maailmanmarkkinoille pääsyyn. EU hyväksyi 5G-turvallisuuden välineistön. Sen vuoden 2023 täytäntöönpanokertomuksessa todettiin, että 14 jäsenvaltiolla ei ole rajoituksia suuririskisille toimittajille tai muita keskeisiä toimenpiteitä käytössä. Vaikka Kiina muodostaa rajalliset vientimarkkinat kahdelle EU:n laiteyritykselle, kaikki jäsenvaltiot eivät ole toteuttaneet toimenpiteitä Euroopan kansalaisten tietojen ja EU:n verkkojen suojaamiseksi tai EU:n laitetoimittajien suojaamiseksi EU:n ulkopuolella omaksutuilta markkinattomilta poliitikoilta ja käytännöiltä.

Satelliittiyhteyksistä on tulossa yhä kriittisempiä EU:n teknologisen suvereniteetin kannalta ja olennaisen tärkeitä kansalaisten, yritysten ja hallitusten viestintätarpeiden täyttämiseksi, mutta myös tätä alaa hallitsevat yhdysvaltalaiset toimijat. Matalan maan kiertoradan (LEO) konstellaatioihin perustuva satelliittiviestintä voi mahdollistaa laajakaistapalvelut, joiden latausnopeus on jopa 100 Mbit/s, maaseutualueille ja syrjäisille alueille, joilla ei ole käytettävissä kiinteitä tai liikkuvia suuren kapasiteetin verkkoja. EU:n yritykset ovat kuitenkin olleet suurelta osin poissa tältä segmentiltä. Vakiintuneiden keskisuuren maan kiertoradan (MEO) ja geostationaarisen päiväntasaajan kiertoradan (GEO) yksityisten operaattoreiden (SES, EUTELSAT ja HISPASAT) teknologia ei pysty tarjoamaan nopeuksia, jotka olisivat kilpailukykyisiä uusille tulokkaille, kuten Yhdysvaltojen Starlinkille, joka on vuosia edellä EU:hun perustuvaa kilpailua LEO-palveluissa. Vuoden 2022 IRIS2-ohjelma – optimoitu usean kiertoradan järjestelmä, jossa on 100–200 EU:n satelliittia – tarjoaa EU:n hallituksille ensimmäisen satelliittiviestintäjärjestelmän ja suojatun verkon, joka on suojattu kvanttitalauksella. Vaikka tämäntyyppisen laajakaistaverkon valtiollinen käytötapa on selvä, EU:n ulkopuolelta tuleva kilpailu ja yksityisen rahoituksen tarve asettavat kyseenalaiseksi sen käyttöönoton ajoituksen alusten ja lentokoneiden yksityiseen käyttöön syrjäisillä alueilla [ks. satamien läpikulkua⁵koskeva luku] sekä esineiden internetin yhteyksien osalta kaikkialla EU:ssa.

Yhdelläkään EU:n toimijalla ei ole merkittävää osuutta viestintälaitteohjelmistojen alalla. Tämä johtuu Googlen ja Applen hallitsevasta asemasta mobiilikäyttöjärjestelmissä EU:ssa (Androidin markkinaosuus oli noin 66 prosenttia ja Applen iOS-järjestelmän markkinaosuus noin 34 prosenttia vuonna 2023).^{xv} Matkapuhelinten älypäätelaitteiden valmistajat EU:ssa ovat lähes kadonneet, ja markkinoita hallitsevat

4 Avoin radioliityntäverkko (O-RAN) on RAN-tekniikan avoin versio, joka mahdollistaa eri toimittajien tarjoamien solukoverkkolaitteiden yhteentoimivuuden. Lyhyesti sanottuna se käyttää ohjelmistoja saadakseen eri yritysten valmistamat laitteet toimimaan yhdessä, mukaan lukien soluradioyhteydet, jotka yhdistävät yksittäiset laitteet verkon muihin osiin. O-RAN tekee 5G:n käyttöönotosta helpompaa, joustavampaa ja kustannustehokkaampaa.

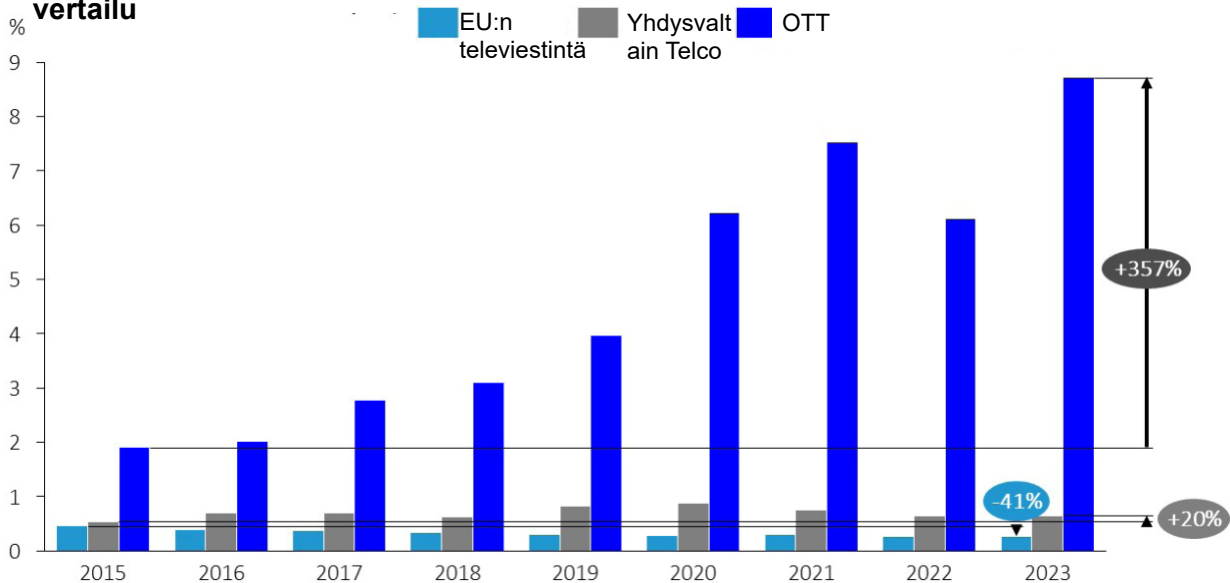
5 Julkisen rahoituksen kokonaismäärä on nykyisessä ja seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä noin 6 miljardia euroa, ja tavoitteena on houkutella noin 2,5 miljardia euroa yksityisiä alkuinvestointeja.

jälleen Apple (33 prosentin markkinaosuus) ja aasialaiset palveluntarjoajat (erityisesti Samsung, jonka markkinaosuus on 31 prosenttia, ja Xiaomi, jonka markkinaosuus on 15 prosenttia).^{xvii}

Kaikkien kuvattujen suuntausten seurauksena EU:n teleoperaattoreiden ja laitetoimittajien markkina-arvo on kutistunut ja pienentynyt kilpailijoihin verrattuna. EU:n televiestintäalan kokonaismarkkina-arvo laski 41 prosenttia vuodesta 2015 vuoteen 2023 ja oli noin 270 miljardia euroa, kun taas yhdysvaltaisten teleoperaattoreiden markkina-arvo oli yli 650 miljardia euroa. Vielä hämmästyttävämpää on, että Yhdysvaltojen viiden suurimman teknologiayrityksen (Alphabet, Amazon, Apple, Meta ja Microsoft) pääoma on noin 8,7 biljoonaa Yhdysvaltain dollaria [ks. kaavio 4], kun taas markkina-arvoltaan 50 suurimmasta teknologiayrityksestä vain neljä on EU:n yrityksiä: ASML (391 miljardia dollaria), SAP (222 miljardia dollaria), Siemens (154 miljardia dollaria) ja Schneider Electric (127 miljardia dollaria).⁶

Kuva 4

EU:n ja Yhdysvaltojen televiestintäalan markkina-arvon ja Yhdysvaltojen viiden suurimman avoimen internetin kautta välitettävän verkon (OTT) markkina-arvon vertailu



Lähde: S&P Pääoman ÄÖ. Viitattu 7. toukokuuta 2024.

6 Deutsche Telekomien arvo on 124 miljardia euroa, mutta suuri osa siitä on osa yhdysvaltalaisia teleoperaattoreita. Perustuu Companiesmarketcapin tietoihin, jotka saatiin viimeksi 7. toukokuuta 2024: <https://companiesmarketcap.com/tech/largest-tech-companies-by-market-cap/>.

Tavoitteet ja ehdotukset

EU tarjoaa kansalaisilleen ja yrityksilleen huipputason viestintäpalveluja, joita tarjoavat vahvat ja menestyvät EU:n yritykset, jotka eivät ole liian riippuvaisia EU:n ulkopuolisista kriittisten laitteiden ja ohjelmistojen tarjoajista. EU:n olisi sen vuoksi pyrittävä

- Edistetään kilpailukykyisten nopeiden, lyhytviiveisten, kaikkialla saatavilla olevien matkaviestintä- ja kiinteän verkon laajakaistapalvelujen sekä itsenäisen satelliittikapasiteetin käyttöönottoa vuoteen 2030 mennessä. Nämä palvelut olisi tarjottava saumattomasti kaikkialla Euroopassa samalla tasolla kuin parhaat kokemukset maailmanlaajuisesti.
- Lisätään yksityisiä investointeja digitaalisiin verkkoihin (5G-verkko ja kuituverkko), tuetaan toimijoiden ja infrastruktuurien yhdistämistä ja tuetaan johtajuutta strategisilla aloilla (esim. O-RAN, reunalaskenta, verkkosovellusrajapintojen standardointi, esineiden internet ja muut M2M-yrityspalvelut).
- Vahvistetaan EU:n digitaalisten viestintäverkkojen turvallisuutta ja avointa strategista riippumattomuutta tukemalla EU:ssa toimivia viestintälaitteiden ja -ohjelmistojen toimittajia.

Kaavio 5

TIIVISTELMÄ TAULUKKO

| | | AIKA HORIZON ⁷ |
|--|---|------------------------------|
| HIGH-SPEED / CAPACITY BROADBAND EHDOTUKSET: UUSI EU:n TELECOMS-säädös | | |
| 1 | EU:n sääntelyn ja kilpailupolitiikan uudistaminen televiestinnän digitaalisten sisämarkkinoiden toteuttamiseksi, sääntöjen yhdenmukaistaminen ja rajatylittävien sulautumien ja toimintojen suosiminen | ST/MT |
| 2 | Yhdenmukaistetaan EU:n laajuiset taajuuksien toimiluvat myös satelliittiyhteyksien osalta ja suunnitellaan EU:n laajuisia huutokauppoja, joiden kesto on pidempi ja rajoituksia vähemmän | MT/LT |
| 3 | Yksinkertaistetaan ja yhdenmukaistetaan kyberturvallisuutta ja laillista kuuntelua koskevaa asetusta ja parannetaan EU:n kyberturvallisuusvirastojen välistä yhteistyötä. | ST/MT |
| 4 | Kannustetaan uuden infrastruktuurin käyttöönottoon määrittelemällä vanhemmille teknologioille määrääjat | MT |
| 5 | Otetaan käyttöön yritysten välisten palvelujen ”passitus”, jotta yhden jäsenvaltion operaattorit voivat tarjota palveluja EU:n laajuisesti | ST |
| 6 | Vahvistetaan EU:hun sijoittautuneita televiestintälaitteiden ja -ohjelmistojen toimittajia EU:n avoimen strategisen riippumattomuuden tukemiseksi | ST/MT |
| 7 | Koordinoidaan reunalaskentaa, verkkorajapintoja ja esineiden internetiä koskevia teknisiä standardeja EU:n tasolla | MT/LT |

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n olisi hyväksyttävä uusi EU:n televiestintäsäädös, jossa vahvistetaan uusi strateginen kanta televiestintäpalveluihin ja jonka tavoitteena on kehittää kansalaisille ja yrityksille huipputason digitaalisia verkkoja, jotka rahoitetaan yksityisellä pääomalla ja joilla on vahva turvallisuus ja riippumattomuus toimitusketjuissa. Erityisesti suositellaan, että:

1. **EU:n sääntelyn ja kilpailupolitiikan uudistaminen televiestinnän digitaalisten sisämarkkinoiden toteuttamiseksi, sääntöjen yhdenmukaistaminen ja rajatylittävien sulautumien ja toimintojen suosiminen:**

[asetus](#)

⁷ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- Vähennetään maakohtaista ennakkosääntelyä, joka ei kannusta investointeihin ja riskinottoon, ja suositetaan pikemminkin jälkikäteen tapahtuvaa kilpailusääntöjen täytäntöönpanoa tapauksissa, joissa on kyse määräävän markkina-aseman väärinkäytöstä tai muusta kilpailunvastaisesta toiminnasta.
- Otetaan kaikkialla EU:ssa käyttöön ”samat säännöt samoille palveluille” -periaate, jotta voidaan poistaa sääntelyn katvealueiden hyväksikäyttö samanlaisia palveluja tarjoavien vierekkäisten alasektoreiden palveluntarjoajien välillä.
- Kannustetaan määrittelemään kaupalliset sopimukset dataliikenteen lopettamisesta ja infrastruktuurin kustannusten jakamisesta infrastruktuurin omistavien internetpalveluntarjoajien tai teleoperaattoreiden ja sitä käyttävien erittäin suurten verkkoalustojen välillä. Olisi säädettävä kansallisten kilpailuviranomaisten tekemien pakollisten lopullisten välitystarjousten suojasta, jos neuvottelut epäonnistuvat kohtuullisessa ajassa.

Sulautumiset ja yritysostot

- Lisätään yrityskeskittymien selvittämistä koskevissa EU:n säännöissä innovaatio- ja investointisitoumusten painoarvoa sekä tehokkuusetuja parantamalla laatua hintatasoon nähden pidentämällä arvioinnin määräaikoja (esim. viidestä viiteen vuoteen) [ks. kilpailua koskeva luku].
- Määritellään televiestintämarkkinat EU:n tasolla (eikä jäsenvaltioiden tasolla) erityisesti silloin, kun tämä helpottaa rajatylittävää yhdentymistä ja EU:n laajuisten toimijoiden luomista. Keskitetään korjaustoimenpiteet sitoumuksiin investoida yksityiskohtaisten aikataulujen mukaisesti, palvelujen käynnistämiseen tai datan tai alustojen saatavuuteen sen sijaan, että konsolidointi purettaisiin osittain tai fyysinen omaisuus siirrettäisiin.
- Vahvistetaan oikeudellisia keinoja puuttua jälkikäteen eli sulautuman hyväksymisen jälkeen nopeuttamalla hintakilpailun säännöllistä arviointia ja mahdollistamalla jälkikäteen toteutettavien korjaavien toimenpiteiden nopea täytäntöönpano epätavallisten korotusten tapauksessa.

2. Yhdenmukaistetaan EU:n laajuiset taajuuksien lisensointisäännöt ja -prosessit, myös satelliittikäyttöä varten, ja järjestetään EU:n laajuisia huutokaupan suunnitteluominaisuuksia mittakaavaetujen luomiseksi ja maanosan digitaalisten verkkojen vakiinnuttamisen kannustamiseksi.

- Yhdenmukaistetaan välittömästi uusien taajuusalueiden vapauttaminen, jotta EU:n toimijat voivat tehdä investointeja kaikissa jäsenvaltioissa alkaen 6G-taajuuksista. yhdenmukaistaa asteittain kaikki muut taajuusalueet vuoteen 2035 mennessä; otetaan käyttöön komission veto-oikeus sellaisissa huutokaupoissa, joissa ei noudateta yhdenmukaistettuja suuntaviivoja, taataan yhdenmukaistamisen ajoitus, jotta voidaan parantaa mahdollisuuksia tehdä tarjouksia kaikissa jäsenvaltioissa ja lisätä investointeja ja tarjousten yhdenmukaistamista.
- Vähintään kaksinkertaistaa taajuuslupien kesto ja mahdollisuus jälleenmyyntiin niiden voimassaoloaikana investointialtiuden lisäämiseksi, pääoman kohdentamisen kannustamiseksi uusiin teknologioihin ja varhaisten investointien taloudellisten riskien lieventämiseksi.
- Kielletään taajuuksien varaaminen, jotta voidaan luoda mittakaavaetuja sellaisten suurempien taajuuskaistojen varaamiseksi, jotka ovat tarpeen nopeuden, laadun ja kattavuuden parantamiseksi. Rajoitetaan taajuuksien omistuksille asetettavat ylärajat ainoastaan tapauksiin, joissa niillä on määräävä asema (esim. yli 50 prosentin osuus vähittäismarkkinoista), jotta voidaan säilyttää kilpailu ja kansalaisten ja yritysten valinnanvara.
- Sisällytetään taajuussuuntaviivoihin uusien WiFi-taajuuksille varattujen taajuuksien vapauttaminen, jotta 5G- ja 6G-verkoille voidaan osoittaa riittävästi taajuuksia ja samalla säilyttää yksityisen WiFi-verkon elinkelpoisuus pitkällä aikavälillä.

3. Yksinkertaistetaan ja yhdenmukaistetaan yli rajojen EU:n kyberturvallisuusarkkitehtuuria ja oikeudellisten sieppausten arkkitehtuuria ja parannetaan yhteistyötä EU:n kyberturvallisuusvirastojen kanssa tai niiden kesken, mukaan lukien kriittisiä kansallisia infrastruktuureja koskevien oikeasuhteisten, johdonmukaisten ja teknologianeutraalien sääntöjen käyttöönotto.

4. Kannustetaan uusien infrastruktuurien käyttöönottoon määrittelemällä määräajat vanhemmille teknologioille, jotta voidaan parantaa uusiin teknologioihin tehtävien investointien tuotto profiileja.

- Otetaan käyttöön aikarajat kupariverkkojen vaiheittaiselle käytöstä poistamiselle – asianmukaisin sosiaalisen suojelun toimenpitein heikoimmassa asemassa oleville väestöosille – ja 2G-taajuuksien käytölle, kuten komission vuoden 2024 valkoisessa kirjassa suositellaan.^{xvii}
- Sääntelyn purkaminen uusissa investoinneissa (kuitu, itsenäinen 5G, esineiden internet) edellyttäen, että kilpailu säilyy, jotta asiakkaat voivat tehdä valintoja vähittäistasolla.

5. Otetaan käyttöön yritysten välisten palvelujen ”passitus”, jotta yhden maan toimijat voivat tarjota palveluja EU:n laajuisesti, mikä helpottaa EU:n palveluntarjoajien perustamista sijoittautumisesta riippumatta. Sovelletaan ”alkuperämaan” sääntelyä yhdenmukaistavana tekijänä usean maan kattavan tarjonnan helpottamiseksi.

6. Tuetaan EU:hun sijoittautuneita televiestintälaitteiden ja -ohjelmistojen tarjoajia avoimen strategisen riippumattomuuden vahvistamiseksi EU:n teknologian hankinnassa.

- Edistetään EU:n luotettavien toimittajien käyttöä taajuuksien jakamisessa kaikissa tulevilla tarjouskilpailuissa ja edistetään EU:hun sijoittautuneiden televiestintälaitteiden ja -ohjelmistojen tarjoajien asemaa strategisina EU:n kauppaneuvotteluissa ja politiikoissa suhteessa kolmansiin maihin.
- Varmistetaan 5G-turvallisuutta koskevan EU:n välineistön noudattaminen asetetussa määräajassa ja arvioidaan määräajoin jäsenvaltioiden verkkosuunnitelmia sen varmistamiseksi, että arkaluonteiset elementit ovat peräisin luotettavilta toimittajilta ja mieluiten EU:n palveluntarjoajilta.
- Tuetaan tutkimusaloitteita, jotka liittyvät viestintäalustojen ”pilvittämiseen” tai virtualisointiin, asiakaslähtöisiin reunapilviratkaisuihin ja 6G:n kehittämiseen – esimerkiksi EU:n rahoitusohjelmien ja Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden (IPCEI) puitteissa.

7. Jotta voidaan tukea innovointia ja yhteistyötä EU:n toimijoiden välillä, koordinoita EU:n laajuisia teknisiä standardeja verkkosovellusrajapintojen, reunalaskennan ja esineiden internetin käyttöönottoa varten, kuten aiemmin verkkovierailujen osalta, asianmukaisten EU:n elinten kautta.

- Valtuutetaan EU:n tason elin, johon osallistuu julkisen ja yksityisen sektorin toimijoita, kehittämään yhdenmukaisia standardeja, jotka mahdollistavat innovoinnin kilpailukykyisillä alustoilla saumattomasti kaikkialla Euroopassa.
- Hyväksytään sovitut normit kaikissa asetuksissa kaikkialla EU:ssa kriittisen massan ja johdonmukaisuuden varmistamiseksi EU:n ulkopuolisten kumppanien kanssa käytävissä neuvotteluissa.

(1)3.2 Tietojenkäsittely ja tekoäly

Lähtökohta

EU on menettämässä jalansijaa tutkimuksessa ja kehityksessä sekä innovatiivisten teknologiayritysten luomisessa maailmanlaajuisesti. EU:ssa on viime vuosikymmenen aikana syntynyt vähemmän uusia johtavia innovoijia kuin Yhdysvalloissa,^{xcviii} ja EU:n yritysten osuus maailman 2 500 suurimmasta tutkimus- ja kehitysyriyksestä on laskenut muihin blokkeihin verrattuna (kuten innovointiluvusta käy ilmi). Tämä suuntaus kuvastaa myös EU:n heikompaa erikoistumista ohjelmistoihin ja tietokonepalveluihin sekä sitä, että EU:n teollisen innovoinnin malli on monipuolisempi mutta myös enemmän keskittynyt vakiintuneisiin teknologioihin kuin Yhdysvalloissa tai Kiinassa. Esimerkiksi ohjelmisto- ja internetalan johtavista yrityksistä EU:n yritysten osuus T&K-menoista on vain 7 prosenttia, kun se Yhdysvalloissa on 71 prosenttia ja Kiinassa 15 prosenttia. Vastaavasti EU:n osuus tutkimus- ja kehittymenoista on vain 12 prosenttia johtavissa teknologiaalaitteita ja elektroniikkalaitteita tuottavissa yrityksissä, kun vastaava osuus Yhdysvalloissa on 40 prosenttia ja Kiinassa 19 prosenttia.^{xcix}

Tämän seurauksena EU on kehittänyt vain muutamia kotimaisia yleiseurooppalaisia digitaalisia alustoja, eikä yksikään yleiseurooppalainen alusta ole yksi suosituimmista Euroopassa. Sisämarkkinoilla toimii tällä hetkellä vain neljä maailman 50 suurimmasta digitaalisesta markkinapaikasta, ja kymmenen suurinta EU:n kansalaisia palvelevaa alustaa ovat yhdysvaltalaisen (kuusi) tai kiinalaisten (neljä) yritysten omistuksessa.^c Maailmanlaajuisen digitaalisten alustojen suurimmat omistajat ovat Alphabet, Amazon, Meta, Apple, Microsoft, X (kaikki yhdysvaltalaiset yritykset) sekä Kiinan Tencent, Alibaba, Byte Dance ja Baidu. Vain yksi EU:hun sijoittautunut yritys on nimetty portinvartijaksi digimarkkinasäädöksen nojalla,^{ci} ja vain neljä digipalvelusäädöksessä nimetyistä kahdestakymmenestä erittäin suuresta verkkoalustasta on EU:n yrityksiä. EU:n ulkopuolisten toimijoiden hankinnat heikentävät Euroopan asemaa digitaalisilla alustoilla. Kaikista maailmanlaajuisista verkkoalustojen hankinnoista 19 prosenttia on EU:n ulkopuolisten maiden asukkaiden tekemiä EU:n yritysten hankintoja ja vain 6 prosenttia EU:n ulkopuolelle sijoittautuneiden yritysten tekemiä EU:n asukkaiden hankintoja. Yhteenvetona voidaan todeta, että EU:n kansalaisia palvelevat pääasiassa EU:n ulkopuoliset kaupalliset alustat.

Myös EU:n pilvipalvelumarkkinat menetetään suurelta osin yhdysvaltalaisilta toimijoilta. Tietotekniset tarpeet ja tietomäärät kasvavat räjähdysmäisesti kaikilla aloilla. Euroopan pilvipalvelumarkkinoiden arvo oli noin 87 miljardia euroa vuonna 2022, ja sen arvioidaan nousevan 200 miljardiin euroon vuoteen 2028 mennessä^{cii} [ks. kaavio 6]. Kolmen yhdysvaltalaisen ”Hyperscalers”-pilvipalvelun (Amazon Web Services, Microsoft Azure ja Google Cloud) osuus näistä markkinoista on 65 prosenttia. EU:n pilvipalvelujen tarjoajien osuus laski alle 16 prosenttiin vuonna 2021, ja suurimman operaattorin osuus EU:n markkinoista oli vain 2 prosenttia [ks. kaavio 7]. Lisäksi useimmat EU:n palveluntarjoajat tarjoavat peruspalveluja infrastruktuuri palveluna (IaaS) ja ovat enimmäkseen riippuvaisia hyperskaalaajan alustapalvelujen (PaaS) isännöinnistä tai jälleenmyynnistä, joiden kanssa on vaikeampi kilpailla, jotka ovat kaupallisesti tahmeampia ja kannattavampia.

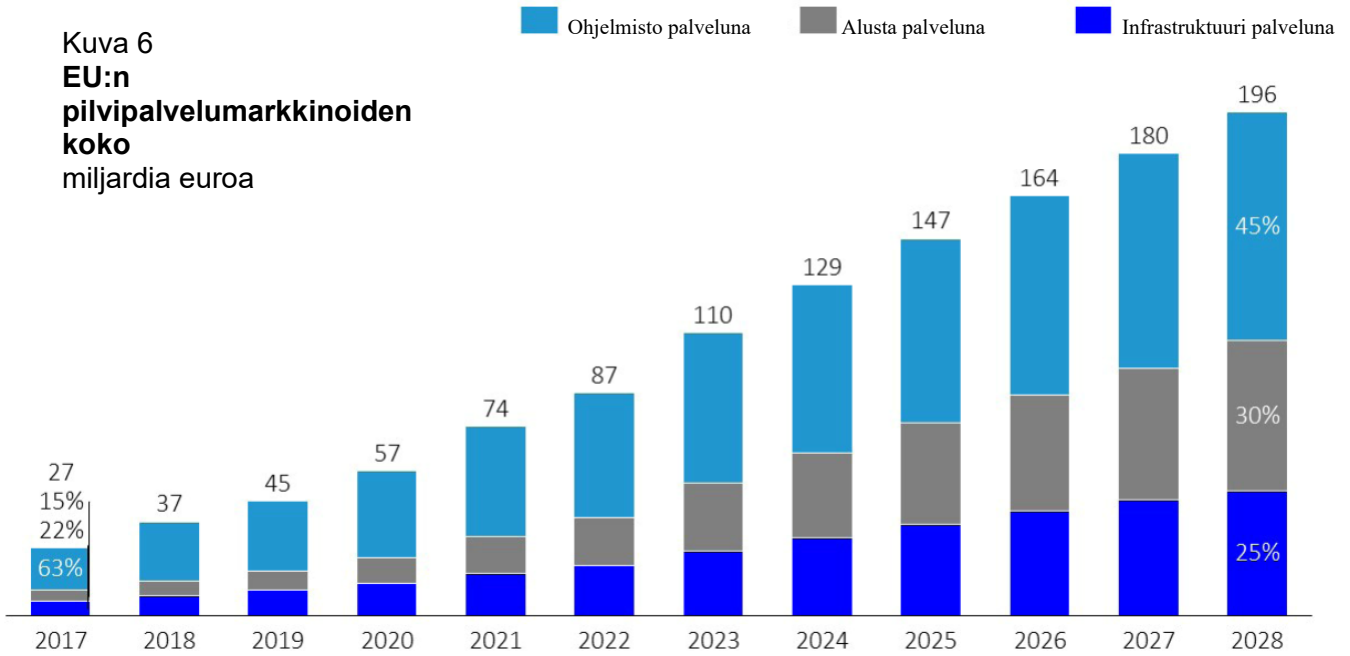
EU:n kilpailuhaitta todennäköisesti laajenee pilvimarkkinoilla, koska niille ovat ominaisia jatkuvat ja erittäin suuret investoinnit, mittakaavaedut ja yhden pilvipalvelujen tarjoajan tarjoamien useiden palvelujen integrointi. Lisäksi kiinteistö- ja energiakustannukset – jotka ovat toimintakustannusten keskeisiä osatekijöitä¹ – ovat Euroopassa huomattavasti korkeammat kuin Yhdysvalloissa tai Lähi-idässä, mikä on haitta EU:hun sijoittautuneille palveluntarjoajille. Koska yhdysvaltalaisiin hyperskaalareihin verrattavissa olevaa mittakaavaa ei ole, EU:n yritykset tuskin pystyvät kasvattamaan markkinaosuuttaan pilvipalveluissa ja investoimaan täyden alustan palveluihin, ja ne ovat todennäköisimmin edelleen riippuvaisia siitä, että yhdysvaltalaiset palveluntarjoajat ylläpitävät tai jälleenmyyvät ratkaisuja. Ajan mittaan on luotu useita EU:n

1 Kansainvälinen energiajärjestö arvioi, että datakeskukset (myös tekoälyyn keskittyvät) kuluttavat maailmanlaajuisesti yli 800 TWh vuonna 2026, mikä on kaksi kertaa enemmän kuin vuonna 2022. Ks. Economist, ”Bigtech’s great AI power grab”, 5.5.2024.

teollisia alliansseja pilvipohjaisia teknologioita ja tiedonvaihtoa varten eri aloilla (Andromède, Gaia-X, Catena-X), mutta tulokset ovat toistaiseksi vähäisiä.

Viime aikoina useat jäsenvaltiot ovat edistäneet ”turvallisia” pilvipalveluja, joissa EU:n omistamat infrastruktuuri palveluna -palvelujen tarjoajat tekevät yhteistyötä hyperskaalaajan jakelun kanssa mutta säilyttävät turvallisuuden ja salauksen arkaluonteisten osatekijöiden hallinnan (”suvereenit pilviratkaisut”). Vaikka nämä rakenteet eivät ole teknisesti täysin ”suvereenia” (sillä syväteknologia ei ole täysin kehittyntä EU:ssa ja on siksi edelleen haavoittuvuuksien kohteena), ne ovat Euroopan toiseksi paras saatavilla oleva vaihtoehto tietoturvan ja alueellisen suvereniteetin kannalta.

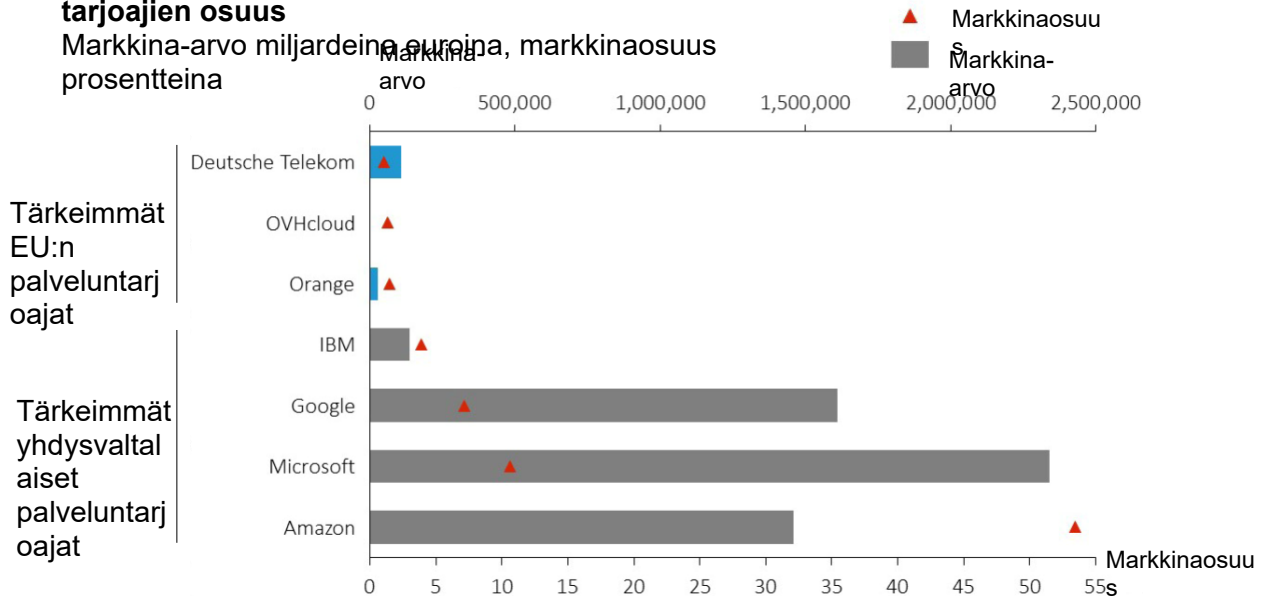
Kuva 6
EU:n pilvipalvelumarkkinoiden koko
miljardia euroa



Lähde: Statista Technology Market Insights, 2024. (englanniksi)

Kuva 7
Markkina-arvo ja tärkeimpien pilvipalvelujen tarjoajien osuus

Markkina-arvo miljardeina euroina, markkinaosuus prosentteina



Lähde: IDC, 2024.

Myönteisempää on, että EU on varmistanut vahvan kansainvälisen aseman suurteholaskennan alalla. Se on ainutlaatuinen etu, jota voidaan hyödyntää tekoälyn kaltaisilla aloilla ja edistää yksityisiä investointeja. Suurteholaskennan maailmanlaajuisten markkinoiden arvo oli 48,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuonna 2022, ja niiden arvioidaan kasvavan 7,5 prosentin vuotuisella kasvuvauhdilla vuosina 2023–2030.^{ciii} Euro-HPC-yhteisyritys perustettiin vuonna 2018, minkä jälkeen EU loi kuudessa jäsenvaltiossa laajan julkisen laskentakapasiteetti-infrastruktuurin, joka on maailmanlaajuisesti ainutlaatuinen. Kolme EU:n supertietokonetta (Lumi Suomessa, Leonardo Italiassa ja Mare Nostrum 5 Espanjassa) on maailman kymmenen parhaan joukossa.^{civ} Lisäksi kahden eksa-luokan tietokoneen suunniteltu käyttöönotto lähitulevaisuudessa johtaa siihen, että Euroopan kilpailuasema pysyy vahvana keskipitkällä aikavälillä ja sitä voitaisiin edelleen parantaa. Tähän mennessä EU:n maailmanluokan suurteholaskentakapasiteettia on

käytetty enimmäkseen tieteellisiin tarkoituksiin. Tekoälyä koskevalla innovaatiopakettilla komissio kuitenkin avaa sen asteittain tekoälyalan startup-yrityksille, pk-yrityksille ja laajemmalle tekoälyyhteisölle. Jotkin suurteholaskentakeskukset tekevät jo yhteistyötä EU:hun sijoittautuneiden startup-yritysten kanssa. Näin EU:n suurteholaskentaekosysteemillä on nyt mahdollisuus parantaa laskentatehoaan ja -kapasiteettiaan ja laajentaa toimivaltaansa tukea EU:hun sijoittautuneita yksityisiä yrityksiä tekoälymallien koulutuksessa vääristämättä EU:n markkinoita tai laiminlyömättä niiden T&K-toimintaa.

Tekoälyn kehitys tarjoaa EU:n teollisuuden toimijoille mahdollisuuden parantaa kilpailukykyään, mutta myös riskin menettää johtoasemansa ja kannattavuutensa, jos tekoälyä ei integroida nopeasti niiden tarjontaan. Tällä hetkellä vain 11 prosenttia EU:n yrityksistä hyväksyy tekoälyn (verrattuna vuoden 2030 75 prosentin tavoitteeseen),^{cv} ja 73 prosenttia vuodesta 2017 lähtien kehitetyistä perusmalleista on peräisin Yhdysvalloista ja 15 prosenttia Kiinasta.^{vi} Riskinä on, että Eurooppa on täysin riippuvainen tekoälymalleista, jotka on suunniteltu ja kehitetty ulkomailla sekä yleiskäyttöistä tekoälyä että asteittain EU:n keskeisille aloille, kuten auto-, pankki-, televiestintä-, terveys-, liikkuvuus- ja vähittäiskauppa-aloille, tarkoitettuja vertikaalisia käyttötarkoituksia varten. Koska tekoäly on hyvin riippuvainen etukäteen tehtävistä T&K-investoinneista, vähäisemmät yksityiset investoinnit heikentävät jälleen EU:n kilpailuasemaa. Yhdysvaltojen vahva asema johtuu pääasiassa pilvi-hyperskaalareiden laajuudesta (sisäisesti tai tiiviiden kumppanuuksien kautta, kuten Microsoftin ja OpenAI:n välillä) ja riskipääoman saatavuudesta. Vuonna 2023 tekoälyyn tehtiin EU:ssa arviolta 8 miljardin Yhdysvaltain dollarin riskipääomainvestoinnit, kun vastaava luku Yhdysvalloissa oli 68 miljardia Yhdysvaltain dollaria ja Kiinassa 15 miljardia Yhdysvaltain dollaria.² Ne harvat yritykset, jotka rakentavat generatiivisia tekoälymalleja Euroopassa, kuten Aleph Alpha ja Mistral, tarvitsevat suuria investointeja tullakseen kilpailukykyisiksi vaihtoehdoiksi yhdysvaltalaisille toimijoille. EU:n pääomamarkkinat eivät tällä hetkellä pysty vastaamaan tähän tarpeeseen, mikä pakottaa EU:n yritykset hakemaan rahoitusta ulkomailta. Maailman suurimpien tekoälyalan startup-yritysten joukossa 61 prosenttia maailmanlaajuisesta rahoituksesta menee yhdysvaltalaisille yrityksille, 17 prosenttia kiinalaisille yrityksille ja vain 6 prosenttia EU:n yrityksille.^{cvi} Lisäksi EU:ssa on vähän uusia datatieteilijöitä suhteessa Yhdysvaltoihin ja Kiinaan. Erityisesti tekoälyn kehittämiseen EU:ssa tarvittava lahjakkuusreservi on pienempi, ja korkeasti koulutetut ammattilaiset joutuvat usein ulkomailla tarjottujen korkeiden palkkojen houkuttelemiksi.

EU:n heikko asema tekoälyn kehittämisessä tarkoittaa, että se ei ehkä tulevaisuudessa hyödynnä kilpailuetuaan täysimääräisesti useilla teollisuudenaloilla, jolloin EU:n ulkopuoliset toimijat saattavat heikentää EU:n yritysten markkina- ja arvo-osuutta. Huomattavaa on, että tähän sisältyy teollisten prosessien digitalisoinnin täysimääräinen hyödyntäminen autoteollisuudessa (kuten autoteollisuutta koskevassa luvussa esitetään) ja robotiikassa edistyksestä valmistusta varten. EU:n robotiikkateollisuus on kasvanut voimakkaasti viime vuosikymmenen aikana. Vuonna 2021 asennettiin 82 000 teollisuusrobotia, mikä tekee Euroopasta Kiinan jälkeen toiseksi suurimman markkina-alueen ja maailmanlaajuisesti merkittävän toimittajan. Nykyään lähes puolet maailman yli 1 000 palvelurobotin toimittajasta on eurooppalaisia,^{cvi} vaikka 73 prosenttia kaikista uusista käyttöön otetuista roboteista asennetaan Aasiaan ja vain 15 prosenttia Eurooppaan.^{cix} Tekoälyyn perustuvien valmiuksien käyttöönoton ansiosta EU:n palvelurobotimarkkinoiden odotetaan kasvavan 14 prosenttia vuoteen 2026 mennessä, ja niillä on edelleen keskeinen rooli eri aloilla. Kaiken kaikkiaan heikko tekoälyekosysteemi olisi este EU:n yritysten digitalisaatiolle ja tuottavuuden kasvulle ja uhka Euroopan nykyiselle johtoasemalle kehittyneen robotiikan alalla.

Vaikka EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen ja tekoälysäädöksen tavoitteet ovat kiitettäviä, niiden monimutkaisuus ja päällekkäisyyksien ja epäjohtonmukaisuuksien riski voivat heikentää EU:n teollisuuden toimijoiden tekoälyalan kehitystä. Jäsenvaltioiden väliset erot yleisen tietosuoja-asetuksen täytäntöönpanossa ja noudattamisen valvonnassa (kuten hallintoa koskevassa luvussa esitetään) sekä päällekkäisyydet ja alat, jotka saattavat olla ristiriidassa tekoälysäädöksen säännösten kanssa, aiheuttavat riskin siitä, että eurooppalaiset yritykset suljetaan varhaisten tekoälyinnovaatioiden ulkopuolelle sääntelykehysten epävarmuuden vuoksi ja että EU:n tutkijoille ja innovoijille aiheutuu suurempia rasitteita kotimaisen tekoälyn kehittämisestä. Koska maailmanlaajuisessa tekoälykilpailussa ”voittaja vie eniten” -dynamiikka on jo vallinnut, EU:n on nyt tehtävä väistämätön kompromissi perusoikeuksia ja tuoteturvallisuutta koskevien tiukempien ennakkosääntelytakeiden ja EU:n investointien ja innovoinnin edistämiseen tähtäävien kevyempien sääntelysääntöjen välillä esimerkiksi testiympäristöjen avulla heikentämättä kuluttajanormeja. Tämä edellyttää yksinkertaistettujen sääntöjen laatimista ja yleisen tietosuoja-asetuksen yhdenmukaisen täytäntöönpanon valvontaa jäsenvaltioissa sekä sääntelyn päällekkäisyyksien poistamista tekoälysäädöksen kanssa [kuten hallintoa koskevassa luvussa esitetään].

2 OECD arvioi, että EU investoi huippuluokan generatiivisiin tekoälymalleihin 0,2 miljardia euroa, kun taas Yhdysvallat investoi niihin 21,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Ks. Oecd.ai.

Näin varmistettaisiin, että EU:n yrityksiä ei rangaista tekoälyn kehittämisestä ja käyttöönosta eturintamassa. Digimarkkinasäädöksellä ja digipalvelusäädöksellä EU on myös antanut urauurtavaa lainsäädäntöä sen varmistamiseksi, että digitaalinen kilpailu ja oikeudenmukaiset verkkomarkkinakäytännöt pannaan täytäntöön. Tavoitteena on suojella pienempiä innovoijia ja toimijoita erittäin suurten verkkoalustojen määräävältä asemalta ja suojella kansalaisia, luovan työn tekijöitä ja teollis- ja tekijänoikeuksien haltijoita vastuullisten alustojen vastuuvollisuuden puutteelta. Vaikka näiden maamerkkejä koskevien asetusten vaikutusta on vielä aikaista arvioida täysimääräisesti, niiden täytäntöönpanossa on vältettävä aiheuttamasta hallinnollista ja säännösten noudattamisesta aiheutuvaan rasitetta ja oikeudellista epävarmuutta, kuten yleisessä tietosuojasetuksessa, ja ne on pantava täytäntöön lyhyemmässä ajassa ja tiukempien vaatimusten noudattamista koskevien säännösten osalta.

Kvanttilaskenta, joka on seuraava urauurtava innovaatio laskenta-alalla, voisi avata uusia mahdollisuuksia EU:n teollisuuden kilpailukykyllä ja teknologiselle suvereniteetille. Kvanttilaskenta on keskeisessä asemassa seuraavan sukupolven digitaalisissa ekosysteemeissä, ja sillä on suuria taloudellisia ja turvallisuusvaikutuksia. Sen osuus EU:n taloudesta voisi olla jopa 850 miljardia euroa seuraavien 15–30 vuoden aikana.^{cx} Vuoteen 2030 mennessä kvanttilaskenta voisi ennen kaikkea mullistaa nykyisen turvallisuus- ja puolustusviestinnän ja liiketapahtumien perustana olevat digitaaliset salausrjestelmät (puolustus- ja hyökkäysjärjestelmät). Tämä on johtanut maailmanlaajuisen kilpailuun olla ensimmäisiä toimijoita kvanttilaskennassa.^{cxii}

Kvanttikilpailussa EU voi luottaa keskeisiin vahvuuksiin, kuten suuriin julkisiin investointeihin, huipputaiteeseen ja tutkimusvalmiuksiin. EU on tähän mennessä osoittanut Kiinalle 7 miljardia euroa, joten se on maailman toiseksi suurin julkisten kvantti-investointien tarjoaja.³ Lisäksi EU:ssa on maailman suurin absoluuttinen määrä (yli 100 000) ja suurin määrä kvanttilaskenta-asiantuntijoita (231 asiantuntijaa miljoonaa asukasta kohti), kvanttiteollisuuden julkaisujen huippututkimusta ja useita Nobel-palkintoja sekä vahva kvanttiteknologian keskittynyt akateeminen ja tutkimusinfrastruktuuri. Vuosina 2000–2023 EU sijoittui toiseksi maailmanlaajuisesti (noin 16 prosenttia) kvanttipatentoinnissa – kansainvälisten patenttiperheiden perusteella – Yhdysvaltojen jälkeen (32 prosenttia) mutta ennen Japania (13 prosenttia) ja Kiinaa (10 prosenttia)⁴ [ks. kaavio 7]. EU on laatinut kattavan suunnitelman, jolla tuetaan edelleen kvanttiyritysten kehittämistä, mukaan lukien kvanttilaskenta- ja kvantti-infrastruktuuriin, T&D, I tuki, EuroQCI yleiseurooppalaisen kvantti-infrastruktuurin kehittämiseksi ja käyttöönottamiseksi sekä yleiseurooppalaisen kvanttilaskenta-infrastruktuurin käyttöönottosuunnitelma Euro-HPC-yhteisyrityksen puitteissa.

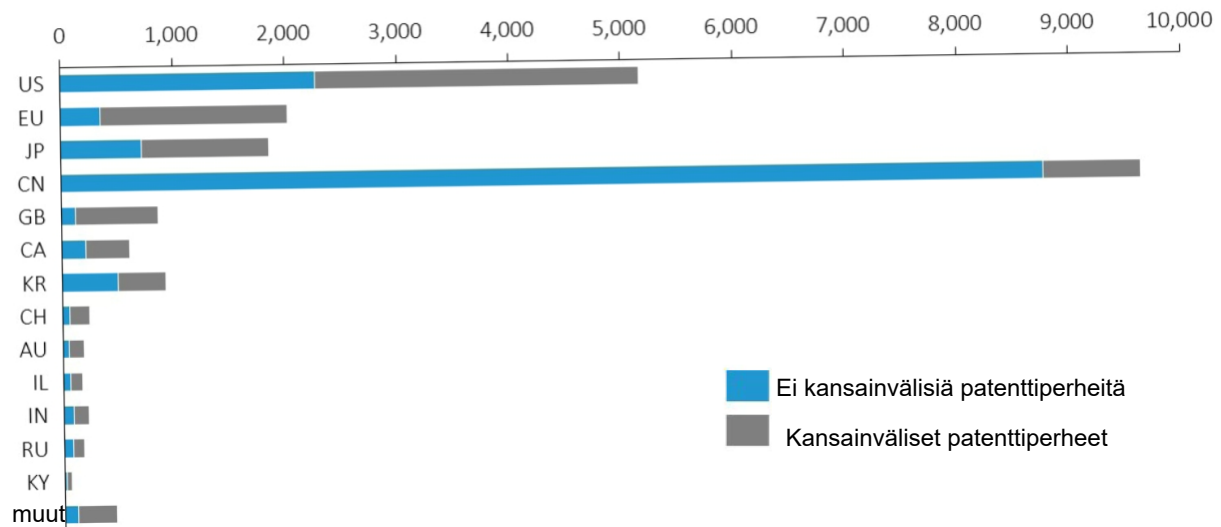
3 Tiedot Kiinan julkisista investoinneista ovat kuitenkin niukkoja ja vaihtelevat suuresti. Tuoremmassa raportissa arvioidaan, että julkiset investoinnit EU:ssa (myös jäsenvaltioista) ovat vuosina 2021–2027 noin 10,9 miljardia euroa, kun taas Kiinan investoinnit ovat 15,3 miljardia euroa. Ks. COM(2023) 570 final, Bryssel, 29. syyskuuta 2023, ja McKinsey & Company, ”Quantum Technology Monitor”, 2024.

4 Euroopan patenttiviraston esittämä luku ryhmittelee kvanttiteknologian patenttihakemukset (perustuu kvanttiteknologian kolmeen osa-alueeseen: kvanttilaskenta, kvantti-infrastruktuuri ja kvanttitietojenkäsittely) patenttiperheisiin, mikä mahdollistaa kaikkien samaan keksintöön liittyvien patenttihakemusten laskemisen yhdeksi havainnoksi; Lisäksi keskittyminen kansainvälisiin patenttiperheisiin (mukaan lukien patenttihakemukset vähintään kahdella oikeudenkäyttöalueella saman keksinnön osalta) mahdollistaa kansallisten vinoutumien poistamisen ja luotettavien kansainvälisten vertailujen tekemisen.

Kuva 8

Kvanttilaskennan patenttien osuus segmentteittäin ja maittain

Niiden kvanttitekniikan patenttiperheiden lukumäärä, jotka on julkaistu aikaisintaan vuosina 2000–2023, korkeimman hakijamaan mukaan



Lähde: Euroopan patenttinviraston datapiste, heinäkuu 2024

Eurooppa kärsii kuitenkin hyvin vähäisistä yksityisistä investoinneista kvanttitekniikoihin verrattuna muihin geoblokkialueisiin. Maailmanlaajuisesti kvanttitekniikainvestointeja tekevästä kymmenestä suurimmasta teknologiayrityksestä viisi sijaitsee Yhdysvalloissa ja neljä Kiinassa, kun taas yksikään niistä ei sijaitse EU:ssa. Yhdysvallat on edelleen maailman johtava toimija useimmissa kvanttitekniikoiden käyttöönnottoa ohjaavissa yksityisissä ”suuren teknologian” operaattoreissa, ja kvanttilaskennan ja -tunnistuksen alalla on osoitettu teknisiä valmiuksia, mutta vähemmän kvanttiyhteistyössä. Kiinan kvanttitekniikavalmiudet paranevat nopeasti, ja tutkimus- ja kehitystoiminta keskittyy valtion rahoittamiin laboratorioihin. Koska teknologinen kypsyysaste on suhteellisen alhainen, EU:n tutkimus- ja kehitysinvestoinnit kvanttilaskentaan edellyttävät yksityisen sektorin laajaa osallistumista ja laajentamista perustieteen lisäksi teollistamiseen ja varhaiseen kaupallistamiseen. EU:n kvanttimarkkinoiden menestyneiden yksityisten rahoitus on kuitenkin huomattavasti jäljessä yhdysvaltalaisen toimijoiden saamasta rahoituksesta: EU:n yritykset saavat vain 5 prosenttia maailmanlaajuisesta yksityisestä rahoituksesta, kun taas yhdysvaltalaiset yritykset saavat 50 prosenttia^{cxii} rahoituksesta. Kiinalla ja Yhdysvalloilla on lisäksi teknologinen johtoasema kvanttilaskenta-alustojen kriittisimmässä osassa tai⁵ materiaaleissa.

EU vaikuttaa olevan kaukana asetetuista tavoitteistaan, jotka koskevat ensimmäisen kvanttikiihdytteen tietokoneen käyttöönnottoa vuoteen 2025 mennessä ja kolmen kvanttipertietokoneen käyttöönnottoa vuoteen 2030 mennessä. Sen elinvoimaista tutkimusorganisaatioiden ja startup-yritysten ekosysteemiä voitaisiin hyödyntää paremmin, koska kvanttilaskenta on edelleen riittävän uutta, jotta EU voi kehittää kansainvälisesti kilpailukykyisen ekosysteemin. Edellytyksenä tälle on yksityisten toimijoiden osallistuminen julkisten toimijoiden kanssa ja koordinoitu ensisijaisena tavoitteena EU:n tasolla. Keskeistä on se, että EU:n sirusäädöksellä tuetaan pilottituotantolinjojen luomista kvanttisirujen testausta ja kokeilua varten, koska kvantti-kehitys on pääomavaltaisempaa kuin muut kehittyneet teknologiat.

Kvantti-, pilvi- ja tekoälyalalla (vaikkakin eriaikaisesti) innovointia edistävä positiivinen kierre on EU:ssa heikompi kuin Yhdysvalloissa tai Kiinassa kolmella rintamalla, joihin kaikkiin on puututtava kiireellisesti: pääoma ja rahoitus; osaaminen ja inhimillinen pääoma; ja laajoille sisämarkkinoille pääsyn helppous.

- Teknologisten innovaatioiden rahoitusmalli – joka perustuu julkisen ja yksityisen tutkimusrahoituksen vauhtipyörään, enkeli-investointeihin, julkisiin kehitysinvestointeihin, yksityiseen riskipääomaan ja kasvupääomaan, velkarahoitukseen sekä pitkäaikaisiin institutionaalisiin ja eläkesijoittajiin – ei ole riittävästi kehittynyt EU:ssa. Eläkerahastojen puuttuminen (tai rajallinen koko) pahentaa haastetta toimia

5 Yhdysvaltojen on todettu johtavan kahdeksassa ja Kiinan seitsemän kymmenestä tietokonepinon yleisestä vaiheesta tai elementistä, kun taas EU:n osalta vastaava luku on neljä ja Japanin osalta kolme. Ks. Riekes, G., ”[Quantum technologies and value chains: Why and how Europe must act now](#)”, maaliskuu 2023.

ilman täysimittaista pääomamarkkinaunionia, kun taas EU:n vakavaraisuussäätely – jota ei toisteta muualla – rajoittaa innovoinnin rahoittamiseen käytettävissä olevaa EU:n pääomaa.

- Käytettävissä oleva inhimillinen pääoma, jolla on STEM-osaaminen ja jota voidaan soveltaa innovatiivisten teknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon, on korkealaatuista, mutta määrältään vähäistä verrattuna muihin ryhmittymiin. EU:ssa on vain 203 tieto- ja viestintätekniikan alan tutkinnon suorittanutta miljoonaa asukasta kohti, kun vastaava luku Yhdysvalloissa on 335 miljoonaa asukasta kohti. Vastaavasti EU:ssa on vain 845 STEM-alojen tutkinnon suorittanutta miljoonaa asukasta kohti vuodessa, kun vastaava luku Yhdysvalloissa on 1 106. Mikä tärkeintä, EU:n lahjakkuusreservi on ehtynyt ulkomailla tapahtuvan aivovuodon vuoksi, koska muualla on enemmän ja parempia työllistymismahdollisuuksia.
- Lainkäyttöalueiden hajanaisuus ja erilaiset säännökset eri jäsenvaltioissa ovat kolmas este EU:n innovatiivisten teknologiayritysten kasvulle ja kasvukyvyille.

Sen vuoksi EU:n olisi ensisijaisesti hyväksyttävä uusi ”teknologisten taitojen hankintaohjelma” [kuten osaamisvajeen poistamista koskevassa luvussa suositellaan], joka on kiireellinen EU:n kilpailukyvyn parantamiseksi kehittyneiden teknologioiden alalla.

Tavoitteet ja ehdotukset

EU:n on pyrittävä ottamaan johtoasema tekoälyn kehittämisessä vahvuusaloillaan, palauttamaan datan ja arkaluonteisten pilvipalvelujen hallinta ja säilyttämään se sekä kehittämään vankka rahoitus- ja osaamispolku, jolla tuetaan tietojenkäsittelyyn ja tekoälyyn liittyvää innovointia. Tämän saavuttamiseksi EU:n olisi pyrittävä

- Varmistetaan vahva asema seuraavien viiden vuoden aikana keskeisillä teollisuudenaloilla, kuten kehittyneessä valmistuksessa ja teollisuusrobotiikassa, kemikaaleissa, televiestinnässä ja biotekniikassa, EU:n kehittämien alakohtaisten suurten kielten mallien ja vertikaalisten mallien pohjalta.
- Laajennetaan EU:n laskentakapasiteettia ja Euro-HPC-verkon kapasiteettia koko Euroopassa palvelemaan sekä tiedettä että tutkimusta sekä liikeyrityksiä.
- Turvallisuuteen, tietojen salaukseen ja asuinpaikkaan liittyvien valmiuksien säilyttäminen EU:n yrityksissä ja toimielimissä ja EU:n pilvipalvelujen tarjoajien yhdistämisen helpottaminen.
- Kehitetään huippututkimusta kvanttilaskennan alalla ja yhdistetään EU:n suurteholaskentalaitoksia kvanttitestauslaboratorioihin.

TIIVISTELMÄ TAULUKKO

HPC / AI / QUANTUM / CLOUD PROPOSALS: UUSI EU:n CLOUD AND AI DEVELOPMENT -säädös AIKA HORIZON⁶

| | | |
|---|---|-------|
| 1 | Lisätään tekoälymallien koulutukseen ja hienosäätöön tarkoitettuja laskentavalmiuksia ja luodaan EU:n laajuinen kehys ”laskentapääoman” tarjoamiseksi innovatiivisille pk-yrityksille EU:ssa | ST/MT |
| | Määritetään EU:lle ensisijaiset tekoälyn vertikaaliset sovellukset ja kannustetaan EU:n yrityksiä osallistumaan niiden kehittämiseen ja käyttöönottoon keskeisillä teollisuudenaloilla | MT |
| 3 | Hyödynnetään kansallisten tekoälyn testiympäristöjärjestelmien EU:n laajuista koordinoitua ja yhdenmukaistamista ja varmistetaan yleisen tietosuojasetuksen yhdenmukainen ja yksinkertaistettu täytäntöönpano | ST |
| 4 | Määritellään yhteiset EU:n laajuiset toimintaperiaatteet ja asuinpaikkavaatimukset julkishallinnon pilvipalveluille sekä EU:n laajuiset arkaluonteiset tietoturva- ja tietosuojaperiaatteet yksityisten pilvipalvelujen tarjoajien ja hyperskaalaajien väliselle yhteistyölle. | ST/MT |
| 5 | Hyväksytään sisämarkkinoiden ”passporting”-järjestelmä kaikille EU:n tarjoamille pilvipalveluille | ST/MT |
| 6 | Tukea datan välittäjiä ennalta hyväksytyinä datan välittäjinä tietosuojavaltuutetun takaamalla viranomaisselvityksellä | MT/LT |
| 7 | Tehostetaan EU:n ja Yhdysvaltojen välistä yhteistyötä pilvipalvelu- ja datamarkkinoille pääsyn varmistamiseksi | MT |

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n olisi hyväksyttävä uusi pilvipalvelujen ja tekoälyn kehittämistä koskeva EU:n säädös, jolla pyritään parantamaan eurooppalaisia suurteholaskenta-, tekoäly- ja kvanttiavalmiuksia ja -infrastruktuuria, yhdenmukaistamaan pilvipalveluarkkitehtuuria koskevia vaatimuksia ja hankintaprosesseja sekä koordinoimaan ensisijaisia aloitteita yksityisen osallistumisen ja rahoituksen lisäämiseksi. Erityisesti suositellaan, että:

[HPC / AI / QUANTUM](#)

⁶ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Laaditaan ja rahoitetaan strategia EU:n laskentainfrastruktuurin ja tekoälyvalmiuksien parantamiseksi nopeasti, yksityisten ja julkisten laskentasoelmujen liittämiseksi yhteen ja tämän julkisen "laskentapääoman" tuoton sijoittamiseksi uudelleen uuteen kapasiteettiin. Tämä edellyttää Euro-HPC-päivitysohjelmaa:

- Lisätään säännöllisesti laskentakapasiteettia, joka on tarkoitettu tekoälymallien koulutukseen ja algoritmiseen kehittämiseen nykyisissä EU:n suurteholaskentakeskuksissa sekä tulevaisuuden eksaluokan ja jälki-eksa-luokan laskennan kehittämiseen.
- Rahoitetaan Euro-HPC:n laajentamista uusiin pilvi- ja tallennusvalmiuksiin tekoälykoulutuksen tukemiseksi ja niiden toiminnan laajentamiseksi tekoälyn hienosäätöön ja päättelyyn.
- Vahvista, että ylläpito sääntelyn mukaisissa infrastruktuureissa on startup-yrityksille keskeinen EU:n etu. Muita pilvi- ja tallennusvalmiuksia olisi jaettava fyysisesti kaikkialla Euroopassa, myös monipaikkaisen tekoälykoulutuksen edistämiseksi (ks. jäljempänä).
- Euro-HPC:n avaaminen "federoidulle tekoälymallille", jossa suositetaan julkisen ja yksityisen sektorin infrastruktuurien yhteistyötä tekoälyn koulutusvoiman tarjoamiseksi, hyödynnetään julkisen tietojenkäsittelyn ja yksityisten resurssien yhteistä kapasiteettia ja lisätään EU:n kilpailuastetta.
- Luodaan EU:n laajuinen kehys (oikeudellinen, taloudellinen ja toiminnallinen malli, mukaan lukien tarkistetut valtioneuvoston säännöt), joka mahdollistaa julkisten laitosten "laskentapääoman" tarjoamisen innovatiivisille pk-yrityksille EU:ssa vastineeksi taloudellisesta tuotosta. Tässä mallissa julkiset suurteholaskentalaitokset tai tutkimuskeskukset voisivat tarjota kilpailukykyisesti maksutonta laskentakapasiteettia tekoälymalleja kehittäville innovatiivisille yhteisöille vastineeksi pääomaoptioista, rojalteista tai osingoista, jotka investoidaan uudelleen kapasiteettiin ja ylläpitoon.
- Kehitetään kaikkiin EU:n suurteholaskentakeskuksiin liitettävä kvanttilaboratorioita tai -solmuja ja käynnistetään julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia, joihin osallistuu ensisijaisesti suuria EU:n teknologiajohtajia ja joissa investoidaan yhdessä koko eturintamassa olevaan teknologiapiinon, mukaan lukien neuromorfiset ja kvanttisirut.

2. Käynnistetään EU:n vertikaalisia tekoälyprioriteetteja koskeva suunnitelma. Näiden painopisteiden puitteissa suunnitelmassa rahoitettaisiin keskeisiä vertikaalisia tekoälymalleja eri teollisuudenaloilla, jotka perustuvat EU:n datan jakamiseen ja jotka on suojattu kilpailusääntöjen noudattamisen valvonnalta. Tämä kannustaisi EU:n yrityksiä osallistumaan tekoälyn kehittämiseen Euroopassa ja nopeuttamaan sitä seuraavilla kymmenellä strategisella toimialalla, joilla eurooppalainen osaaminen ja arvomuodostus olisi turvattava:

- Autoteollisuus ja autonomisen ajamisen liikkuvuusalueet [ks. laatikko]
- Kehittyneet valmistus ja robotiikka;
- Energia sekä verkon optimointia että lähteiden tuotantoa ja integrointia varten [ks. laatikko]
- Televiestintäverkot, mukaan lukien reunalaskenta ja esineiden internet
- Maatalous, mukaan lukien avaruudessa tuotetut maanhavainnointitiedot
- Ilmailu- ja avaruusala
- Puolustus
- ympäristöennusteet;
- Lääketeollisuus, jossa keskitytään lääkkeiden löytämiseen, harvinaisten sairauksien yksilölliseen ja tehokkaampaan hoitoon, tarkempaan immunoterapiaan ja kliinisten tutkimusprosessien radikaaliin lyhentämiseen
- Terveydenhuolto, mukaan lukien sairauksien varhainen havaitseminen, itsenäinen robotiikka terveydenhuollon ammattilaisten integroimiseksi ja tiedonhallinta julkisten ennaltaehkäisy politiikkojen määrittelemiseksi [ks. laatikko]

Näihin toimiin käytettäisiin EU:n yritysten vapaasti toimittamaa dataa, ja niitä tuettaisiin avoimen lähdekoodin puitteissa dataintensiivisillä teollisuudenaloilla, jotka on asianmukaisesti suojattu EU:n kilpailusääntöjen noudattamisen valvonnalta, jotta voidaan edistää järjestelmällistä yhteistyötä johtavien EU:n yritysten välillä generatiivisen tekoälyn alalla ja EU:n laajuisten teollisuuden huippuyritysten välillä keskeisillä aloilla.

Kustakin alasta ja kohteena olevista ratkaisuista riippuen erityisaloitteet voitaisiin kilpailuttaa "haasteina", joilla tuetaan murroksellista tutkimusta ja kehittämistä tekoälyn alalla – jota ohjaa yksityiskohtainen teknologinen ennakointi [ks. laatikko] – tai rahoittaa "lähes pilottituotantolinjoina" määritellyissä "alan nyrkki lajissaan" -tapauksissa. EU:n vertikaalisten tekoälyprioriteettien suunnitelman täytäntöönpano

edellyttää, että hallinto – joka on välttämättä riippumaton yksittäisistä yrityksistä ja tutkimuskeskuksista – erotetaan selkeästi ratkaisujen varsinaisesta kehittämisestä ja että siihen osallistuvat EU:n yksityiset ja akateemiset huippuosaamislaitokset.

3. Yhdenmukaistetaan kansalliset tekoälyn testiympäristöjärjestelmät kaikissa jäsenvaltioissa, jotta voidaan mahdollistaa innovatiivisten tekoälysovellusten kokeilu ja kehittäminen valituilla teollisuudenaloilla ja varmistaa yleisen tietosuoja-asetuksen yhdenmukainen ja yksinkertaistettu täytäntöönpano. EU:n tai kansallisesta lainsäädännöstä johtuvia mahdollisia sääntelyesteitä olisi arvioitava säännöllisesti, ja tutkimuskeskusten olisi annettava palautetta sääntelyviranomaisille ja EU:lle. Tämän perusteella on suositeltavaa ottaa käyttöön tekoälyn liittyvien keskeisten säännösten säännöllinen ja nopea uudelleentarkasteluprosessi (esim. joka kolmas vuosi), koska teknologian kehitys voi tehdä alan säännöksistä nopeasti vanhentuneita. Kehitetään tässä yhteydessä yksinkertaistettuja sääntöjä erityisesti pk-yrityksiä varten ja valvotaan yleisen tietosuoja-asetuksen yhdenmukaista täytäntöönpanoa jäsenvaltioissa samalla kun poistetaan sääntelyn päällekkäisyydet tekoälysäädöksen kanssa [kuten hallintoa koskevassa luvussa esitetään].

CLLOUD

4. Laaditaan yhtenäiset ja pakolliset EU:n säännöt pilvipalvelujen arkaluonteisille aloille. EU:n ja jäsenvaltioiden olisi erityisesti hyväksyttävä

- Julkishallintojen pilvipalvelu- ja dataresidenssivaatimuksia koskeva yhtenäinen EU:n laajuinen politiikka, jossa edellytetään vähintään EU:n suvereenia valvontaa turvallisuuden ja salauksen avaintekijöistä
- Julkiset hankinnat olisi yhdenmukaistettava kaikissa jäsenvaltioissa, tarjouskilpailut olisi standardoitava ja EU:n yritysten välistä yhteistyötä olisi helpotettava/edistettävä kaupallisen toiminnan laajentamiseksi ja konsolidoinnin tukemiseksi EU:ssa, lukuun ottamatta poikkeuksia, jotka sallitaan vain kansallisesti arkaluonteisilla aloilla (esim. puolustus-, sisä- ja oikeusasiat).
- EU:n laajuiset arkaluonteiset tietoturvaliittimet, jotka koskevat EU:n yksityisten pilvipalvelujen tarjoajien yhteistyötä yhdysvaltalaisen hyperskaalareiden kanssa – kun otetaan huomioon jälkimmäisten arvokas rooli eurooppalaisten yritysten omaksumisen tukemisessa ja niiden nykyinen laajuus ja markkinaläsnäolo – ja jotka mahdollistavat pääsyn hyperskaalareiden uusimpiin pilviteknologioihin säilyttäen samalla salauksen, turvallisuuden ja erillään pidettävät palvelut luotetuille EU:n palveluntarjoajille

5. Taataan sisämarkkinoiden toimilupajärjestelmä kaikille EU:n tarjoamille pilvipalveluille ja poistetaan jäsenvaltioiden mahdollisuus ”kultalevyttää” suojavaatimukset, jotka ylittävät yleisen tietosuoja-asetuksen ja tekoälysäädöksen vaatimukset.

6. Tuetaan datan välittäjiä (entinen datahallintosäädös) ”ennalta hyväksytyinä” datan välittäjinä, jotka sertifioivat etukäteen EU:n säännösten noudattamisen ja takaavat viranomais selvityksen esimerkiksi EU:n data-asiamiesmekanismin kautta. Tämä auttaisi suosimaan EU:n yritysten edistämiä toimialakohtaisia ratkaisuja.

7. Tehostetaan EU:n ja Yhdysvaltojen välistä yhteistyötä pilvipalvelu- ja datamarkkinoille pääsyn varmistamiseksi. Osana matalan esteen ”digitaalisia transatlanttisia markkinoita” on ratkaisevan tärkeää edistää yhteisiä standardeja Yhdysvaltojen ja EU:n välisille hankinnoille ja yhteistyölle, taata toimitusketjun turvallisuus ja edistää EU:n ja Yhdysvaltojen teknologiayritysten teollisia ja kaupallisia mahdollisuuksia oikeudenmukaisin ja tasapuolisin ehdoin – sekä EU:n pilvipalveluteollisuuden tarvitsemille yhdysvaltalaisille laitteille ja ohjelmistoille että EU:sta peräisin oleville luotettaville laitteille ja ohjelmistoille.

B LAATIKKO 1

Suunnittelu EU:n laajuisten vertikaalisten tekoälyn käyttötapauksien kehittämiseksi

Jotta EU voisi menestyä yhä kuumemmassa maailmanlaajuisessa teknologiakilpailussa, sen on hyödynnettävä tekoälyn vertikaalisten alojen kehittämistä ja soveltamista eli tekoälyteknologian innovatiivisia käyttötapoja keskeisillä teollisuudenaloilla, kuten valmistusteollisuudessa, lääketeollisuudessa, autoteollisuudessa tai robotiikassa. Sen lisäksi, että tekoälyllä on potentiaalia tehostaa viranomaisten toimintaa automatisoimalla tehtäviä, parantamalla päätöksentekoa ja yksilöllistämällä julkisia palveluja, se voi parantaa huomattavasti tuottavuutta useimmilla EU:n toimialoilla. Arvioiden mukaan hyöty on noin neljä tuntia viikossa.^{cxiii} Tekoälyn vertikaalisten mahdollisuuksien täysimääräinen hyödyntäminen EU:n

kilpailukykyyn kannalta edellyttää vahvaa ja yhdennettyä EU:n strategiaa, jolla täydennetään komission tekoälyn innovointipaketissa kaavailtuja tekoälytehtaita ja GenAI4EU-aloitetta.^{cxiv} Strategian olisi sisällettävä seuraavat osatekijät:

- Tekoälyn keskeisten vertikaalien koordinointi EU:n tasolla erityisen CERNin kaltaisen tekoälyhautomon kautta. Koska EU:ssa ei ole hyperskaalayrityksiä, tekoälyn vertikaalisten alojen kehittäminen edellyttää vahvaa koordinointia useiden toimijoiden, kuten tekoälyn kehittäjien, tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden ja teollisuuden toimijoiden, välillä. Esimerkiksi sen selvittäminen, voiko tehdä kehittää innovatiivisen tuotteen tekoälyä käyttävän digitaalisen kaksosen avulla, edellyttää tehtaan, sen robottien, prosessien ja tekoälyalgoritmin päällekkäisyyden replikointia. Jos selkeää koordinointia ei olisi varhaisessa vaiheessa, tuotetta ei kehitettäisi, mikä johtaisi markkinoiden toimintapuutteeseen. Tekoälyn vertikaalisia osa-alueita koskeva EU:n laajuinen yhteistyö ja koordinointi jäsenvaltioiden välillä antaisi EU:n toimijoille mahdollisuuden saavuttaa vaadittu mittakaava datan, investointien ja markkinaosuuden osalta ja mahdollisesti kilpailla yhdysvaltalaisen hyperskaalareiden kanssa.
- Käynnistetään EU:n tason ehdotuspyyntöjä alakohtaisten tekoälylaboratorioiden ”kvasipilottilinjojen” rahoittamiseksi, jotta voidaan edistää EU:n laajuisesta teollista tutkimusta teknologisen valmiuden tason alentamiseksi (TRL-tasot 3–5). Ehdotuspyynnöissä kunkin alan julkiset ja yksityiset toimijat osallistuisivat tekoälyn vertikaalisia standardeja ja teollisten sovellusten ohjelmistojen kehittämiseen. Tekoälylaboratoriot kokoaisivat yhteen valikoituja tutkimus- ja teknologiaorganisaatioita, alakohtaisia huippuosaajia ja tekoäly-yrityksiä kehittämään alalle räätälöityjä perusmalleja (pystysuuntaisia/pieniä). Julkisen infrastruktuurin saatavuuden lisäksi tämä kannustaisi yksityisiä yrityksiä toimittamaan dataa turvallisessa (hiekkalaatikoidussa) ympäristössä. Kutakin alakohtaista tekoälylaboratoriota arvioitaisiin suhteessa keskeisiin suorituskykyindikaattoreihin, jotka liittyvät alan tulevia korkean lisäarvon sovelluksia määrittäviin konkreettisiin ”superkysymyksiin”.
- Orkestroidaan ”EU:n suuria haasteita” teollisten sovellusten kehittämiseksi sen jälkeen, kun keskeiset ongelmat on määritetty, ja kehitytään lähes pilottituotantolinjoista. Näiden haasteiden toteuttaminen (mukaan lukien tietojen kokoaminen EU:n laajuisesti Euro-HPC-mallin mukaisesti) edellyttäisi erilaisia tutkimusryhmiä ja alkuvaiheen startup-yrityksiä, jotka toimivat häiritsevän tai asteittaisen tutkimuksen ja kehittämisen alalla ja keskittyvät ratkaisemaan erityisiä teknisiä, teollisia tai kaupallisia ongelmia ja sovelluksia teknologisen valmiuden tason keskivaiheilla (5–7). Kannustinpalkintomalli voisi mahdollistaa tieteellisten havaintojen ja uusien konseptien nopean muuntamisen kaupallistamiseen tähtääviksi läpimurtoinnovaatioiksi (konseptin toimivuuden osoittaminen) seuraavien ansiosta:
 - Varhainen taloudellinen tuki teknologisen valmiuden tason keskivaiheen hankkeille, joissa tutkimusrahoitus ei sovellu jatkokehitykseen ja joissa teknologinen riski on usein liian suuri yksityisten sijoittajien hyödynnettäväksi.
 - Uusien käyttötapauksien demonstrointi nopeammilla ja joustavammilla julkisen ja yksityisen sektorin rahoitusmekanismeilla, jotka on suunniteltu esikaupallisiksi hankinnoiksi, jotka ovat avoimia kaikille tiimeille kaikkialla EU:ssa (yliopistot, tutkimuslaitokset, startup-yritykset ja suuret yritykset) ja joiden tarkoituksena on eliminoida tiimejä kussakin vaiheessa ja keskittää asteittain suurempi rahoitus harvemmille, lupaavimmille tiimeille.
 - Jatkuva kilpailu eri tiimien välillä ja lähestymistavat, joilla edistetään useiden teknologioiden kehittämistä samalla kun luodaan vahva silta kaupallistamiseen sekä otetaan mukaan lahjakkuuksia eri toimielimistä, jäsenvaltioista ja tieteenaloilta.

EU:ssa Euroopan innovaationeuvosto (EIC) ja Euroopan avaruusjärjestö (ESA) vaativat jo haasteita. Mallia käytetään kuitenkin laajemmin Yhdysvalloissa, jossa noin 70 prosenttia julkisista T&E-investoinneista tehdään puolustusministeriössä teknologian hankintaan liittyvien haasteiden kautta. Esimerkiksi DARPAlla on tällä hetkellä avoin haaste kriittisen infrastruktuurin tekoälyn kyberturvallisuudelle.^{cxv} Kiinalla oli sähköisiin ja mekaanisiin palveluihin liittyvä maailmanlaajuinen tekoälyhaaste, joka päättyi syyskuussa 2022^{cxvi}, ja Yhdistyneet arabiemiirikunnat käynnisti haasteita hackathonien muodossa vuonna 2023^{cxvii}.

(1)3.3 Puolijohteet

Lähtökohta

EU:lla on keskeiset vahvuudet ja johtoasema sirumarkkinoiden tietyillä segmenteillä, mutta sen asemaan vaikuttaa – kuten useimmilla muillakin aloilla – vahva riippuvuus EU:n ulkopuolisista toimijoista ja vähäinen läsnäolo arvokkailla innovatiivisilla segmenteillä. Maailmanlaajuisten sirumarkkinoiden arvo oli 520 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuonna 2023, ja niiden odotetaan kasvavan 13,1 prosenttia vuonna 2024.^{cxviii} EU:n markkinoiden arvo on 57 miljardia Yhdysvaltain dollaria, mikä on noin 10 prosenttia koko arvoketjun maailmanlaajuisesta tarjonnasta, kun se 1990-luvulla oli 20 prosenttia. Sen nykyinen arvo on puolet vuodeksi 2030 asetetusta 20 prosentin tavoitteesta [ks. kaavio 10]. Myös EU:n osuus kiekkojen maailmanlaajuisesta tuotantokapasiteetista on laskenut 7 prosenttiin. Vuonna 2023 EU:n markkinat kasvoivat 5,9 prosenttia, kun taas Amerikassa, Aasian ja Tyynenmeren alueella ja Japanissa oli laskusuhdanne.

Puolijohteiden ostajien maailmanlaajuinen luonne sekä useimpien sirutyypin kasvava kysyntä edellyttävät massiivista mittakaavaa sirujen kehittämiseksi ja valmistamiseksi. Useimmilla yrityksillä on ”fabless”-liiketoimintamalleja, joissa valmistus ulkoistetaan valimoille. Tämä johtaa markkinarakenteeseen, jota hallitsevat pieni määrä suuria toimijoita sekä pienemmät toimijat, jotka hallitsevat oligopolistisia markkinarakoja. Tässä yhteydessä Yhdysvallat on erikoistunut sirujen suunnitteluun, Korea, Taiwan ja Kiina sirujen valmistukseen sekä Japani ja eräät jäsenvaltiot (esim. Alankomaat) keskeisiin materiaaleihin ja laitteisiin – optiikkaan, kemiaan ja koneisiin.

EU on kehittänyt vahvaa läsnäoloa ja valmiuksia tietyillä sirusegmenteillä, kuten antureissa, tehonsäätimissä ja kypsissä siruissa autojen mikro-ohjaimia ja oheislaitteita varten. Näillä segmenteillä arvonlisäystä voivat kuitenkin heikentää teolliset käyttäjät, jotka ulkoistavat suunnittelua, ja esimerkiksi Kiinasta tuleva halvavalmistuskilpailu. EU:lla on selkeää johtajuutta seuraavilla aloilla: laitteet ja materiaalit, erityisesti litografiakoneet (ASML – joita ilman maailmassa ei voida tuottaa tehokkaasti alle 7 nm:n kehittyneitä siruja), laskeumat (ASM ja muut), substraatit ja kaasut sekä testaus (IMEC). Vientivalvonta voisi kuitenkin asettaa tämän ensisijaisuuden kyseenalaiseksi geopoliittisten jännitteiden lisääntyessä maailmanlaajuisesti.

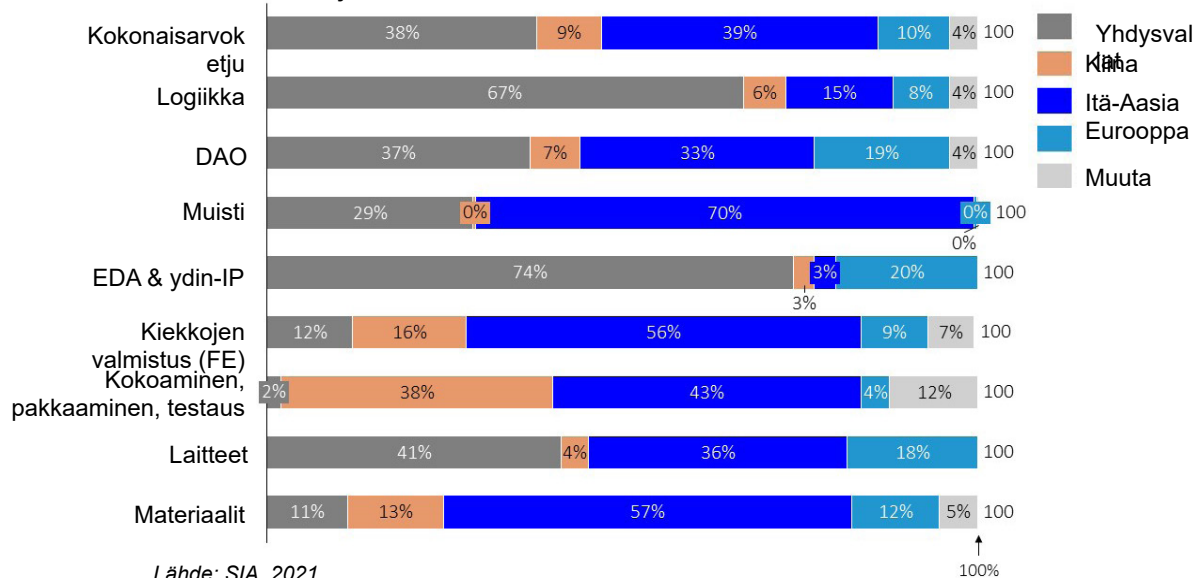
Toisaalta EU:lta puuttuvat muistit ja kehittyneet prosessorit suurteholaskentaa ja grafiikkasuorittimia varten. Tämä tekee Euroopan tekoälyteollisuudesta riippuvaisen suurelta osin yhdysvaltalaisen Nvidia-yrityksen tuottamista laitteista. Nvidia on keskeinen grafiikkasuorittimien toimittaja. Euroopassa ei tällä hetkellä ole yhtään valimoa, joka tuottaisi alle 22 nm:n solmukohtia, ja Samsungilla ja Taiwanin TSMC:llä on määräävä markkina-asema. EU ja Yhdysvallat ovat riippuvaisia Aasiasta 75–90 prosentissa sirujen tuotannosta.¹ Eurooppa on myös vahvasti riippuvainen kolmansista maista, kuten Kiinasta, germaniumin ja galliumin toimituksissa sekä suunnittelussa, pakkaamisessa ja kokoonpanossa, jotka on perinteisesti ulkoistettu Itä-Aasiaan.

1 Nimittäin Itä-Aasia ja Kiina keskittyvät yli 75 prosenttiin maailmanlaajuisesta kiekkojen valmistuskapasiteetista, ja huippuja kehittyneen logiikan kapasiteetille & lt; 10nm, joka sijaitsee tällä hetkellä Taiwanissa ja Etelä-Koreassa. Ks. BGC, ”[Strengthening the Global Semiconductor Supply Chain in an Uncertain Era](#)”, 2021.

Kuva 10

Osuus puolijohteiden arvoketjusta maittain

% maailmanlaajuisesta kokonaismäärästä, 2019.

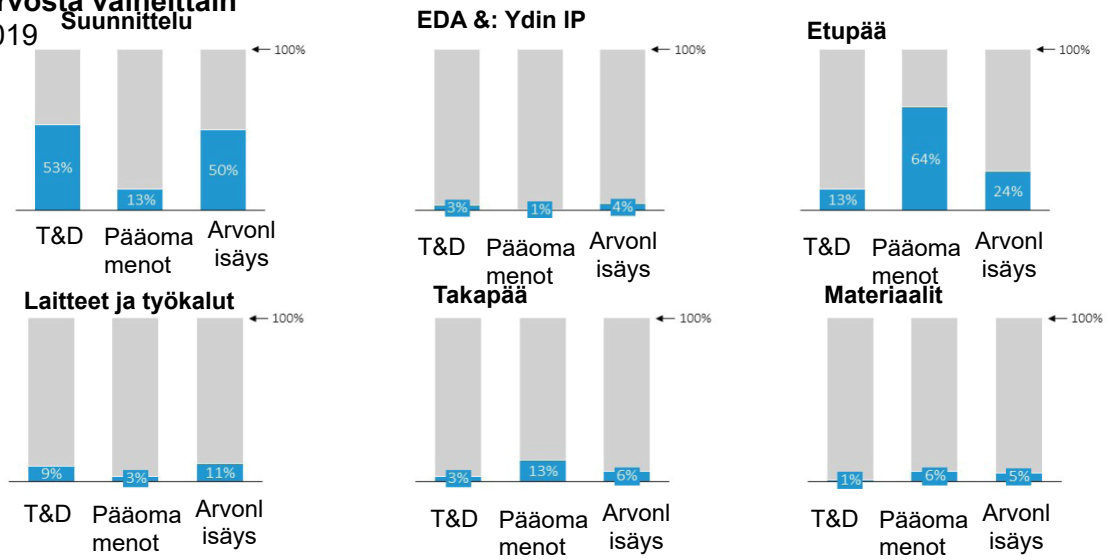


Lähde: SIA, 2021.

Noin kolme neljäsosaa puolijohdeteollisuuden kokonaisarvonlisäyksestä kertyy nykyään sirusuunnittelijoille ja valimoille, mutta jonkin verran siirtymää kohti kehittyneitä pakkauksia odotetaan. Maailmanlaajuiseen puolijohteiden arvoketjuun kuuluu seitsemän eriytettyä toimintoa: suunnittelu, elektronisen suunnittelun automaatio (EDA) ja keskeiset teollis- ja tekijänoikeudet (ydin- ja tekijänoikeudet), alkupää (kiekkojen valmistus), loppupää (kokoanpano, pakkaaminen ja testaus), laitteet ja työkalut sekä materiaalit. Tässä yhteydessä sirusuunnittelun osuus alan kokonaisarvonlisäyksestä on 50 prosenttia, kun taas etupään kiekkojen valmistuksen osuus arvonnalisäyksestä on 24 prosenttia. Tämän jälkeen tulevat laitteet ja työkalut, joiden osuus on 11 prosenttia, ja kaikki muut vaiheet, joiden osuus arvonnalisäyksestä on noin 5 prosenttia [ks. kaavio 11]. Näin on todennäköisesti myös tulevina vuosina, joskin joitakin muutoksia tapahtuu. Kehittyneissä pakkauslaitoksissa odotetaan toteutuvan suurempia pääomamenoja, kun taas tällä hetkellä suurimmat pääomamenot tarvitaan kiekkojen valmistukseen.

Kuva 11

**Osuus puolijohteiden arvoketjun tutkimus- ja kehitystoiminnasta, pääomamenoista ja lisäarvosta vaiheittain
%, 2019**



Lähde: Pääoman älykkyyssosamäärä, 2020.

Gartner, 2020. (englanniksi)

Tulevavuosikymmenellä globaalien sirualan arvonlisäyksen saavat siis edelleen toimijat, joilla on vahvat arkkitehtoniset ja suunnitteluvalmiudet tai joilla on tutkimus- ja innovointiasteikko edistyneimpien tuotelinjojen valmistuksessa. Tarjonnan ylikapasiteetti- ja pulasyklit jatkuvat todennäköisesti pitkällä aikavälillä, koska investointitarpeet ovat edelleen korkeat ja julkista tukea (nyt 50 prosenttia kokonaistarpeesta) tarvitaan. Keskittyminen laajamittaisiin erikoistuneisiin maantieteellisiin alueisiin ja laajamittaisiin laitoksiin on väistämätöntä. Kysyntäpuolella useimpien kehittyneiden tuotteiden määrät riippuvat edelleen älypuhelinien tuotannosta, sähköistämisestä, tietojenkäsittelystä ja autoteollisuudesta, joiden markkinakehitystä ja innovointivaatimuksia on vaikea ennustaa. Vähemmän innovatiivisten sirujen kysyntä jatkuu, mutta niiden tarjontaan kohdistuu enemmän hinta- ja kustannuskilpailua sekä muita kuin markkinapolitiikkoja ja -käytäntöjä.

Kysynnän epätasapainot ja vaihtelut ovat rakenteellisia, ja niiden testaamiseen ja toimittamiseen tarvittavaa kallista tarjontaa ei juurikaan synkronoida, mikä johtaa usein epäsuhtaan. Miniatyrisointia jatketaan. Teollisuus on nyt siirtymässä osa-alueelle 2 nm, mutta tämän teknologian kotimaiseen innovointiin tarvittavia valmiuksia ei käytännössä ole lainkaan EU:ssa. Ajan mittaan tarvitaan myös uutta valmistusta, tuotteita ja innovatiivisia siruja (neuromorfisia ja kvanttisia). Teknologinen kehitys ulottuu taustapakkauksiin, alustojen pystysuuntaiseen kehitykseen ja kiekkojen uusiin materiaaleihin. Kehittyneitä taitoja ja asiantuntevaa työvoimaa tarvitaan yhä enemmän. Erityisten teknisten taitojen saatavuus tutkimusta ja kehittämistä sekä valmistusta varten määrittää tai heikentää EU:n kilpailuetua.

Joitakin näistä kysymyksistä käsitellään EU:n sirusäädöksessä. Säädöksellä puututaan näihin haasteisiin siinä määrin kuin on tarpeen, jotta voidaan säilyttää EU:n johtoasema pääasiallisilla tuotesegmenteillä ja innovoinnin eturintamassa (esim. kvantti- ja siruteknologia), lisätä avoimen strategian riippumattomuutta ja toimia strategisena vastapainona erityisesti tietojenkäsittelyn logiikkaprosessoreissa. EU:n sirusäädöksen tavoitteena on antaa Euroopalle vaikutusvaltaa puolijohteiden arvoketjun keskeisillä segmenteillä. Sillä pyritään vahvistamaan innovointia ”laboratoriosta laboratorioon”, houkuttelemaan investointeja ja lisäämään kotimaista tuotantokapasiteettia sekä ottamaan käyttöön seuranta- ja reagointimekanismeja toimitushäiriöiden varalta. EU:n sirusäädöksen keskeisenä periaatteena on oikeutetusti se, että vuoteen 2030 mennessä EU:ssa on tarkoitus käyttää edistyneimpiä fabeja, jotka pystyvät tuottamaan 2 nm:n siruja.

Sirusäädöksestä huolimatta puolijohteiden tuotantoon tehtävät kokonaisinvestoinnit ja julkinen tuki EU:ssa jäävät kuitenkin alle Yhdysvaltojen tason. EU:n puolijohdeteollisuus investoi vähemmän kuin on tarpeen odotetun kysynnän ylläpitämiseksi, ja siruinvestointien hallinnolle EU:ssa on ominaista pitkät prosessit ja jäsenvaltioiden ristiriitaiset ja koordinoimattomat asennot. EU:ssa on ilmoitettu noin 100 miljardin euron kokonaisinvestoinneista teolliseen käyttöön ottoon EU:n sirusäädöstä koskevan ehdotuksen jälkeen,^{cxix} mutta jäsenvaltiot tukevat suurinta osaa valtiontukien valvonnassa, ja vain 3,3 miljardin euron vähimmäisosuus tulee EU:n talousarviosta. Sitä vastoin Yhdysvaltojen CHIPS-laissa osoitettiin 52 miljardia euroa pelkästään liittovaltion tukia tutkimukseen ja valmistukseen, lukuun ottamatta valtion tukia sekä verohyvytyksiä ja -lainoja. Erityisesti tutkimuksen ja kehityksen alalla EU on osoittanut noin 5 miljardia euroa siruekosysteeminsä vahvistamiseen verrattuna Yhdysvaltojen myöntämiin 11 miljardiin Yhdysvaltain dollariin. Kun otetaan huomioon puolijohdeteollisuuden teknologinen monimutkaisuus, tarvittavien investointien koko ja teollisten toimitusten pitkät toimitusajat, sirusäädös on ollut hyvä ensimmäinen askel, mutta muut geopoliittiset ryhmittymät ovat jo toteuttaneet ratkaisevia toimia, ja sitä on tehostettava EU:n tulevan kilpailukykyyn tukemiseksi, mukaan lukien keskeisten elektroniikkayritysten toimittaminen monille strategisille teollisuudenaloille.

Suurien EU:n toimijoiden puuttuminen elektroniikka- ja loppukäyttäjäsektoreilta, minkä vuoksi kysyntävaatimuksia koordinoidaan heikosti, on merkittävä poliittinen lisähaaste. EU:n yritykset eivät ole saavuttaneet riittävää mittakaavaa vertikaalisilla elektroniikka-aloilla, minkä vuoksi on haastavaa investoida innovatiivisempiin ja huipputason puolijohdesegmenteihin ilman kysyntään perustuvaa näkyvyyttä. Taistelu EU:n ulkopuolisten yritysten houkuttelemiseksi Eurooppaan voisi helposti johtaa EU:n sisäiseen kilpailuun tukien alalla, mikä hyödyttäisi EU:n ulkopuolelta tulevien nykyisten toimijoiden uutta sijoittautumista sen sijaan, että lisättäisiin EU:n yritysten riippumattomuutta.

Tämän vuoksi tarvitaan uutta, jäsennellympää ja yhtenäisempää lähestymistapaa EU:n tulevan kilpailukykyyn parantamiseksi tällä alalla. Tutkimushaasteiden ja kysyntävaatimusten koordinointi, innovatiivisten pilottituotantolinjojen ja valmistustoteutusten rahoitus sekä tukien kohdentaminen tiettyihin tuote- ja prosessivaiheisiin määrittävät EU:n kyvyn lisätä suvereniteettia ja johtoasemaa valituilla teollisuudenaloilla.

Tavoitteet ja ehdotukset

EU:n on vähennettävä strategisiin riippuvuuksiinsa liittyviä riskejä ja parannettava puolijohteisiin liittyviä valmiuksiaan keskittyen toimitusketjun osiin, joilla sillä on tai voi olla kilpailuetua. EU:n olisi pyrittävä

- Tehostetaan tutkimusta ja kehitystä valikoiduilla pääasiallisilla ja innovatiivisilla tuotesegmenteillä, kuten suuremmissa solmukohdissa (anturit, tehonsäätimet jne.), joissa EU on jo läsnä
- Kehitetään suvereenia asemaa suunnittelu- ja valmistusprosesseissa ja kannustetaan teknologian siirtoon vain uudempien valmistusteknologioiden osalta
- Vahvistetaan EU:n yrityksiä, jotka ovat osoittaneet huippuosaamista valikoiduissa puolijohdelaitteissa ja -materiaaleissa, puolustetaan niiden vientitavoitteita ja laajennetaan niiden kohdemarkkinoita

Kuva 12

TIIVISTELMÄ TAULUKKO

SEMICONDUCTOR EHDOTUKSET: Tarkistettu EU:n CHIPS-säädös

AIKA
HORIZON²

| | | |
|---|---|-------|
| 1 | Mahdollistetaan EU:n uuden puolijohdestrategian kehittäminen laatimalla EU:n puolijohdebudjetti, koordinoimalla kysyntävaatimuksia, ottamalla käyttöön EU:n etuskohtelu hankinnoissa ja ottamalla käyttöön uusi nopeutettu IPCEI-hanke | ST/MT |
| 2 | Käynnistetään EU:n uusi puolijohdestrategia, johon sisältyy i) innovoinnin rahoittaminen ja testauslaboratorioiden perustaminen olemassa olevien osaamiskeskusten läheisyyteen; ii) avustukset tai T&K-verokannustimet fables-yrityksille, jotka toimivat sirujen suunnittelun ja valimoiden alalla valituilla strategisilla segmenteillä; iii) valtavirran sirujen innovointipotentialin tukeminen; ja iv) EU:n koordinoitujen toimien kehittyneiden 3D-taustapakkausten, kehittyneiden materiaalien ja viimeistelyprosessien alalla | MT |
| 3 | Tuetaan tuotantolaitteiden keskittymistä ja johtajuutta vastauksena kilpailijoiden vientirajoitukseen | ST/MT |
| 4 | Edistetään ystävällistä EU:n laajuista sirujen lupajärjestelmää | ST |
| 5 | Käynnistetään EU:n pitkän aikavälin kvanttisirusuunnitelma | LT |
| 6 | Ennakoidaan ”Tech Skills Acquisition Programme” -ohjelman sirukomponentti maailmanluokan osaamisen houkuttelemiseksi, kehittämiseksi ja säilyttämiseksi kehittyneen elektroniikan ja puolijohteiden alalla. | ST/MT |

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi EU:n sirusäädöstä olisi tarkistettava ja laajennettava siten, että lisätään julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyön rahoitusta, koordinoitua ja nopeutta maanosan tasolla sekä maksimoidaan yhteiset toimet puolijohteisiin liittyvän innovoinnin ja läsnäolon vahvistamiseksi edistyneimmillä sirusegmenteillä. Erityisesti suositellaan, että:

1. Luodaan jäsenvaltioiden määrärahoja täydentävät EU:n puolijohdemäärärahat ja varmistetaan kaikki muut ennakoedellytykset, jotta voidaan kehittää EU:n pitkän aikavälin puolijohdestrategia, jolla pyritään edistämään Euroopan avointa strategista riippumattomuutta

- Varmistetaan puolijohteisiin kohdennettu keskitetty EU:n talousarvion määräraha, joka mahdollistaa jäsenvaltioiden yhteisinvestoinnit ensisijaisiin aloitteisiin ja teollisuushankkeisiin, joilla on suuri EU:n lisäarvo.
- Helpotetaan vapaaehtoisia tutkimus-, kehitys- ja kysyntävaatimuksia, jotta voidaan lisätä kriittistä massaa, jota tarvitaan tukemaan EU:n siruteollisuuden strategisia investointeja innovatiivisiin siruihin – esim. autoteollisuuden, teollisuusrobotiikan, ilmailu- ja avaruusalun, televiestintälaitteiden ja

2 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

lääkinnällisten laitteiden yhteiset pilottituotantolinjat – ja suojella niitä EU:n kilpailusääntöjen noudattamisen valvonnalta.

- Määritellään sirujen hankintaedut EU:n tuotteille ja uusi EU:n sirusertifiointi julkisia ja yksityisiä hankintoja koskeville tarjouskilpailuille EU:hun sijoittautuneiden yritysten kasvun tukemiseksi.
- Otetaan käyttöön uusi nopeutettu IPCEI-hanke, joka saa osarahoitusta EU:n talousarviosta ja jonka puolijohdehankkeiden hyväksymisajat ovat lyhyemmät EU:n puolijohdestrategian mukaisesti [ks. jäljempänä].

2. Käynnistetään uusi EU:n puolijohdestrategia, joka perustuu viiteen pilariin:

- Rahoitus innovointi- ja testauslaboratorioille, jotka sijaitsevat lähellä EU:n nykyisiä huippuosaamiskeskustoja (esim. CEA LETI, Fraunhofer ja IMEC) ja joiden tarkoituksena on nopeuttaa urauurtavien teknologioiden kehittämistä, mukaan lukien neuromorfisessa ja kvanttilaskennassa käytettävät sirut, memristorit/kondensaattorit ja alle 7 nm:n sirut.
- Kannustimet innovatiivisille suunnitteluvalmiuksille ja fables-yrityksille Koska suurten valimoiden omistajuus EU:ssa on tässä vaiheessa epärealistista kestävämmien pääomamenojen ja työvoimakustannusten vuoksi unionissa, tarjotaan avustuksia tai T&K-verokannustimia fables-yrityksille, jotka toimivat sirujen suunnittelun alalla.
- Valimoille myönnettävät tuet keskittyvät valikoituihin strategisiin segmentteihin, joissa EU on vahvempi ja kysyntä on vahvempaa (esim. autoteollisuus, valmistusteollisuus ja verkkolaitteet), suuntaukset ovat suotuisia (sähköistäminen ja uusiutuvat energialähteet) tai innovointi on nopeampaa (chipllet-arkkitehtuurit, tekoälysirut)
- Tuetaan valtavirtasirujen innovointipotentialia suuremmissa solmukohdissa (yli 28 nm) sekä sirujen innovointipotentialia, jotta voidaan hyödyntää EU:n vahvuuksia vakiintuneilla teollisuudenaloilla ja innovatiivisessa käyttöönotossa (esim. autoteollisuus, esineiden internetin anturit, tehonohjaus, fotonikka jne.).
- Innovatiivisempien tuotantovaiheiden tukeminen Vaikka alkupään prosessien valmistusvalmiudet ovat kalliita ja saattavat kohdata äärimmäisiä teknisiä ja taloudellisia haasteita alle kahdessa nanometrissä, EU:n yhteisissä toimissa olisi keskityttävä loppupään kehittyneisiin 3D-pakkauksiin, kehittyneisiin materiaaleihin ja viimeistelyprosesseihin.

3. Tuetaan Euroopan vakauttamista ja johtoasemaa puolijohteiden valmistuslaitteiden (litografia, laskeumat jne.) alalla EU:n pitkän aikavälin puolijohdestrategian pilarina sekä kolmansien maiden kanssa solmittavia kumppanuuksia koskevaa geopolittista neuvottelustrategiaa EU:n arvoketjun riippumattomuuden lisäämiseksi. Hallinnoidaan yhä enemmän vientivalvontaa EU:n tasolla ja puolustetaan EU:n etuja, jotka liittyvät kolmansien maiden vientirajoituksista peräisin oleviin laitteisiin ja materiaaleihin.

4. Edistetään ystävällistä EU:n laajuista sirujen lupajärjestelmää kaikissa jäsenvaltioissa. Kun otetaan huomioon lupamenettelyjen monimutkaisuus ja tarvittavien suorien ja epäsuorien resurssien määrä (vesi, sähkö, tiet, kuljetukset jne.), otetaan käyttöön yksinkertaistettu EU:n laajuinen lupamenettely (esim. erittäin tärkeän yleisen edun mukaisen kehyksen puitteissa) siruille kaikissa jäsenvaltioissa.

5. Käynnistetään EU:n pitkän aikavälin kvanttisirusuunnitelma, jolla koordinoidaan rahoitusta ja arkkitehtuurivalintoja ja vältetään päällekkäiset investoinnit rahoituksen keskittämiseksi tehokkaasti.

6. Ennakoidaan ”Tech Skills Acquisition Programme” -ohjelman sirukomponentti [sellaisena kuin se esitetään osaamisvajeen päättämistä koskevassa luvussa] maailmanluokan osaamisen houkuttelemiseksi, kehittämiseksi ja säilyttämiseksi kehittyneen elektroniikan ja puolijohteiden alalla. Tähän olisi sisällyttävä seuraavat:

- Kehittyneen elektroniikan alan tutkinnon suorittaneille ja tutkijoille tarkoitettu erityinen maahantuloviisumi, jolla lisätään välittömästi osaamisen ja kokemuksen saatavuutta Euroopassa.
- Uudet EU:n laajuiset apurahat maisteri- ja tohtoriopiskelijoille yliopistoissa, joilla on huippuosaamista asiaankuuluvilla aloilla, puolijohdelahjakkuuksien saatavuuden lisäämiseksi.
- Työharjoittelujaksot varhaisessa vaiheessa ja määräämälliset työsopimukset julkisten ja yksityisten tutkimuskeskusten kanssa, jotta voidaan varmistaa varhaiset ja välittömät työllistymismahdollisuudet EU:n strategiassa määritellyillä strategisilla aloilla ja edistää synergioita tiedemaailman ja teollisuuden välillä.

(1)4. Energiaintensiiviset teollisuudenalat

Lähtökohta

Energiaintensiiviset teollisuudenalat ovat olennainen osa Euroopan taloutta, ja niillä on ratkaiseva rooli EU:n strategisten riippuvuuksien vähentämisessä. Energiaintensiiviset teollisuudenalat vaikuttavat tuotantoketjun loppupään toimien kautta suoraan ja välillisesti suureen osaan EU:n taloudesta, työllisyydestä ja innovoinnista. Niihin kuuluvat muun muassa kemikaalit, perusmetallit, ei-metalliset mineraalit (keraami, lasi ja sementti), muovit, paperituotteet, puu ja puutuotteet sekä elintarvikkeet. Tässä luvussa esitetyssä näytössä keskitytään EU:n neljään energiaintensiivisimpään toimialaan (NACEn kaksinumeroitasolla): kemikaalit; perusmetallit; ei-metalliset mineraalit; massa, paperi ja painatus.

Osa eurooppalaisista teollisuusaloitteista sisältää vaikeasti vähennettäviä toimia. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi sementin, lasin, teräksen, kemikaalien ja muovien tuotanto, jossa käytetään fossiilisia resursseja (hiiltä, kaasua ja öljyä) polttoaineena tai raaka-aineena. Näillä segmenteillä kasvihuonekaasupäästöjä on verrattain vaikea vähentää nykyisillä teknologioilla.

Energiakustannusten ja hiilestä irtautumista koskevien tarpeiden kehityksellä on ollut suuri vaikutus energiaintensiivisten teollisuudenalojen kilpailukykyyn. Eurooppalaiset teollisuusaloitteet ja erityisesti vetyteknologia-alat ovat olleet maailmanlaajuisen laadun ja innovoinnin eturintamassa jo vuosikymmenten ajan. Ne kohtaavat kuitenkin nyt kasvavaa kilpailupainetta, mikä johtuu pääasiassa siitä, että energiakustannukset ovat nousseet ja hiilestä irtautumiseen tähtäävät toimet ovat Euroopassa vahvemmat kuin sen kansainvälisissä kilpailijoissa. Deindustrialisaatio on jo alkanut EU:ssa joillakin näistä aloista, ja se voi kiihtyä ilman kohdennettuja politiikkoja.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|---|--|--------------------------------------|--|
| BF-BOF | Masuunin perushappiuni | kasvihuonekaa | Kasvihuonekaasut |
| Pääomamenot | Investoinnit | sujen | |
| CBAM | Hiilirajamekanismi | GSA | Kestävää terästä ja alumiinia koskeva maailmanlaajuinen järjestely |
| Hinnane rosopimus | Hiilidioksidin hinnanerosopimus | Bruttoarvonlisäys | Bruttoarvonlisäys |
| CCS | Hiilidioksidin talteenotto ja varastointi | HtA | Vaikeasti vähennettävissä |
| CCSU | Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi | ICE | Polttomoottori |
| Ilmasto-, ympäristö- ja energiatuon suuntavi | Ilmasto-, energia- ja ympäristötuen suuntaviivat | IRA | Inflaation alentamista koskeva laki |
| | | Liha ja tuore siipikarjanliha | Kokonaistaloudellisesti edullisin tarjous |

ivat

**Hinnane
rosopim
us**

Erotussopimus

CO2

Hiilidioksidi

DRI

Suora pelkistetty rauta

EAF

Valokaariunit

EHB

Euroopan vetypankki

EII

Energiaintensiivinen teollisuus

ESPR

Kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskeva asetus

**Päästök
auppajär
jestelmä**

Päästökauppajärjestelmä

EV

Sähköajoneuvo

G7

Seitsemän ryhmä

NACE

Euroopan yhteisön tilastollinen toimialaluokitus

NZIA

Nettonollateollisuutta koskeva säädös

OECD

Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD)

OPEX

Toimintamenot

PCF

Tuotteen hiilijalanjälki

**Pitkäaik
ainen**

**sähkön
hankint
asopim
us**

Sähkönhankintasopimus

**Elpymis
- ja**

**palautu
mistuki
väline**

Elpymis- ja palautumistukiväline

pk

Pienet ja keskisuuret yritykset

YTE

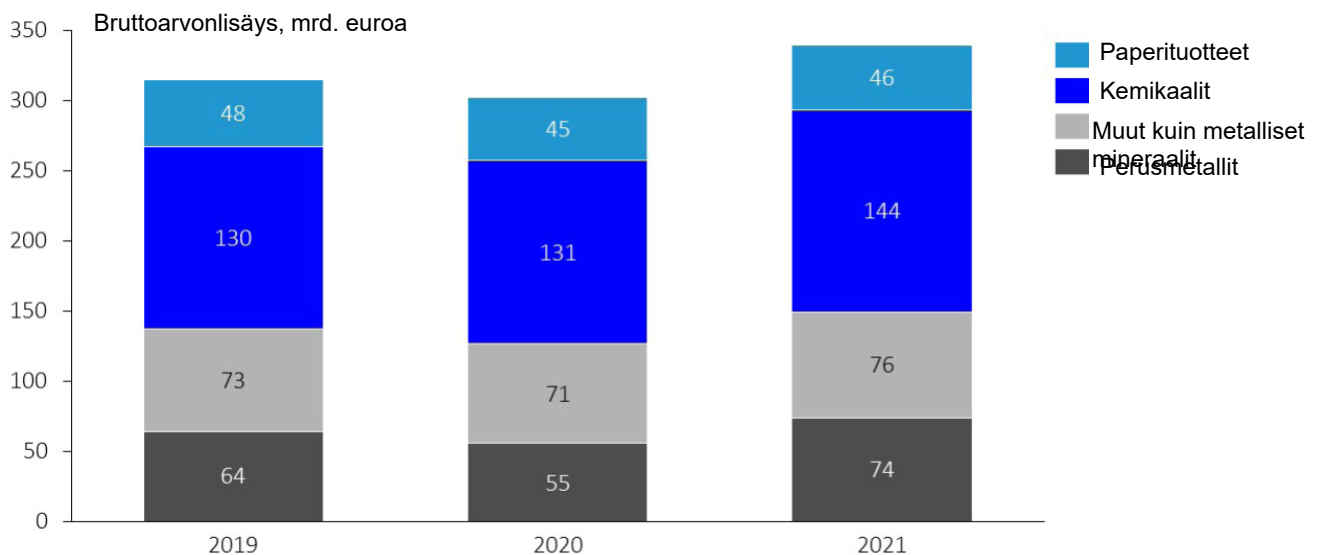
Teknisen tuen väline

Energiaintensiivisen teollisuuden rahoitus EU:n taloudelle

Energiaintensiiviset teollisuudenalat muodostavat merkittävän osan EU:n teollisesta taloudesta tuotannon ja työllisyyden kannalta. Neljä energiaintensiivistä teollisuudenalaa – kemikaalit, metallit, ei-metalliset mineraalit sekä sellu- ja paperituotteet – muodostivat yhdessä suhteellisen vakaan 16 prosentin osuuden tehdasteollisuuden kokonaisbruttoarvonlisäyksestä eli noin 2 prosenttia EU:n BKT:stä vuoteen 2021 mennessä [ks. kaavio 1]. Näiden neljän teollisuudenalan osuus valmistusteollisuuden työpaikoista oli 13 prosenttia eli 3 prosenttia koko EU:n markkinasektorin työpaikoista vuonna 2021^{xxx} (muovien osalta ks. laatikko).

Kuva 1

Kemian-, mineraali-, metalli- ja paperiteollisuuden bruttoarvonlisäys EU:ssa



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu Eurostatin tietoihin vuodelta 2024.

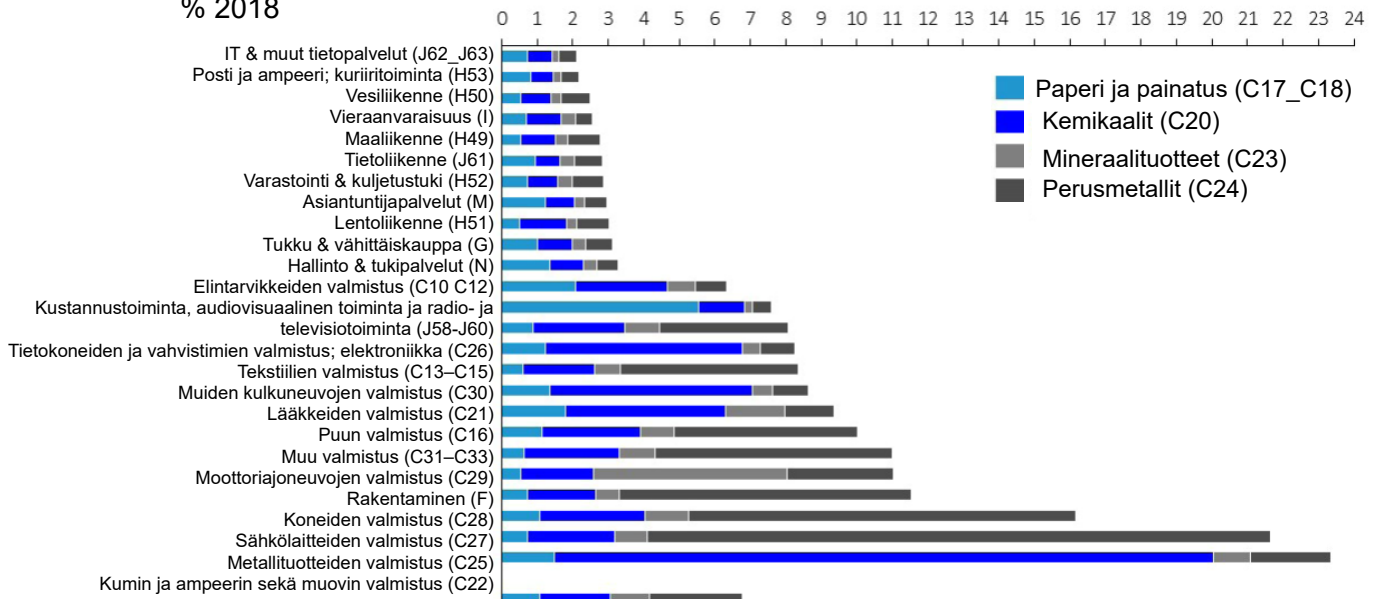
Energiaintensiivisten teollisuudenalojen tuotanto luo arvoa tuotantoketjun loppupään toiminnolle. Markkinataloudessa (eli ilman julkisyhteisöjä) tuotantoketjun loppupään tuotannosta 100 euroa sisältää keskimäärin 5 euroa kemikaaleista, mineraaleista ja perusmetalleista peräisin olevia tuotantopanoksia [ks. kaavio 2].¹ Useat kerrannaisvaikutukset yhdistävät tuotantoketjun alkupään eurooppalaiset teollisuusaloitteet paikallisten tuotantoketjun loppupään toimintojen kilpailukykyyn. Näitä ovat toimitusketjun ja liikenteen tehokkuus ja häiriönsietokyky, kiertotalouden mahdollisuudet (kierrätys, muiden teollisuudenalojen sivutuotteiden käyttö), tietämyksen jakamis- ja innovointijärjestelmät (klusterit) sekä sääntelyn yhdenmukaistaminen (yhdellä lainkäyttöalueella tapahtuvalla tuottamisella olisi varmistettava yhteensopivuus).

1 Tämä ei sisällä toimialan sisäisiä taloustoimia markkinatalouden aggregaatista.

Kuva 2

Raskaan teollisuuden panosten käyttö teollisuuden tuotannossa

% 2018



Kuvaselitys: Kaaviossa esitetään kunkin teollisuudenalan (suora ja epäsuora) paperin ja painatuksen (C17_18), kemikaalien (C20), ei-metallisten mineraalien (C23) ja perusmetallien (C24) käyttö tuotantopanoksina suhteessa kunkin teollisuudenalan kokonaistuotantoon. C17, C18, C20, C23 ja C24 jätetään pois luvusta, koska toimialan sisäinen altistuminen on yleensä voimakasta.

Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu OECD:n julkaisuun 2021.

Energiaintensiiviset teollisuudenalat ovat ratkaisevan tärkeitä, jotta vältetään strategiset riippuvuudet kriittisillä teollisuudenaloilla Euroopassa. Ne ovat tärkeitä esimerkiksi elintarviketurvan (lannoitteet ja torjunta-aineet), puolustusalan strategisen riippumattomuuden, puhtaaseen energiaan siirtymisen ja EU:n yleisen toimintaketjun loppupään toiminnan häiriönsietokyvyn kannalta nykyisessä geopolittisessä tilanteessa.²

Energiaintensiiviset teollisuudenalat ovat merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja, mutta ne ovat tärkeitä myös hiilestä irtautumisen kannalta. Useat eurooppalaiset teollisuusaloitteet, erityisesti vetyteknologiateollisuus, käyttävät hiiltä olennaisena osana prosessejaan. Niiden osuus EU:n yritys sektorin kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä oli 19 prosenttia ja EU:n valmistusteollisuuden kasvihuonekaasupäästöistä 68 prosenttia vuonna 2021, mikä vastaa noin 543:a miljoonaa hiilidioksidiekvivalentttonnia (97 prosenttia todellisista hiilidioksidipäästöistä ja loput 3 prosenttia muista kasvihuonekaasupäästöistä).³ Niiden päästöjen välttäminen on vaikeampaa ja kalliimpaa (vaikeasti sähköistettävät lämpö- ja painevaatimukset, kemialliset prosessit ja raaka-ainetarpeet) kuin muilla aloilla. Samaan aikaan eurooppalaisilla teollisuusaloitteilla on keskeinen rooli EU:n vihreässä siirtymässä, myös ilmastoneutraaliustavoitteiden saavuttamisessa. Energiaintensiivisten teollisuudenalojen tuotosten kysyntä kasvaa samalla kun ympäristöystävällisempien investointihyödykkeiden, infrastruktuurin ja rakentamisen kysyntä kasvaa.⁴ Poliitikassa on otettava huomioon energiaintensiivisten teollisuudenalojen alakohtaiset

² Euroopan komission menetelmän mukaan 204 tuotteesta, joilla on strategisia riippuvuuksia, 43 prosenttia kuuluu kemianteollisuuteen, 12 prosenttia perusmetalleihin ja 11 prosenttia mineraalituotteisiin. Strategiset riippuvuudet ovat kriittisten teollisuudenalojen tai ekosysteemien panosriippuvuuksia, joita ovat turvallisuus, terveys sekä vihreä ja digitaalinen siirtymä. Ks. Arjona, R., Connell, W., Herghelegiu, C., "An enhanced methodology to monitor the EU's strategic dependencies and vulnerabilities", sisämarkkinoiden talouspaperit, nro 14, 2023. Vandermeeren, F., "Understanding EU-China economic exposure", Single Market Economics Briefs, nro 4, 2024.

³ Energiaintensiivisten teollisuudenalojen arvot viittaavat NACEn kaksinumeroisiin aloihin paperi ja painatus (C17, C18), kemikaalit (C20), mineraalituotteet (C23) ja perusmetallit (C24). EII:n kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet 543 miljoonasta hiilidioksidiekvivalenttitonniin vuonna 2021 492 miljoonaan tonniin vuonna 2022, mikä johtuu EII:n toiminnan vähenemisestä vuonna 2022. Myös EII:n hiilidioksidipäästöt vähenivät covid-19-pandemian aikana, mutta ovat sittemmin elpyneet. Tietolähde: Eurostat, [Ilmaan joutuvien päästöjen tilinpito NACE Rev. 2:n toimialoittain](#).

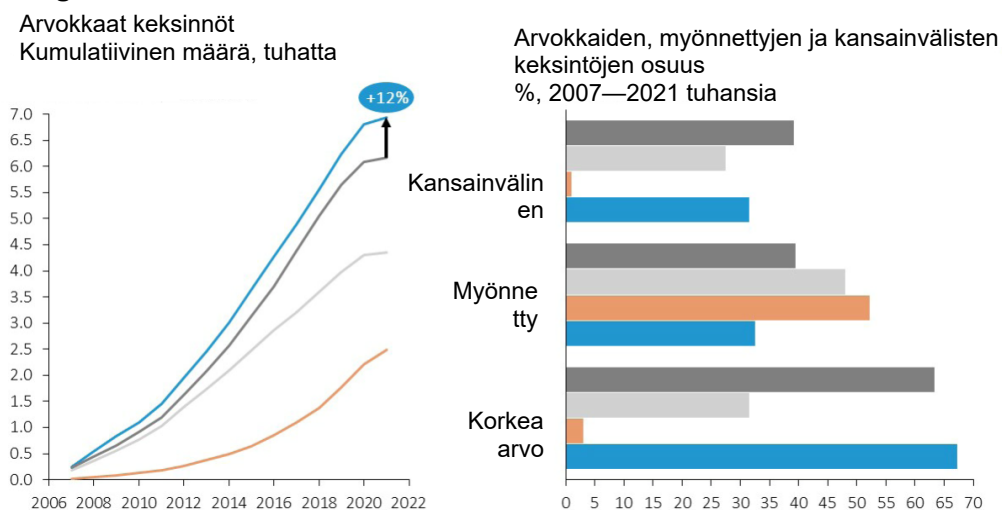
⁴ Esimerkkeinä voidaan mainita seuraavat: i) teräs ja metallit metallituotteiden, sähkölaitteiden, koneiden, autojen tuotantopanoksena ja ii) metallit ja mineraalit (mukaan lukien sementti) vihreän infrastruktuurin (uusiutuvan sähkön tuotanto, liikenne) ja rakentamisen (energiatehokkuus) tuotantopanoksena.

hiilestä irtautumisen polut. Esimerkiksi kemian- ja metalliteollisuudessa vety ja CCS/CCU ovat mahdollisia keinoja vähentää nettopäästöjä samalla kun täytetään lämpötila- ja lämpövaatimukset, kemikaalien hiiliraaka-ainetarpeet ja hiilen tai vedyn käyttö pelkistäjänä teräksenvalmistuksessa (sähkön tai kaasun hinnat vaikuttavat ratkaisevasti vedyn kustannuksiin). Sähköistäminen on ratkaisu matalan ja keskilämpötilan lämpöön (jo vakiona alumiinissa), kun taas CCS/CCU ovat tärkeimmät hiilidioksidipäästöjen vähentämisvaihtoehdot nykyisissä teknologioissa esimerkiksi sementtialalla. Kestävän biomassan tarjonta polttoaineena tai raaka-aineena ei riitä korvaamaan fossiilisia polttoaineita pysyvästi.^{cxxi}

EU:n teollisuus on perinteisesti ollut edelläkävijä laadussa, innovoinnissa ja vihreissä teknologioissa sekä niiden käyttöönotossa. Tutkimuksen ja innovoinnin korkea taso EU:ssa on antanut yrityksille mahdollisuuden lisätä tuotteiden eriyttämistä. Eurooppalaiset yritykset ovat perinteisesti olleet vahvoja esimerkiksi korkealaatuisten teräslaatuojen ja erikoiskemikaalien alalla. Tutkimuksen ja innovoinnin vahvuus sekä infrastruktuurin laatu EU:ssa ovat jossain määrin lieventäneet eurooppalaisten teollisuusaloitteiden kustannushaittoja erityisesti parantamalla energiatehokkuutta ja raaka-aineiden kierrätystä.^{cxxii} EU:n energiaintensiiviset teollisuudenalat ovat myös olleet edelläkävijöitä energiaintensiivisten teollisuudenalojen vihreissä⁵teknologioissa [ks. kaavio 3]. Innovointi liittyy esimerkiksi energiansäästöön, kierrätykseen sekä hiilidioksidin talteenottoon, varastointiin ja käyttöön. Eurooppalaisille yrityksille on aiheutunut huomattavia alkuvaiheen kustannuksia innovatiivisten päästönvähentämiskäytöjen kehittämisen ja käyttöönoton johtamisesta.

Kuva 3

Ilmastonmuutoksen hillitsemisteknologioiden patentointi energiaintensiivisillä teollisuudenaloilla



Huomautus: Metalljalostukseen, kemianteollisuuteen, öljynjalostukseen ja petrokemikaaleihin sekä mineraalien jalostukseen liittyvät teknologiat. Keksintöjen lukumäärää mitataan patenttiperheillä, joihin kuuluvat kaikki tiettyyn keksintöön liittyvät asiakirjat, mukaan lukien patenttihakemukset useille lainkäyttöalueille. Keksintöä pidetään erittäin arvokkaana, kun se sisältää patenttihakemuksia useampaan kuin yhteen toimistoon, koska tämä merkitsee pidempiä prosesseja ja korkeampia kustannuksia, mikä osoittaa vahvempia odotuksia kansainvälisillä markkinoilla. Muussa kuin hakijan asuinmaassa suojatut patenttihakemukset katsotaan kansainvälisiksi (pois lukien muut Euroopan maat ja EPO). Myönnetty patentit edustavat myönnettyjen hakemusten osuutta patenttiperheessä.

Lähde: Euroopan komissio, JRC, 2024.

Energiaintensiivisten teollisuudenalojen tuotanto keskittyy yleensä suurempiin yrityksiin. Paperintuotannon, kemikaalien ja perusmetallien alalla toimivissa yrityksissä on keskimäärin noin 40-60 työntekijää, ei-metallisten mineraalien alalla ja koko teollisuudessa noin kymmenen. Tuotanto on kuitenkin keskittynyt suurempiin yrityksiin. Yli 250 työntekijän yritysten osuus paperintuotannon, kemikaalien ja perusmetallien bruttoarvonlisäyksestä on 70–80 prosenttia, kun taas ei-metallisten mineraalien osuus on lähes 60 prosenttia. Suurten yritysten osuus koko tehdasteollisuuden arvonlisäyksestä on 2/3.^{cxxiii}

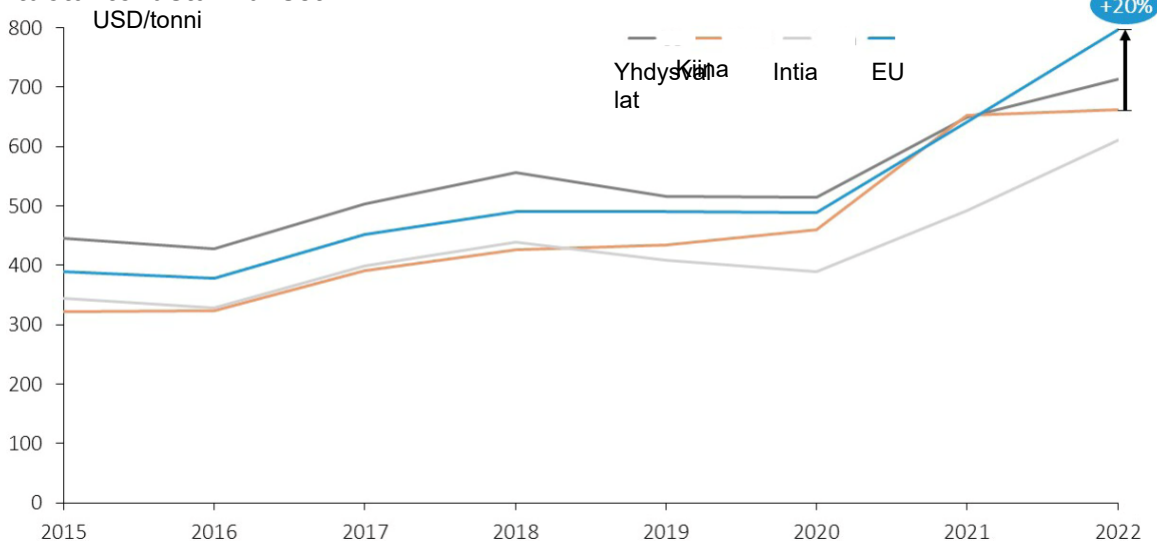
EU:N KILPAILUKYKYÄ KOSKEVA TOIMINTA

5 Esimerkiksi Skandinavian maat ovat maailman kärjessä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen patenttitiheydessä (patentit henkeä kohti).

Kilpailukykyyn heikkeneminen on näkynyt tuotannon menetyksinä ja lisääntyneenä riippuvuutena tuonnista. Viime vuosina ja erityisesti vuoden 2022 energiakriisin jälkeen EU:n energiaintensiivisten teollisuudenalojen kilpailukyky on heikentynyt jyrkästi. Kustannuserot maailman muihin alueisiin nähden ovat kasvaneet [ks. esimerkki teräksestä kuvassa 4]. Tämän seurauksena kotimainen tuotanto on supistunut jyrkästi [ks. kuvio 5], kun taas koko tehdasteollisuus pysyi vahvana. Samaan aikaan kaupan intensiteetti (tuonti ja vienti) on kasvanut ja riippuvuus kotimaisesta tarjonnasta (erityisesti kemikaalien ja metallien osalta) on vähentynyt, mikä viittaa siihen, että tuonti on riippuvaisempi kotimaisesta kysynnästä⁶ [ks. kaavio 6]. Kilpailukykyyn heikkeneminen näkyy myös vientitulosta koskevissa tiedoissa, joissa teollisuudenalan suurempi energiaintensiteetti liittyy viennin vähäisempään tai negatiiviseen kasvuun vuosina 2022–2023 verrattuna muihin EU:n^{cxxiv}teollisuudenaloihin.

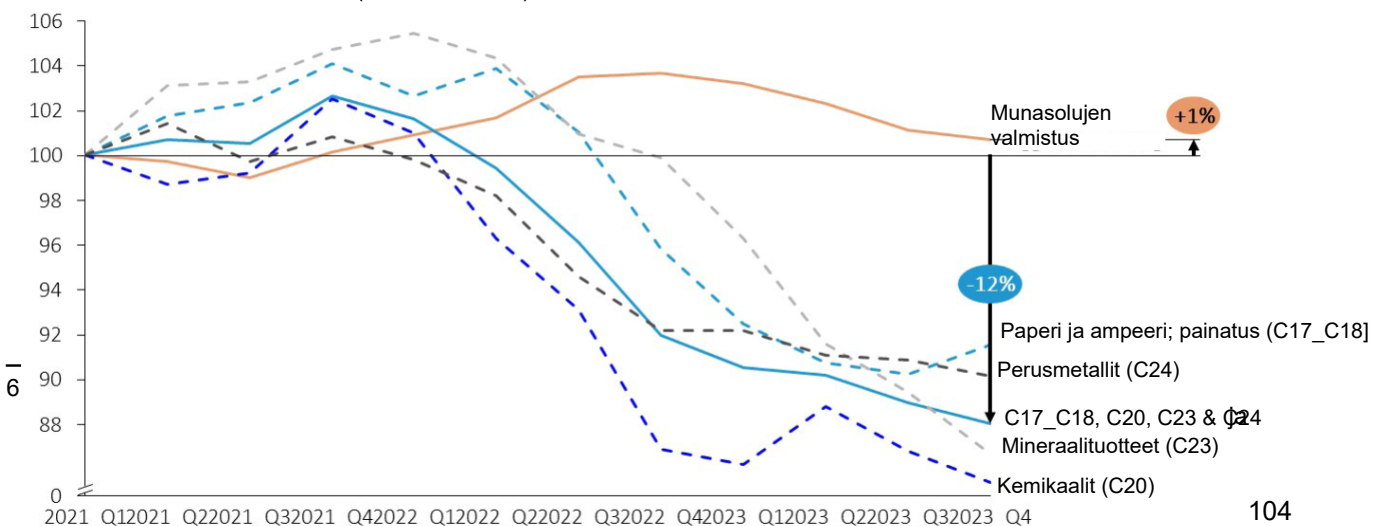
Energiaintensiivisten teollisuudenalojen tuotantokapasiteetin mukauttaminen on kallista. Energiaintensiivisten teollisuudenalojen tuotantolaitosten sulkeminen pitkäksi aikaa kustannusten vuoksi johtaavarmastipätevyuden menetykseen (työvoima, toimittajaverkostot jne.), mikä vaikeuttaa uudelleenkäynnistämistä niiden teknologiaan liittyvien kustannusten (mukaan lukien laitehäviöt) lisäksi, joita aiheutuu tuotantoprosessien tilapäisestä keskeyttämisestä.

Kuva 4
Esimerkki teräs: kuumavalssattujen kelojen tuotantokustannukset



Lähde: Euroopan komissio, JRC, 2024.

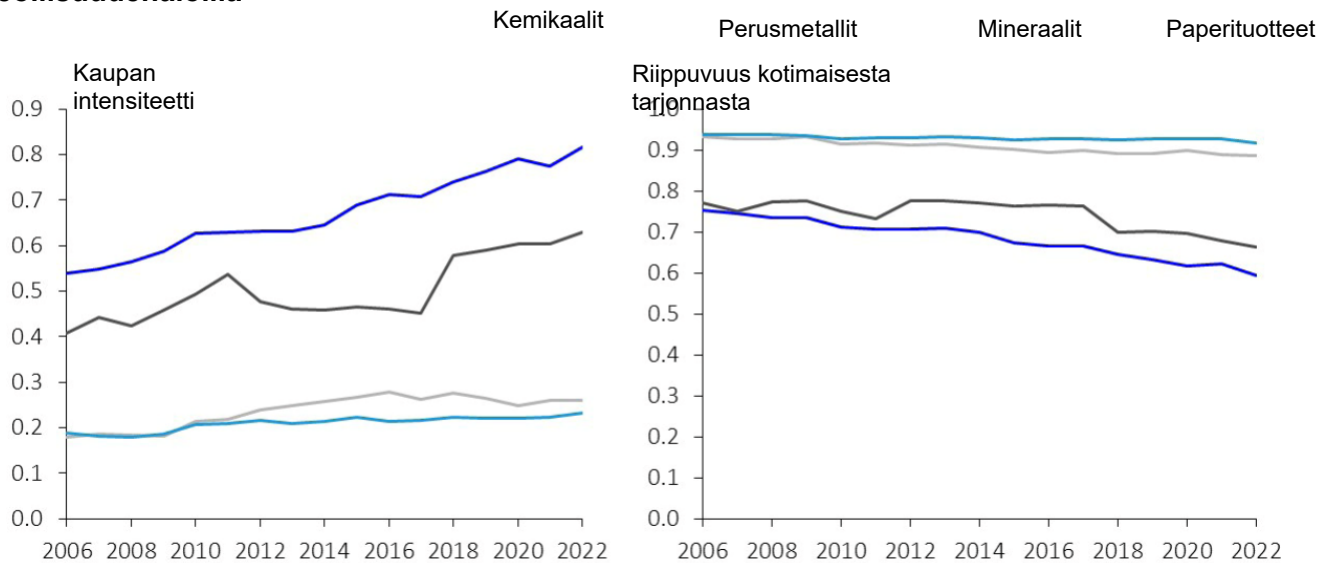
Kaavio 5
EU:n tuotanto energiaintensiivisillä teollisuudenaloilla
Indeksoitu, 2021Q1 = 100 (kiintein hinnoin)



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu Eurostatin tietoihin vuodelta 2024.

Kuva 6

Kaupan intensiteetti ja riippuvuus kotimaisesta tarjonnasta energiaintensiivisillä teollisuudenaloilla



*Huomautus: Kaupan intensiteetillä tarkoitetaan vientiä ja tuontia suhteessa kotimaiseen tuotantoon (kaikki arvossa mitattuna). Riippuvuus kotimaisesta tarjonnasta on kotimainen tuotanto, josta on vähennetty vienti ja kotimainen tuotanto, josta on vähennetty vienti mutta johon on lisätty tuonti. Riippuvuus kotimaisesta tarjonnasta osoittaa näin ollen kotimaiseen käyttöön tuotetun kotimaisen tuotoksen ja kotimaisen kokonaisabsorption (kysynnän) välisen suhteen tuotannonalan tasolla. Suhdeluku on 0:n ja 1:n välillä (0 = täysi tuontiriippuvuus eli nolla kotimaista tuotantoa kotimarkkinoilla, 1 = täysi itsenäisyys eli ei tuontia kotimaisessa absorptiossa). Kaupalla tarkoitetaan tässä yksinomaan EU:n ulkopuolista kauppaa.
 Lähde: Euroopan komissio 2024. Perustuu Eurostatin tietoihin vuodelta 2024.*

EU:n KILPAILUKYKYN PERUSTEET

Energiakustannukset ja hiilestä irtautuminen ovat eurooppalaisten teollisuusaloitteiden kilpailukykyyn päätekijöitä Euroopassa. Energiaintensiivisten teollisuudenalojen kilpailukyky EU:ssa kärsii pääasiassa maailmanlaajuisiin kilpailijoihin verrattuna korkeammista energian hinnoista ja päästökustannuksista, hiilestä irtautumisen edellyttämistä huomattavista investointitarpeista sekä byrokratiasta ja teollisuuden epätasapuoლისista toimintaedellytyksistä, mukaan lukien vihreämpien tuotteiden rajalliset markkinat.

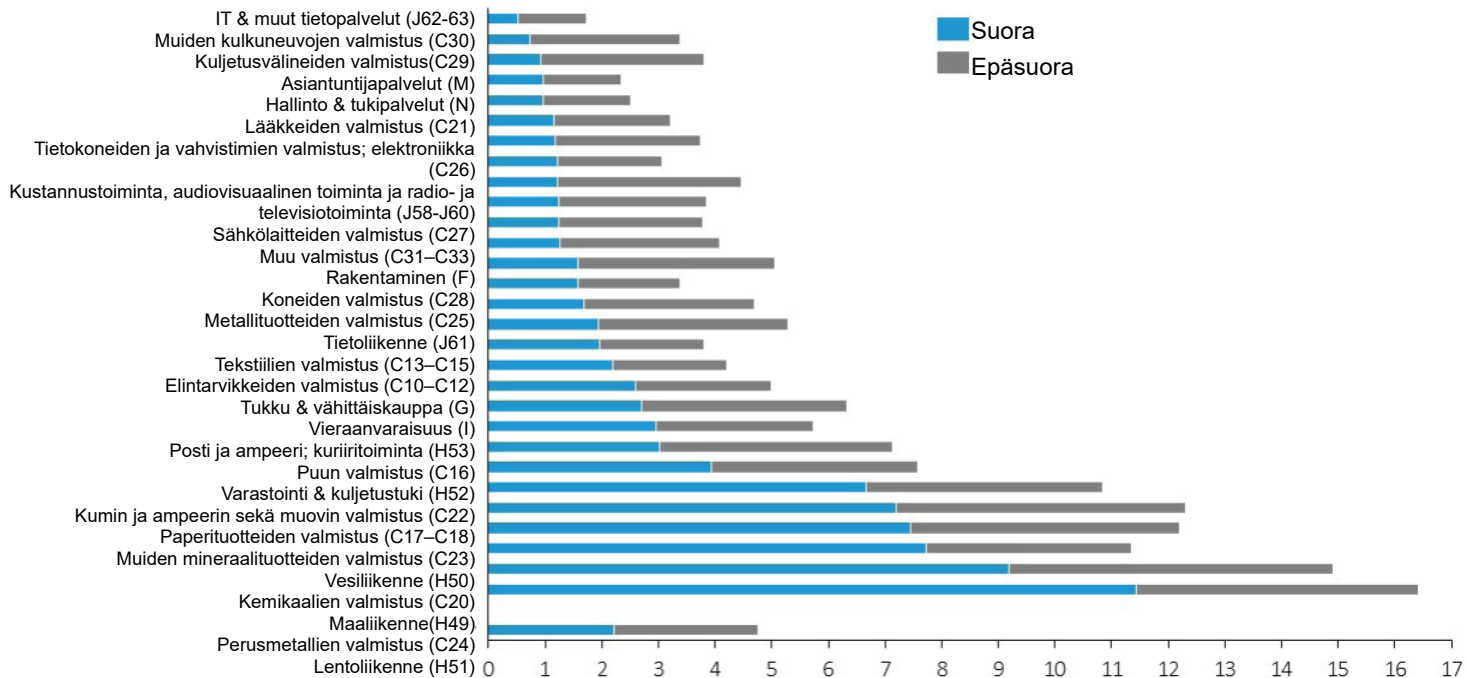
1. Korkeat energian hinnat.

Energiapanokset muodostavat merkittävän osan eurooppalaisten teollisuusaloitteiden arvoketjusta. Sähkön ja fossiilisten polttoaineiden osuus teollisuuden tuotantoarvosta on suoraan 7–9 prosenttia ja välituotepanoksiin sisältyvä energia mukaan lukien 12–15 prosenttia [ks. kuvio 7].

Kuva 7

Riippuvuus primäärienergian tuotantopanoksista teollisuustuotannossa

Energiapanosten käyttö osuutena kokonaistuotannosta, 2018



Huomaus: Kaaviossa esitetään kunkin toimialan energiapanosten käyttö osuutena kokonaistuotannosta. Suoralla riippuvuudella tarkoitetaan teollisuuden suoraa energiapanosten käyttöä; välillisellä riippuvuudella tarkoitetaan teollisuuden välillistä energiankäyttöä muiden kuin energian välituotepanosten kautta.

Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu OECD:n tietoihin vuodelta 2021 (tiedot vuodelta 2018).

EU:n energia- ja raaka-ainekustannukset ovat rakenteellisesti korkeammat. Kuten energiaa koskevassa luvussa analysoidaan, EU:n energiakustannukset ovat huomattavasti korkeammat kuin sen tärkeimpien maailmanlaajuisen kilpailijoiden.⁷ Vuoden 2022 energiakriisin aikana kemian-, mineraali-, perusmetalli- ja paperiteollisuuden tuotantokustannukset nousivat 20–25 prosenttia ja yksittäisten tuotteiden jopa 40–50 prosenttia.^{cxxv} Energiakriisi on vaikuttanut eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin enemmän kuin muihin teollisuudenaloihin. Energiaintensiteetin ja tuotannon vähenemisen välillä voidaan havaita selvä korrelaatio EU:n valmistusteollisuuden aloilla [kuten A osan 3 luvussa todetaan].⁸ Energiakustannukset ovat ratkaiseva tekijä, jolla on järjestelmällisiä vaikutuksia investointipaikkaa koskeviin päätöksiin ja joka määrittää EII-toiminnan jatkumisen EU:ssa. Suurilla ja sitkeillä kustannushäiriöillä pitäisi olla suurempi vaikutus kuin pienillä ja tilapäisillä häiriöillä, koska ne vaikuttavat pitkän aikavälin näkyymiin ja niihin liittyviin

7 Maailmanlaajuiset energian hinnat eivät vaikuta energiaintensiteettiin teollisuudenaloihin samalla tavalla kaikissa jäsenvaltioissa, koska ne jäsenvaltiot, joissa uusiutuvien energialähteiden käyttöönottoa nopeutetaan ja vähähiilistä joustavuutta lisätään, voivat hyötyä kilpailukykyä. Sähkön hinnat ovat vaihdelleet EU:n sisällä vuosien 2021–2022 energiasokin jälkeen. Esimerkiksi Pohjoismaissa ja Iberian niemimaalla hinnat ovat olleet huomattavasti alhaisemmat kuin EU:ssa keskimäärin. Ks. Gasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., T., [Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets](#), Euroopan komissio, 2023.

8 Esimerkki teollisuuden energiaintensiteetin ja tuotannon kasvun välisestä yhteydestä EU:ssa energiakriisin aikana: Sgaravatti, G., Tagliapietra, S. ja Zachmann, G., "Adjusting to the energy shock: The right policies for European industry", Bruegel Policy Brief, 17. toukokuuta 2023.

investointikannustimiin. ^{cxxvi} Kemikaalien osalta öljyn ja kaasun korkeat hinnat merkitsevät myös raaka-aineiden korkeita tuotantokustannuksia eli raaka-ainekustannusten aukkoa, joka lisää energian hintaeroa.

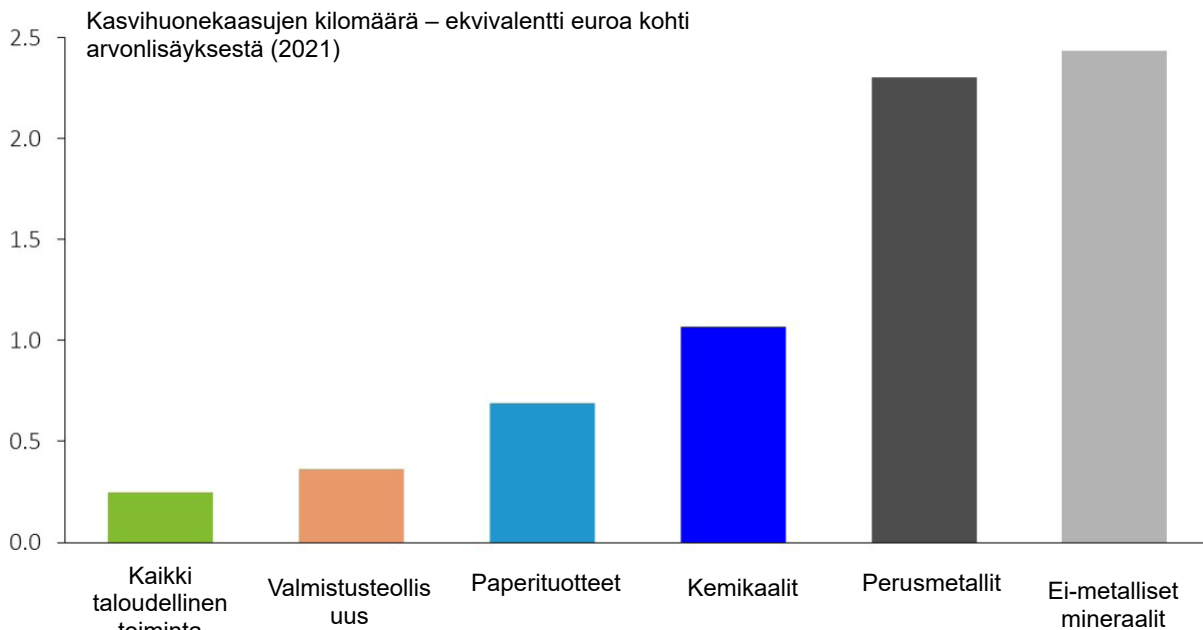
2. Korkeat päästökustannukset.

Hiilen hinnoittelu lisää suhteellisia tuotantokustannuksia eurooppalaisissa teollisuusaloiteissa. Koska EU on maailmanlaajuisesti ainoa alue, jolla hiilidioksidin hinta on merkittävä, ja useimmat EII-laitokset kuuluvat EU:n päästökauppajärjestelmän soveltamisalaan,⁹¹⁰ EII-laitosten merkittävä hiili-intensiteetti vaikuttaa niiden tuotantokustannuksiin. Kasvihuonekaasupäästöt suhteessa arvonlisäykseen ovat noin viisi kertaa suuremmat teollisuudenaloille, kuten metalleille ja mineraaleille, kuin koko teollisuudelle, ja noin kymmenen kertaa suuremmat kuin koko taloudelliselle toiminnalle [ks. kaavio 8].

Energiaintensiivisille teollisuudenaloille maksutta jaettavat päästöoikeudet ovat tähän mennessä rajoittaneet päästökauppajärjestelmän vaikutusta. Hiilen hinnoittelulla on ollut vain vähäinen merkitys raskaan teollisuuden kustannustekijänä, koska kilpailukyvyyn ja hiilivuotoriskin vuoksi raskaan teollisuuden tuotanto on tähän asti katettu suurelta osin päästökauppajärjestelmän maksuttomilla päästöoikeuksilla. Esimerkiksi EU-27:n teräksentuotannossa hiilidioksidikustannukset olivat (vain) 2 prosenttia kokonaistuotantokustannuksista vuonna 2019.^{cxxvii} Tilanne muuttuu, kun maksuttomat päästökauppajärjestelmän päästöoikeudet poistetaan asteittain vuoteen 2035 mennessä.

Kuva 8

Energiaintensiivisten teollisuudenalojen päästöintensiteetin vertailu



3. Asiaankuuluvat investoinnit on irrotettava hiilestä.

HtA-teollisuuden hiilestä irtautuminen edellyttää omaisuuden ja prosessien kauaskantoista muutosta, joka edellyttää huomattavia investointeja. Päästöjä vähentämisteknologiat, kuten valokaariuunit, puhdas vety, hiilidioksidin talteenotto ja varastointi, hiilidioksidin talteenotto ja käyttö sekä raaka-aineiden kierrätys, edellyttävät mittavia investointeja. Vuoden 2040 ilmastotavoitesuunnitelmassa arvioidaan, että teräsalan muutostarpeet ovat noin 100 miljardia euroa vuosina 2031–2040 ja noin 340 miljardia euroa neljälle suurimmalle eurooppalaiselle teollisuusaloitteelle yhteensä samalla ajanjaksolla ja 500 miljardia euroa vuosina 2025–40.

Suurilta osin tästä investoinnista puuttuu tällä hetkellä selkeä liiketoimintamalli. Toimialoja on myös vaikea "vähentää" taloudellisesta näkökulmasta. Suurten alkuvaiheen pääomakustannusten (CAPEX) lisäksi

9 Mukaan lukien öljynjalostamot, terästehtaat sekä raudan, alumiinin, metallien, sementin, kalkin, lasin, keramiikan, massan, paperin, kartongin, happojen ja orgaanisten kemikaalien tuotanto.

10 EII-prosessit johtavat rakenteellisesti kasvihuonekaasupäästöihin energiankulutuksen tai hiiliraaka-aineiden jalostuksen päästöjen kautta.

vihreillä teknologioilla tapahtuvan tuotannon (OPEX) toimintakustannukset ovat epävarmoja, kun teknologiat eivät ole kypsiä ("ensimmäisen toimijan haitta"),¹¹ ja usein korkeammat kuin perinteisillä teknologioilla niin kauan kuin sähkön ja vähähiilisten polttoaineiden (esim. puhtaan vedyn) hinnat pysyvät korkeina Euroopassa. Arvioiden mukaan vihreän teräksen (H2-DRI-EAF-pohjainen) tuotanto olisi Euroopassa noin 100 euroa tonnilta (17 prosenttia) kalliimpaa kuin Yhdysvalloissa tai Saudi-Arabiassa vuonna 2030. Ero on vielä suurempi kuin nykyään harmaan BF-BOF-teräksen osalta.^{cxxxviii} Nykyiset markkinat eivät yleensä tarjoa vihreille tuotteille, mukaan lukien uusiomateriaalit (kierrätetyt materiaalit), palkkiota, joka kompensoisi korkeampia^{cxxxix} kustannuksia.

Eurooppalaisten teollisuusaloitteiden pitkät investointisyklit lisäävät vakauden merkitystä. Energiaintensiiviset teollisuuslaitokset ovat pääomavaltaisia, ja niiden pääomakannalla on yleensä pitkä elinkaari (tyypillisesti 30–40 vuotta). Tämä tarkoittaa, että teknologiat ovat lukkiutuneet pitkäksi aikaa, ellei laitoksia voida mukauttaa tai jälkiasentaakohtuullisinkustannuksin, kun taas tuotanto-omaisuuden poistaminen käytöstä varhaisessa vaiheessa merkitsee suuria poistoja. Energiaintensiivistenteollisuudenalojen pitkä kehityssykli korostaa politiikan ennustettavuuden merkitystä hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen tehtävien investointien sääntely- ja rahoitusriskien vähentämisessä.

Päästökauppajärjestelmästä saatavat tulot edistävät tällä hetkellä vain vähän energiaintensiivisten teollisuudenalojen hiilestä irtautumista. Päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien huutokaupasta saatava tulovirta (noin 0,3 prosenttia EU:n BKT:stä vuonna 2022) voisi olla asianmukainen lähde pääomamenoille ja OPEX-tuelle. Tällä hetkellä noin neljännes päästökauppajärjestelmän tuloista jää EU:n tasolle (josta noin kolmannes ohjataan innovaatorahastoon ja kaksi kolmasosaa modernisaatorahastoon), kun taas kolme neljäsosaa kohdennetaan EU:n jäsenvaltioille^{cxxx}. Varoja ei kuitenkaan ole korvamerkitty tukemaan näiden teollisuudenalojen hiilestä irtautumista ja kilpailukykyä. On olemassa riski, että sen sijaan, että EII-aloitteiden sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään johtaisi tuotantoprosessien hiilestä irtautumiseen, se voi edistää prosessien siirtämistä EU:n ulkopuolelle.

Tällä hetkellä käytettävissä oleva rahoitus on selvästi riittämätöntä. EU:n innovaatorahastosta investoidaan strategisesti uudelleen osa EU:n päästökauppajärjestelmän tuloista muun muassa eurooppalaisten teollisuusaloitteiden hiilestä irtautumisen tukemiseen. Rahastossa muunnetaan rahaksi noin 530 miljoonaa päästökauppajärjestelmän päästöoikeutta¹² ja osoitetaan näin taloudellista tukea urauurtaville¹³ hankkeille, joissa luvataan merkittäviä hiilidioksidipäästöjen vähennyksiä ja sovitetaan talouskasvu ilmastotavoitteiden mukaiseksi. Koska kuitenkin alle 10 prosenttia päästökauppajärjestelmän tuloista ohjattiin innovaatorahastoon vuonna 2022, päästökauppajärjestelmän tulojen jakautuminen on merkittävä rajoitus, kun otetaan huomioon vihreän siirtymän valtavat rahoitustarpeet. Rahoituskriteerit täyttävät hakemukset ylittävät yleensä huomattavalla marginaalilla tosiasiallisesti rahoitettujen hankkeiden määrän, mikä korostaa varojen niukkuutta. Modernisaatorahastosta ei tueta suoraan eurooppalaisia teollisuusaloitteita. Sen tarkoituksena on tukea energijärjestelmien nykyaikaistamista ja energiatehokkuuden parantamista 13:ssa alemman tulotason EU:n jäsenvaltiossa.¹⁴ Sen investoinnit kanavoidaan ensisijaisille aloille, kuten uusiutuvan energian tuotantoon, energiaverkkoihin ja rajayhdysyhteyksiin, energiatehokkuuteen ja oikeudenmukaiseen siirtymään.

Vain jäännösosuus kaikista päästökauppajärjestelmän huutokauppatuloista käytetään teollisuuden hiilestä irtautumista koskeviin investointeihin ja eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin.¹⁵ Jäsenvaltioiden olisi käytettävä

11 "Ensimmäisen toimijan pääedullinen asema" viittaa yleisemmin korkeampiin kustannuksiin ja epävarmuustekijöihin varhaisessa vaiheessa omaksuville, mikä johtuu esimerkiksi teknologia- ja suorituskykyriskeistä, korkeammista teknologiakustannuksista, pienemmästä tuotantoasteikosta, vähemmän kehittyneestä infrastruktuurista (sähkönjakelu, vety, hiilidioksidin talteenotto ja varastointi), kehittyvistä menetelmistä (mukaan lukien vähähiilisen tuotannon ja vähähiilisten tuotteiden määritelmät) ja tietämyksen tuottamattomista ulkoisvaikutuksista (oppiminen), jotka hyödyttävät myöhempiä sovitimia.

12 EU:n innovaatorahaston kokonaismäärää on kasvatettu 450 miljoonasta päästökauppajärjestelmän päästöoikeudesta noin 530 miljoonaan päästökauppajärjestelmän päästöoikeuteen. Innovaatorahaston kokonaisrahoitus riippuu hiilen hinnasta, ja se voi olla noin 40 miljardia euroa vuosina 2020–2030 laskettuna käyttämällä hiilen hintaa 75 euroa hiilidioksiditonnilta.

13 Tuki voi kattaa enintään 60 prosenttia hankkeen kustannuksista suorien avustusten osalta (täydentävyys varojen tehokkaan käytön kannustamiseksi) ja enintään 100 prosenttia tarjouskilpailujen osalta (jolloin maksu suoritetaan vasta hankkeiden toimiessa, mikä vähentää kannustin- ja todentamisongelmia).

14 Bulgaria, Tšekki, Viro, Kreikka, Kroatia, Latvia, Liettua, Unkari, Puola, Portugali, Romania, Slovenia ja Slovakia.

15 Esimerkiksi Saksa koskevassa jaottelussa kaavaillaan keskittymistä (yli 55 prosenttia) kotitalouksien ja yritysten sähkökustannustuksiin sekä toimenpiteitä rakennusten energia- ja päästötehokkuuden parantamiseksi. Samanlaista keskittymistä rakennusten ja infrastruktuurin nykyaikaistamiseen sovelletaan myös muihin suuriin tulonsaajiin

saamansa päästökauppajärjestelmän tulot ilmastotoimiin, ja ne ovat ilmoittaneet, että 76 prosenttia päästökauppajärjestelmän kokonaistuloista vuosina 2013–2022 käytettiin ilmastoon, uusiutuvaan energiaan ja energiatehokkuuden parantamiseen.¹⁶ Monissa jäsenvaltioissa on kuitenkin havaittavissa keskittymistä (yli 55 prosenttia) kotitalouksien ja yritysten sähkökustannustukiin sekä toimenpiteisiin rakennusten energia- ja päästötötehdokkuuden parantamiseksi. Muita suuria menoluokkia ovat uusiutuvan energian tuotannon tai rautatieinfrastruktuurin tuki. Osa päästökauppajärjestelmän tuloista käytetään innovatiivisiin tukimekanismeihin hiilestä irtautumista koskevia investointeja varten (CAPEX ja OPEX), kuten hiilen hinnannerosopimuksiin, mutta silti vain hyvin pieni määrä.^{cxxxii}

4. Epätasapuoliset toimintaedellytykset ja monimutkainen sääntely. Kaupan volyymit ovat suuria, ja maailmanlaajuiset kumppanit ja kilpailijat, joilla on erilaiset hiilestä irtautumista koskevat tavoitteet, kauppatoimenpiteet ja tuet, vaikuttavat erityisesti joihinkin eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin.

Monilla muilla maailman alueilla ei ole tällä hetkellä yhtä kunnianhimoisia hiilestä irtautumista koskevia tavoitteita kuin EU:ssa. Muualla energiaintensiiviset teollisuudenalat eivät näin ollen edellytä samansuuruisia investointeja hiilestä irtautumiseen. Sellaisten tuotteiden osalta, joilla on korkeammat markkinoille pääsyn esteet, kuten korkeat kuljetuskustannukset ja vähäinen korvattavuus (esim. sementti), kotimaisten energiaintensiivisten teollisuudenalojen kustannusten nousu johtaa yleensä EU:n kuluttajien hintojen nousuun. Muiden teollisuudenalojen, kuten perusmetallien ja kemianteollisuuden, korkeammat kustannukset merkitsisivät pikemminkin viennin vähenemistä ja tuonnin lisääntymistä, mikä johtaisi hiilivuotoon tai lopulta kotimaisen kapasiteetin sulkemiseen tuotannon siirtämiseksi EU:n ulkopuolelle.

Kaupan esteet ovat lisääntyneet viime vuosina. Tullien alentaminen WTO:n jäsenten välillä on hidastunut tai jopa tasaantunut viimeisten 10–15 vuoden aikana. Sen sijaan on otettu käyttöön yhä enemmän muita kuin tariffirajoituksia erityisesti covid-19-pandemian ja lisääntyvien geopolitiittisten jännitteiden vuoksi, ja ne kattavat yhä suuremman osan kaupasta. Monet viimeaikaiset kaupan rajoitukset perustuvat väliaikaisiin välineisiin, mutta keskipitkän ja pitkän aikavälin näkymät ovat edelleen epävarmat.^{cxxxiii} Tällä hetkellä Kiinan tuontitullit ja muut kuin tariffitoimenpiteet ovat yhteensä noin 12 prosenttia raudan, teräksen ja muiden metallien osalta. Yhdysvaltojen tullit ja muut toimenpiteet vastaavat noin 4 prosentin tullia raudan ja teräksen osalta ja 7 prosentin tullia muiden metallien osalta.

Rahoitustuen tasot ja saatavuus ovat epätasaisia verrattuna EU:n globaaleihin kilpailijoihin. Esimerkiksi Yhdysvaltojen inflaation alentamista koskeva laki (IRA) tarjoaa 5,8 miljardia Yhdysvaltain dollaria avustuksina, joilla tuetaan kehittyneiden teknologioiden asentamista eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin päästöjen vähentämiseksi. IRA tarjoaa myös verohyvityksiä investoinneille puhtaan energian laitteiden tuotantolaitoksiin sekä hankkeisiin, joissa tuotantolaitokset varustetaan uudelleen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi vähintään 20 prosentilla. Suunnitellut verohyvitysjärjestelmät tarjoavat virtaviivaisemman ja helpommin saatavilla olevan väylän rahoitukseen verrattuna avustuksiin perustuviin määrärahoihin. Kiinan hallitus myöntää esimerkiksi yli 90 prosenttia maailmanlaajuisista 70 miljardin Yhdysvaltain dollarin tuista alumiinisektorille.^{cxxxiii}

Muualla maailmassa myönnettyt suuret tuet ovat osaltaan lisänneet ylikapasiteettia useilla aloilla maailmanlaajuisesti. Esimerkiksi maailmanlaajuisen ylikapasiteetin arvioidaan olevan yli 611 miljoonaa tonnia (2023), mikä merkitsee 76 prosentin maailmanlaajuisesta kapasiteetin käyttöastetta. Ylikapasiteetin odotetaan kasvavan edelleen, ja vuosina 2024–2026 on käynnissä tai suunnitteilla noin 124 miljoonaa tonnia uutta kapasiteettia. Suurin osa tästä lisäkapasiteetista on odotettavissa Aasiassa (erityisesti Intiassa) ja perustuu siellä pääasiassa hiili-intensiivisiin BOF-reitteihin. Kapasiteetin laajentaminen muualla maailmassa sitä vastoin koskee suurelta osin sähkökaariuuneja. Maailmanlaajuisesti 72 prosenttia nykyisistä uuneista on kuitenkin edelleen sitovia orgaanisia^{cxxxiv} polttoaineita. Kun kotimaiset käyttöasteet ovat alhaiset esimerkiksi ulkomaisesta ylikapasiteetista johtuvan tuonnin yleistymisen vuoksi, teräksentuottajilla on korkeat tuotannon yksikkökustannukset tehtaidensa merkittävien kiinteiden operatiivisten kustannusten vuoksi.

Vihreän siirtymän rahoittaminen EU:ssa on monimutkaista, hajanaista ja pääomamenoihin keskittyvää. EU:n tasolla (esim. elpymis- ja palautumistukiväline, InvestEU, innovaatorahasto, Horisontti Eurooppa ja Euratom, modernisaatorahasto, Life-ohjelma ja sosiaalinen ilmatorahasto) sekä jäsenvaltioiden tasolla on käytettävissä useita rahastoja. Käytettävissä olevalla rahoituksella on erilaiset vaatimukset ja

(Ranska, Puola, Italia, Espanja). Osa Saksan päästökauppajärjestelmän tuloista käytetään innovatiivisiin tukimekanismeihin hiilestä irtautumista koskevia investointeja varten (CAPEX ja OPEX), kuten hiilen hinnannerosopimuksiin, mutta määrä on edelleen hyvin pieni.

16 Koska raha on korvattavissa, päästökauppajärjestelmästä saatavat tulot voivat tietenkin jossain määrin syrjäyttää muun rahoituksen sen sijaan, että ne muodostaisivat kokonaan lisämenoja.

soveltamissäännöt, jotka toisinaan kannustavat vain ketjun innovatiivisia segmenttejä. Toimintakustannusten rahoitus jätetään usein tuen ulkopuolelle, ja tuki edellyttää pitkällistä tapauskohtaista analyysia investointihankkeista ja -kustannuksista.

Lisäksi sääntely on EU:ssa monimutkaista muihin alueisiin verrattuna:

- Byrokrania ja lupasäännöt EU:ssa vaikuttavat eurooppalaisten teollisuusaloitteiden kilpailukykyyn nostamalla sääntöjen noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia, viivästyttämällä investointeja ja hankkeita sekä lisäämällä hallinnollista rasitetta. Yhdysvaltojen lisääntynyt houkuttelevuus teollisuuden kannalta IRA:n käyttöönoton jälkeen on johtunut myös siitä, että painopisteenä on ollut erityisesti bureaucratic -esteiden ja byrokratian vähentäminen. Lupa pullonkaulana voi koskea myös investointeja hiilestä irtautumiseen (uudet laitokset ja nykyisten laajentaminen).
- Suurin osa luvista myönnetään paikallisella tai alueellisella tasolla, ja ne kuuluvat jäsenvaltioiden toimivaltaan. Luvan saaminen kestää usein kolmesta viiteen vuotta, mukaan lukien olemassa olevien laitosten laajentaminen. Nettonollateollisuutta koskevalla säädöksellä otetaan käyttöön keskitetty yhteyspiste vihreään teknologiaan tehtäviä investointeja varten ja lyhyemmät määräajat (enintään 18 kuukautta).
- Lainsäädännön (direktiivien) epätasainen täytäntönpäno eri jäsenvaltioissa lisää epävarmuutta ja sääntösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia sekä heikentää tasapuolisia toimintaedellytyksiä EU:ssa.
- EU:n sääntelyn riskinarviointi ei välttämättä aina perustu todelliseen altistumiseen, mikä asettaa lisärajoitteita tuotteille ja prosesseille. Esimerkiksi PFAS-asetuksessa kielletään 10 000 ainetta, mutta sitä on vaikea valvoa tuontituotteiden osalta, myös laboratoriokapasiteetin puutteen vuoksi (mikä vääristää tasapuolisia toimintaedellytyksiä).

5. Kiertotalouden hyödyntämätön potentiaali.

Raaka-aineiden kiertotalous voi vähentää energian kysyntää, hiilidioksidipäästöjä ja fossiilisten raaka-aineiden tarvetta. Liiketoimintamalli vaihtelee kuitenkin materiaaleittain. Se on vahvaa useissa metalleissa, joissa kierrätys tuottaa suuria energiakustannuksia ja päästövähennyksiä verrattuna ensimateriaalin (esim. alumiinin, raudan ja teräksen) tuotantoon, mikä vähentää tuotantokustannuksia huomattavasti. Se myös vaimentaa primaariraaka-aineiden (esim. bauksiitin tai rautamalmin) ja (energiaintensiivisen) kaivostoiminnan kysyntää ja vähentää tuontiriippuvuutta¹⁷ [ks. kriittisiä raaka-aineita koskeva luku]. Useimpien muiden jätevirtojen, kuten kemikaalien ja muovien (ks. laatikko), kierrättäminen ei sitä vastoin ole tällä hetkellä kannattavaa liiketoimintaa. Jälkimmäisessä tapauksessa kierrätetyt materiaalit voivat korvata fossiilisia raaka-aineita, mutta kierrätykseen liittyy keräys-, lajittelu- ja käsittelykustannuksia, jotka tekevät siitä kalliimpaa (vähemmän kilpailukykyistä) kuin ensimateriaali (pienemmästä hiilijalanjäljestä huolimatta), ja kierrätetyt materiaalit ovat yleensä lim ited -laatuisia, mikä vaikeuttaa vihreän palkkion perustelemista. Lisäksi monien jätevirtojen kierrätys ei ole tällä hetkellä taloudellisesti kannattavaa myös siksi, että polttamisesta ja¹⁸kaatopaikalle sijoittamisesta aiheutuvat kustannukset ovat yleensä alhaisemmat kuin kierrätyksestä aiheutuvat lisäkustannukset.

LAATIKKO 1

Kumi ja muovi

Kumin ja muovin (NACE C22) osuus EU27:n yrityssektorin bruttoarvonlisäyksestä on noin 1 prosentti ja tehdasteollisuuden noin 5 prosenttia, ja se on tuotannon energiaintensiteetillä mitattuna viides NACE:n kaksinumero-osa. EU:n energiariippuvuuden havainnollistamiseksi myös kumin ja muovin tuotanto EU:ssa supistui vuoden 2022 energian hintasokin seurauksena.^{CXXXV}

Koska kumi ja muovi ovat hiilipohjaisia tuotteita, teollisuuden vihreän siirtymän tavoitteena ei ole irtautua hiilestä vaan vähentää riippuvuutta fossiilisista polttoaineista hiilen raaka-aineena. Vuonna 2022 80

17 Teräksen valmistuksessa esimerkiksi valokaariuunit toimivat hyvin sellaisten uusiomateriaalien kanssa, joiden jalostuksen lämmöntarve on alhaisempi kuin neitseellisen materiaalin tuotannossa.

18 Tarkistetussa EU:n päästökauppadirektiivissä edellytetään, että Euroopan komissio tarkastelee vuoden 2026 puoliväliin mennessä EU:n päästökaupparjestelmän mahdollista laajentamista jätteenpoltoon.

prosenttia Euroopan muovituotannosta oli edelleen fossiilipohjaista, kun taas biopohjaisten tai kierrätettyjen materiaalien osuus oli 20 prosenttia.^{cxxxvi} Sen sijaan kumin ja muovin tuotannosta aiheutuu paljon vähemmän suoria kasviuonekaasupäästöjä kuin neljästä NACEn kaksinumeroisesta EII-luokituksesta, joihin luvussa on keskitytty, sekä absoluuttisesti että suhteessa alan arvonlisäykseen.^{cxxxvii}

Kun otetaan huomioon nämä teollisuuden ominaispiirteet, erityisesti sen energiaintensiteetti ja hiiliraaka-ainetarpeet, luvussa esitetyt haasteet ja suositukset siirtyvät suurelta osin kumiin ja muoveihin: i) Energian ja fossiilisten polttoaineiden hintojen nousu vaikuttaa kumiin ja muoveihin samalla tavalla kuin muutkin eurooppalaiset teollisuusaloitteet, ja alan kansainvälinen kilpailukyky vihreässä siirtymässä riippuu myös uusiutuviin energialähteisiin ja tarvittaviin hiiliraaka-aineisiin liittyvästä vakaasta ja kilpailukykyisestä tarjonnasta sekä tutkimuksen ja kehittämisen tukemisesta. D. ii) Päästökauppajärjestelmän ja hiilirajamekanismin vaikutus kumiin ja muoveihin on välillisempi, jäljempänä 'tuotantoketjun loppupään teollisuus', kuitenkin kemianteollisuuden energian ja tuotantopanosten kustannusten kautta.¹⁹ iii) Vaikka kierto vähentää fossiilisten raaka-aineiden tarvetta, muovien kierrätyksellä ei ole tällä hetkellä vahvaa liiketoimintamallia.²⁰ Erityisesti ensimateriaali on edelleen halvempaa nykyisillä kustannuksilla (mukaan lukien hiilen hinnat), kaatopaikka- ja jätteenpolttokustannukset ovat edelleen alhaiset, ja kierrätetyistä muoveista on vaikea saada vihreää palkkiota korkeampien kustannusten kompensoimiseksi, mikä johtuu myös uusiomateriaalin usein heikosta laadusta.

19 Kumi ja muovi (C22) liittyvät läheisesti kemikaaleihin (C23). Viimeksi mainitun tuotantopanokset muodostavat lähes 19 prosenttia ensiksi mainitun tuotannon arvosta (2018), ja noin viidesosa kemianteollisuuden tuotannosta menee kumiin ja muovin tuotantoon (2022). Ks. esimerkiksi: CEFIC, [2023 facts and figures](#), 2023.

20 Kierrätystekniikoita on kaksi: mekaaninen kierrätys (joka on hallitseva muoto, muovimolekyylien uudelleenkäyttö) ja kemiallinen kierrätys (molekyylien jakaminen kemiallisiin peruskomponentteihin jatkokäyttöä varten). Elser, B., Ulbrich, M., [Taking the European chemical industry into the circular economy](#), Accenture, 2017. CEFIC, [Chemical recycling: Greenhouse gas emission reduction potential of an emerging waste management route](#), 2020. Garcia-Gutierrez, P., Amadei, A., Klenert, D., Nessi, S., Tonini, D., Tosches, D., Ardente, F., Saveyn, H., [Environmental and economic assessment of plastic waste recycling: A comparison of mechanical, physical, chemical recycling and energy recovery of plastic waste](#), Euroopan komissio, 2023.

Näkökulma eteenpäin

Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen pitää yllä suuria mukautuspaineita eurooppalaisille teollisuusaloille. EU:n kunnianhimoiset hiilestä irtautumista koskevat tavoitteet johtavat korkeampiin päästökustannuksiin ja edellyttävät investointeja vihreämpiin tuotantoteknologioihin EU:ssa yhdessä sähkön ja puhtaiden polttoaineiden (kuten vedyn) kysynnän valtavan kasvun kanssa. Euroopan vihreän kehityksen ohjelmaan sisältyy taloudellista tukea (esim. NextGenerationEU-välineen kautta) ja markkinoiden suojaustoimenpiteitä (esim. hiilirajamekanismi) tämän siirtymän tukemiseksi. On kuitenkin todennäköistä, että nykyiset toimenpiteet eivät riitä muuttamaan EU:n eurooppalaisia teollisuusaloitteita ja varmistamaan niiden kilpailukykyä.

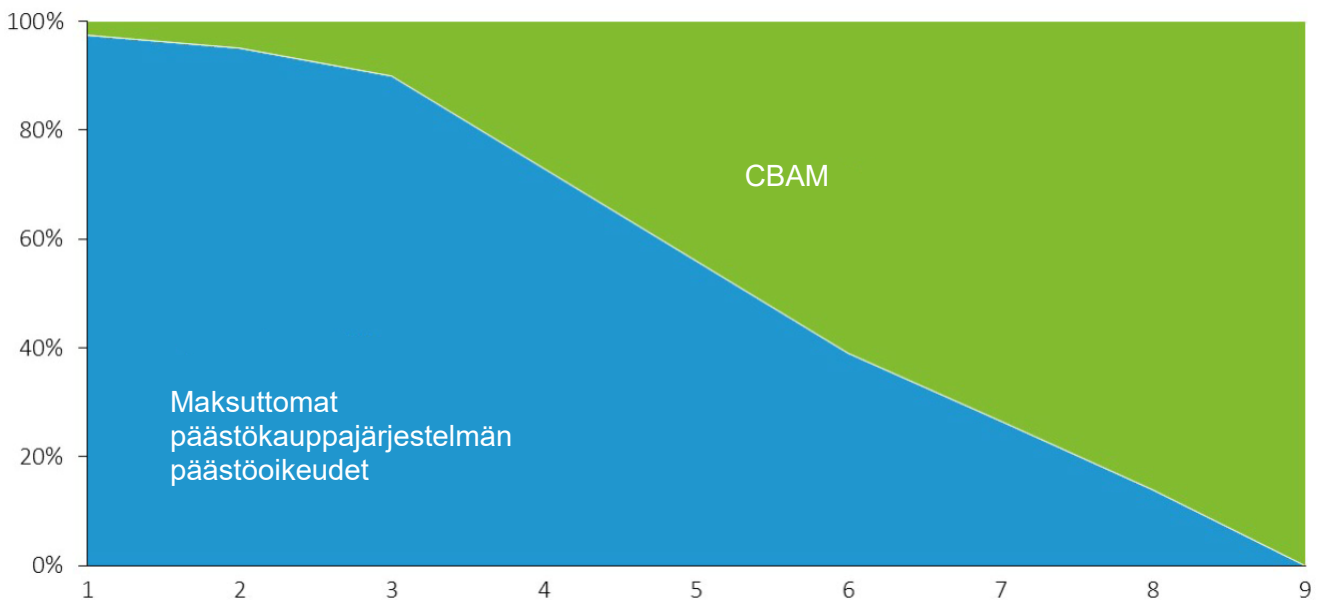
EU:n päästötavoitteiden saavuttaminen edellyttää ensinnäkin laajamittaista ja vakaata vähähiilisen energian tarjontaa [ks. energiaa koskeva luku] ja EU:n hiilen hinnoitteluun sisältyvän ilmastopolitiikan tiukentamista. Erityisesti on tarkoitus luopua asteittain päästökauppajärjestelmän sertifiointien ilmaisesta raskaalle teollisuudelle. Tämä pakottaa eurooppalaiset yritykset irtautumaan hiilestä merkittävästi vuoteen 2030 mennessä, koska useat analytiikot odottavat hiilen hinnan nousevan noin 100 euroon/tonni tai enemmän vuoteen 2030 mennessä. Tämä lisää teollisuuden kustannuksia ja saattaa vaikuttaa kielteisesti sen kilpailukykyyn.²¹

Sääntelytoimenpiteiden, myös CBAM:n, onnistuminen on keskeisen tärkeää, jotta voidaan säilyttää kilpailukyky sellaisten kansainvälisten toimijoiden kanssa, joille ei koidu hiilestä hintaa tai joiden määrääminen on vähäisempää. CBAM perii maksuja sen soveltamisalaan kuuluviin tuontituotteisiin liittyvistä hiilidioksidipäästöistä. Lokakuusta 2023 vuoteen 2025 ulottuvan siirtymävaiheen jälkeen se tulee voimaan asteittain 1. tammikuuta 2026 (kaavio 9).

Kuva 9

EU:n päästökauppajärjestelmän maksuttomien päästöoikeuksien asteittainen käyttöä poistaminen ja CBAM:n asteittainen käyttöönotto

CBAM-kerroin (eli prosenttiosuus vertailuarvon tasosta)



Lähde: Euroopan komissio, 2024.

CBAM:n käyttöönotolla pyritään ehkäisemään hiilivuotoa. CBAM tarjoaa tasapuoliset toimintaedellytykset eurooppalaisten teollisuusaloitteiden hiilestä irtautumiselle ja kannustaa kauppakumppaneita ottamaan käyttöön samanlaisia hiilen hinnoittelumekanismeja ("esimerkinä"). CBAM:n onnistuminen on kuitenkin

²¹ Vuosina 2025–2030 markkinoiden tämänhetkisten odotusten mukaan EU:n päästökauppajärjestelmän keskimääräinen hinta on noin 100 euroa, kun alkuvuoden futuurit ovat äskettäin laskeneet, mutta analytiikot pysyvät nousevina loppuvuosikymmenen ajan.

epävarmaa, koska sen suunnittelu on monimutkaista, sen täytäntöönpano jäsenvaltioissa on hajanaista ja se perustuu vankkaan kansainväliseen yhteistyöhön.

CBAM:ään liittyviä keskeisiä riskejä ovat muun muassa seuraavat:

- Haasteena on varmistaa johdonmukainen ja yhdenmukainen täytäntöönpano. Hiilirajamekanismin on katettava kymmenien tuhansien tuotteiden hiilidioksidipäästöt kaikissa EU:hun vientiä harjoittavissa tuotantolaitoksissa. Vaikka päästökauppajärjestelmä perustuu laitoksiin, CBAM on tuoteperusteinen, mikä edellyttää laitokohtaisten päästöjen muuntamista tuotekohtaisiksi päästöiksi. Monimutkaisuus lisääntyisi, jos CBAM laajennettaisiin koskemaan useampia tuotteita (hiilivuodon välttämiseksi tuotantoketjun loppupäässä), mikä edellyttäisi päästöjen jäljittämistä koko arvoketjussa suorien ja epäsuorien päästöjen osalta. Tällä hetkellä tietoja on saatavilla hyvin vähän, ja monimutkaisten tuotteiden osalta laskelmat voivat olla hyvin vaikeita.
- CBAM:ää on mahdollisesti helppo kiertää. Esimerkiksi EU:hun vieviä viejiä ei veroteta, jos ne palvelevat Euroopan markkinoita vähäpäästöisten laitostensa segmenteillä ja myyvät sen sijaan hiilidioksidintensiivistä terästä kotimarkkinoilla tai muilla kolmansien maiden markkinoilla. Vastaavasti kierrätysmateriaalia, myös teollisuuden romua, koskeva päästöttömyysolettama voisi kannustaa tarkoitukselliseen romun tuottamiseen uusiomateriaalin (joka on vapautettu CBAM:stä) viemiseksi Eurooppaan ensisijaisen materiaalin (CBAM:n sisällä) sijasta (merkityksellinen erityisesti alumiinin osalta, jonka kierrätyskustannukset ovat alhaiset). Lisäksi seuranta ja todentaminen voi olla hyvin vaikeaa ilman vahvaa yhteistyötä.
- Hiilivuodon riski on olemassa tuotantoketjun loppupäässä. Kun CBAM:n soveltamisalaan kuuluvat sähkötekniset teollisuudenalat ja jatkojalostusteollisuus on vapautettu verosta, tuonti voi siirtyä jatkojalostustuotteisiin rajaveron kiertämiseksi tai välttämiseksi. Tuotantoketjun loppupään vuotoriskiä lisää se, että hiilirajamekanismin soveltamisalaan kuuluvien teollisuudenalojen sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään todennäköisesti lisää tuotantokustannuksia myös hiilirajamekanismin ulkopuolisella kotimaisella tuotantoketjun loppupään teollisuudella (esim. muovit, joiden tuotantopanoksena käytetään peruskemikaaleja). Tämä johtaisi suurempiin kustannuseroihin verrattuna ulkomaisiin kilpailijoihin tuotantoketjun loppupään toimialoilla. Käytettävissä olevissa tutkimuksissa on saatu jonkin verran näyttöä siitä, että eurooppalaisten teollisuusaloitteiden sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään lisäisi hiilivuotoa ja tuotantokustannuksia kotimaisia hankintoja tekeville tuotantoketjun loppupään teollisuudenaloilla. Monikansalliset yritykset siirtävät todennäköisemmin toimintojaan, kun taas (yksinomaan) kotimaiset yritykset menettävät kustannuskilpailukykyään. Kustannuserojen tuleva kasvu (erityisesti vuodesta 2030 alkaen, jolloin CBAM-maksua korotetaan) voi vahvistaa kannustimia tuotantoketjun loppupään toimintojen siirtämiseen.^{CXXXVIII}
- CBAM ei tasapuolista viejien toimintaedellytyksiä. CBAM tasoittaa toimintaedellytyksiä tuontipuolella, mutta viejille aiheutuu kustannushaittaa, koska päästökauppajärjestelmän sertifikaatteja ei korvata (päästöintensiivisen viennin tukeminen olisi vastoin tavoitetta kannustaa vihreämpään tuotantoon muualla). Tämä voi palata kotimarkkinoille segmenteillä, joilla tuotteet ovat eriytettyjä (eli Euroopan markkinat ovat kooltaan rajalliset) ja mittakaava on tärkeä tehokkaan tuotannon kannalta.²²

On otettu käyttöön välineitä, joilla edistetään energiaintensiivisten teollisuudenalojen investointeja hiilestä irtautumiseen, mutta niitä on laajennettava. Energiatehokkuusaloitteiden hiilestä irtautumisesta tuli myös osa nettonollateollisuutta koskevaa säädöstä, mikä mahdollisti yhdenmukaistetun sääntelykehityksen lupamenettelyjen virtaviivaistamiseksi ja mahdollisuuden saada strategisen hankkeen asema. Lisäksi on otettu käyttöön erityisiä välineitä, joilla tuetaan eurooppalaisten teollisuusaloitteiden vihreää siirtymää, ja ne ovat saamassa vetovoimaa EU:n ja jäsenvaltioiden tasolla. Näitä ovat muun muassa hiilen hinnanerosopimukset ja Euroopan vetypankki sekä politiikat, joilla lisätään raaka-aineiden kiertoa. Näitä välineitä on kuitenkin laajennettava merkittävästi, jotta voidaan nopeuttaa energiaintensiivisten teollisuudenalojen hiilestä irtautumista.

Hiilestä irtautuminen voi myös muuttaa suhteellisen edun maantiedettä ja teollisuuden erikoistumista Euroopassa. Energiaintensiivisiä teollisuudenaloja on aiemmin asennettu sinne, missä energiaa ja raaka-aineita oli runsaasti ja halpaa. Alueet ja maat, joilla on runsaasti ja vakaasti saatavilla halpaa vähäpäästöistä energiaa (uusiutuvat energialähteet), todennäköisesti houkuttelevat eurooppalaisia teollisuusaloitteita tulevaisuudessa. Näillä alueilla hiilestä irtautuminen ja uudelleenteollistaminen voivat kulkea käsi kädessä,

22 Vuonna 2022 EU-27:n raudan ja teräksen tuotannosta vietiin 12 prosenttia ja alumiinin tuotannosta 19 prosenttia. Lähde: Eurostat.

mikä saattaa johtaa maiden ja alueiden väliseen epäyhtenäisyyteen eurooppalaisten teollisuusaloitteiden tulevaisuuden suhteen.^{cxix}

Tavoitteet ja ehdotukset

Samanaikaisesti on pyrittävä kahteen tavoitteeseen:

- Mahdollistetaan energiaintensiivisten teollisuudenalojen siirtyminen hiilestä irtautumiseen, joka on hyvin yksityiskohtaista ja toimialakohtaista.
- Tasapuolistaa toimintaedellytyksiä kansainvälisen kilpailun kanssa.

Ehdotusten suuntaviivat: i) varmistaa kilpailukykyinen ja ennakoitavissa oleva energiansaanti; ii) tuetaan siirtymistä vähähiilisiin ratkaisuihin (varmistamalla investoinnit vähäpäästöisiin tuotteisiin ja niiden markkinat); iii) välttää tuotannon siirtämistä, joka johtuu epäsymmetrisistä tuista, hiilestä irtautumista koskevan sääntelyn heikentämisestä tai sääntelytaakasta.

Alaa koskevia erityisehdotuksia ovat muun muassa seuraavat:

Kuva 10

| TIIVISTELMÄ TAULUKKO – ENERGIAA SISÄLTÄVÄT TEOLLISUUDET (EII) | | AIKA |
|---|---|-----------------------|
| EHDOTUKSET | | HORIZON ²³ |
| 1 | Lisätään koordinoitua EU:hun vaikuttavien eri politiikkojen välillä (esim. energia-, ilmasto-, ympäristö-, kiertotalous- ja kasvupolitiikka). | ST |
| 2 | Varmistetaan kilpailukykyisen maakaasutoimituksen saatavuus siirtymän aikana sekä riittävä ja kilpailukykyinen hiiletön sähkö ja puhdas vety resurssit [sellaisina kuin ne on eritelty energiaa koskevassa luvussa]. | ST/MT |
| 3 | Yksinkertaistetaan ja nopeutetaan lupamenettelyjä ja vähennetään säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia, byrokratiaa ja sääntelytaakkaa. | ST |
| 4 | Kehitetään edelleen rahoitusratkaisuja (kuten rahoitustakuita) EU:n energiaintensiivisiä teollisuudenaloja varten markkinoiden rahoitusolojen parantamiseksi. | ST |
| 5 | Lisätään asiaankuuluvaa rahoitusta energiaintensiivisten teollisuudenalojen hiilestä irtautumisen tukemiseksi alkaen päästökauppajärjestelmästä saatavien tulojen korvamerkitseminen. | ST/MT |
| 6 | Yksinkertaistetaan, nopeutetaan ja yhdenmukaistetaan tukien jakomekanismeja. Otetaan käyttöön yhteisiä välineitä kaikissa jäsenvaltioissa, kuten Euroopan vetypankki ja hiilen hinnanerosopimukset. | ST/MT |
| 7 | Seurataan tiiviisti CBAM:n suunnittelua ja parannetaan sitä siirtymävaiheen aikana. Arvioidaan, lykätäänkö maksuttomien päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien vähentämistä, jos CBAM:n täytäntöönpano on tehontonta. | ST/MT |
| 8 | Edistetään vihreiden tuotteiden kysyntää edistämällä avoimuutta ja ottamalla käyttöön standardoidut vähähiilisyttä koskevat kriteerit julkisissa hankinnoissa. | ST |
| 9 | Parannetaan raaka-aineiden kiertoa (kierrätysasteet, kiertotalouden sisämarkkinat, kysynnän lisääminen tarvittaessa). | ST |
| 10 | Varmistetaan maailmanlaajuisten kauppajärjestelyjen tehokas suunnittelu ja reagointikyky | ST/MT |
| 11 | Koordinoidaan vihreiden alueellisten teollisuusklustereiden perustamista EU:n eurooppalaisten teollisuusaloitteiden ympärille. | ST/MT |

23 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Lisätään koordinoitua EU:n eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin vaikuttavien eri politiikkojen välillä. Koordinoitua strategiassa, jolla parannetaan kilpailukykyä, vahvistetaan talouden tehokkuutta ja nopeutetaan energiaintensiivisten teollisuudenalojen hielettävyyttä irtautumista, olisi määrättävä oikea-aikainen suunnittelu, johon sisältyy asianmukainen vaikutustenarviointi ja sidosryhmien osallistuminen sekä useiden toimien toteuttaminen ja seuranta useilla aloilla, mukaan lukien ympäristö, ilmasto, energia, kriittiset raaka-aineet, kauppa ja työllisyys [ks. myös hallintoa koskeva luku]. Kun otetaan huomioon energiaintensiivisten teollisuudenalojen pitkät investointisyklit, luotettava pitkän aikavälin **näkökulma** erityisen tärkeä näille teollisuudenaloille. Koordinoitu lähestymistapa antaisi EU:lle mahdollisuuden

- Varmistetaan, että eurooppalaisia teollisuusaloitteita tukevat eri välineet (esim. avustukset ja hyvitykset, verotus ja maksuttomat päästöoikeudet) koordinoitua hyvin ja että niitä käytetään kattavasti sisämarkkinoita vääristämättä.
- Houkutellaan keskeisiä teollisuuden toimijoita tuottamaan EU:ssa ja pääsemään sen markkinoille. Samalla se tarjoaisi kilpailukykyisen ympäristön uusien ratkaisujen edelläkävijöille sisällyttämällä tarkasti ulkoisvaikutusten kustannukset, edistämällä innovointia ja yhdenmukaistamalla tutkimuksen ja innovoinnin kannustimia sekä investointeja.
- Varmistetaan todelliset sisämarkkinat, joilla EU:n eurooppalaiset teollisuusaloitteet sijaitsevat paikoissa, joissa ne voivat olla kilpailukykyisimpiä. Tämä riippuu merkittävästi kilpailukykyisen uusiutuvan energian vakaasta saatavuudesta. Sisämarkkinoiden arvoketjujen uudelleenorganisointi vähentäisi myös tarvetta laajentaa merkittävästi energiainfrastruktuuria (energian siirtokustannukset ovat sähkön ja vedyn osalta korkeammat kuin esimerkiksi putkikaasun osalta).

2. Varmistetaan kilpailukykyisen maakaasun saatavuus siirtymän aikana sekä riittävä ja kilpailukykyinen hielettömyys sähkö. Käytetään hielettömiä kaasuja, kuten puhdasta vetyä, kohtuuhintaisesti toimintoihin, joilla ei voida vähentää päästöjä muulla tavoin.

Riittävään kilpailukykyisen energian tarjontaan olisi sisällyttävä vakaa tarjonta ja asianmukainen infrastruktuuri. Kuten energiaa koskevassa luvussa todetaan, toimenpiteitä ovat muun muassa seuraavat: kehitetään EU:n tason kaasustrategia, jossa luovutaan spot-kytketyistä hankinnoista ja lisätään EU:n neuvotteluvoimaa, yksinkertaistetaan ja nopeutetaan uusiutuvien energialähteiden kehittämistä, vakaita ja yhteenliitettyjä verkkoja ja varastointia koskevia lupia, irrotetaan inframarginaalinen tuotanto maakaasun hinnoista pitkäaikaisilla sähkönhankintasopimuksilla, futuurisopimuksilla tai hinnanosopimuksilla sekä korvausmekanismeilla joustavuuden tarjoamiseksi. Lisäksi energiaintensiivisiä teollisuudenaloja koskevilla erityistoimenpiteillä voitaisiin pyrkiä

- Laaditaan suuntaviivat teollisten sähkönhankintasopimusten esteiden poistamiseksi ja kannustetaan teollisia kuluttajia yhdistämään uusiutuvan energian kysyntä yritysten sähkönhankintasopimusten avulla [ks. myös energiaa koskeva luku] julkisen elimen valvonnassa, joka toimii osallistuvien yritysten ainoana ostajana ja myyjänä Kysynnän yhdistäminen voisi parantaa (lyhyen aikavälin) korrelaatiota (yhteenlasketun) teollisuuden kysyntäprofiiliin ja vaihtelevan uusiutuvan energian tuotantoprofiiliin välillä, mikä pienentäisi hinta- ja profiilisuojauriskejä ja alentaisi sähkönhankintasopimusten hintoja erityisesti energiaintensiivisissä laitoksissa. Näin voitaisiin turvata kilpailukykyiset hinnat, pitkän aikavälin hintavakaus ja vähentää suoria energiaintensiivisistä laitoksista aiheutuvia päästöjä. Kun teollisuuden ostajat lisäävät uusiutuvien sähkönhankintasopimusten kattamaa sähkönkulutuksen osuutta, tarvitaan myös uusia investointeja energiatehokkuuteen, joustavampiin tuotantoprosesseihin, polttoaineen vaihtamiseen ja mahdollisesti teollisuuden uudelleensijoittamiseen, jotta voidaan puuttua energiankäyttäjille riskejä aiheuttaviin kapasiteettirajoituksiin. Rahoitusvakuudet voivat sen vuoksi olla tarpeen näiden markkinoiden riskien vähentämiseksi edelleen.
- Kannustetaan pienen volyymin kysynnän yhdistämistä. Energiaintensiiviset teollisuudenalat voisivat hyötyä aggregaattoreista, jotka toimivat teollisuuden sähkönsaannin välittäjinä ja antavat myös pk-yrityksille mahdollisuuden jäsentää sähkön kysyntää yritysryhmiä koskevilla uusilla sähkönhankintasopimuksilla. Energiaintensiiviset teollisuudenalat voivat hyötyä aggregoinnista välttämällä yksittäisiä neuvotteluja ja niiden kustannuksia, alentamalla riskinhallintaan liittyviä kustannuksia ja tarjoamalla hintaetuja, jotka liittyvät suuriin massaostoihin. Olisi harkittava sellaisten mekanismien luomista, joilla kysyntä kootaan yhteen, esimerkiksi valtion tuella toimiva foorumi tai erityinen sääntely, jolla luodaan kannustimia niiden perustamiselle.

- Laaditaan selkeät ja yhdenmukaistetut säännöt, jotka koskevat tilapäistä sähkön hinnanalennusta energiaintensiivisille teollisuudenaloille (esim. valtiontukisuuntaviivojen nojalla). Tukea voitaisiin antaa hintavarmuuden varmistamisen tai verkkomaksujen alentamisen muodossa yhtä väliaikaisesti.

Vältä liiallista monimutkaisuutta vähähiilisen ja vihreän vedyn määrittelyssä, täytäntöönpanossa ja seurannassa ja keskity markkinoiden laajentamiseen käytännönläheisellä tavalla keskittyen päästöjen vähentämiseen. Jotta teollisuus saisi varmuutta vähähiilisen vedyn määritelmästä, Euroopan komissio esittää delegoidun säädöksen ennen vuoden 2025 puoliväliä. Delegoidussa säädöksessä olisi vahvistettava menetelmä vähähiiliseen vetyyn liittyvien kasvihuonekaasupäästöjen laskemiseksi.

3. Yksinkertaistetaan ja nopeutetaan lupamenettelyjä ja vähennetään säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia, byrokratiaa ja sääntelytaakkaa. Vaikka EII-aloitteita koskevilla erityistoimenpiteillä on merkitystä koko taloudelle [ks. hallintotapaa koskeva luku], niillä voitaisiin pyrkiä
- Korvataan nykyiset lupamenettelyt nettonollateollisuutta koskevassa säädöksessä esitetyillä menettelyillä, joilla helpotetaan hiilestä irtautumista koskevien investointien lupamenettelyjä. Tämä on jo osa NZIA-aloitetta, joka koskee pätevien energiaintensiivisten teollisuudenalojen ja laitosten investointeja hiilestä irtautumiseen (hanke investoi hiilestä irtautumiseen ja on samalla lähtökohtaisesti osa cleantech-arvoketjua), mutta se voitaisiin laajentaa koskemaan päästövähennysinvestointeja yleisemmin, erityisesti kun on kyse olemassa olevan laitoksen muuntamisesta. Lyhempien lupa-aikojen noudattaminen edellyttää lupaprosessin ja siihen liittyvän hallinnon riittävää digitalisointia.
- Varmistetaan, että hiilestä irtautumiseen tarvittavat resurssit ovat yhden luokun periaatteen mukaisia, ja varmistetaan, että komissio tai jäsenvaltiot antavat paikallisviranomaisille tarvittavaa teknistä tukea [ks. hallintoa koskeva luku]. Nettonollateollisuutta koskevalla säädöksellä otetaan käyttöön keskitetty asiointipiste (kussakin jäsenvaltiossa yhdestä olemassa olevasta viranomaisesta tulee keskitetty asiointipiste lupahakemuksia varten) ja laajennetaan se koskemaan eurooppalaisia teollisuusaloitteita koskevia päteviä investointihankkeita. Lähestymistapaa voitaisiin laajentaa koskemaan hiilestä irtautumiseen tähtäviä investointeja eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin yleensä. Lupien myöntämiseen liittyvien hallinnollisten valmiuksien (esim. digitaaliset järjestelmät ja pätevä henkilöstö) puutteeseen voidaan puuttua EU:n teknisen tuen välineen avulla, jotta voidaan kehittää hallinnollisia valmiuksia hakijoiden hallinnollisen rasitteen vähentämiseksi tehokkaasti.
- Laajennetaan hankeryppäiden hyväksymismahdollisuutta sen sijaan, että hankeryppäitä arvioitaisiin yrityskohtaisesti. Kokonaisia teollisuuden ja infrastruktuurin ekosysteemejä varten voitaisiin ottaa käyttöön integroituja lupamenettelyjä, koska suuri osa asiaankuuluvista investoinneista on toisiaan täydentäviä. Varmistetaan eri prosesseissa ja toimialoilla käytettyjen käytäntöjen johdonmukaisuus (esim. on tärkeää integroida kiertotalouden arvoketjut eri toimialoilla).
- Laajennetaan ”positiivista hiljaisuutta” (tai päätösvallan lisääntymistä) prosessin ennustettavuuden lisäämiseksi.
- Käynnistetään viranomaisten ja toiminnanharjoittajien välinen jäsenneily hakemusta edeltävä kuuleminen, joka voi nopeuttaa lupamenettelyä.
- Perustetaan julkinen rekisteri keskimääräiselle ajalle, jonka viranomaiset käyttävät lupien käsittelyyn, tai liian pitkistä päätöksentekoaajoista määrättäville seuraamuksille. Kehitetään keskeisiä suorituskykyindikaattoreita lupaviranomaisten ja sääntelyviranomaisten toiminnan mittaamiseksi.
- EU:n asetusten suosiminen direktiiveihin nähden aloilla, joilla tasapuoliset toimintaedellytykset ovat tärkeitä, koska jäsenvaltioiden väliset erot direktiivien saattamisessa osaksi kansallista lainsäädäntöä saattavat johtaa epätasapuolisiin toimintaedellytyksiin.

4. Kehitetään edelleen rahoitusratkaisuja EU:n eurooppalaisia teollisuusaloitteita varten markkinarahoitusolosuhteiden parantamiseksi.

Kehitetään EIP:n ja/tai kansallisten kehityspankkien rahoitusvakuuksia. Tarjotaan velkojille taloudellisia takuita keinona alentaa pääomakustannuksia ja vähentää epävarmuutta hiilestä irtautumiseen tehtävien investointien liiketoimintamahdollisuuksista. Takauksilla on merkitystä myös vastapuoliriskin pienentämisessä pitkäaikaisissa energiaostopimuksissa. EIP tai kansalliset kehityspankit voisivat antaa takaukset lainanoton mahdollistamiseksi, jos asianmukaisia luottoluokituksia ei ole.

Yksinkertaistetaan EU:n kestäväen rahoituksen luokitusjärjestelmää, joka voi myös osaltaan parantaa erityisesti pk-yritysten (jotka eivät vielä kuulu luokitusjärjestelmän piiriin) rahoituksen saantia siltä osin kuin

luotonantajat tai sijoittajat arvostavat kestävyyttä vihreän rahoituksen preemion avulla. EU:n luokitusjärjestelmä on väline, jolla parannetaan yritysten toiminnan avoimuutta ympäristöstandardien ja -tavoitteiden suhteen. Raportointi on pakollista suurille yrityksille, ja pisteytyksen perusteella sijoittajat, jotka etsivät investointeja kestävyteen, voivat valita hyvin suoriutuvia yrityksiä. Pk-yritykset on tähän mennessä jätetty soveltamisalan ulkopuolelle, mikä säästää niiltä kestävyysraportoinnin hallinnollisen taakan. Se sulkee ne kuitenkin myös kestäviin sijoituksiin liittyvien etujen ulkopuolelle (vihreä preemio). Laajennukseen pk-yrityksiin olisi liityttävä sellaisten välineiden (erityisesti ohjelmistoratkaisujen) tarjoaminen, jotka mahdollistaisivat kestävyyspisteiden tehokkaan ja yhdenmukaisen laskemisen [ks. vastaavat CBAM:ää koskevat perustelut ehdotuksessa seitsemän]. Lähestymistavan yksinkertaistamisella olisi myös puututtava riskiin siitä, että kestävyysraportointi ei ole vertailukelpoista eri toimialojen välillä ja niiden sisällä raportoinnin harkinnanvaraisten tai harkinnanvaraisten tekijöiden vuoksi.

5. Vahvistetaan asiaankuuluvaa rahoitustukea energiaintensiivisten teollisuudenalojen hiilestä irtautumiseksi korvamerkitsemällä ensin päästökauppajärjestelmän tulot.

Päästökauppajärjestelmän ja mahdollisesti hiilirajamekanismista saatavien tulojen jatkuvasta virrasta voitaisiin investoida enemmän eurooppalaisiin teollisuusaloitteisiin. Tämän olisi tapahduttava niin, että pääomamenoilla ja ulkoisilla menoilla tuetaan hiilestä irtautumista sekä EU:n että jäsenvaltioiden tasolla, toisin kuin tällä hetkellä keskitytään rakentamiseen ja infrastruktuuriin. Päästökauppajärjestelmästä saatavien tulojen korvamerkitseminen asianomaisille teollisuudenaloille voisi kattaa niiden hiilestä irtautumiseen liittyvät lisäkustannukset (esim. hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia sekä hiilidioksidin talteenottoa ja varastointia koskevat hinnanerosopimukset, laitosten päivitykset, vety jne.). Erityisesti tarvitaan lisää tutkimus-, kehitys- ja käyttöönottorahoitusta vetyteknologiaan liittyville teknologioille, kuten hiilidioksidin talteenotolle ja varastoinnille, hiilidioksidin talteenotolle ja käytölle (CCS/CCU) ja hiilidioksidin talteenottoteknologioille, jotta voidaan tarjota ratkaisuja, joissa (täysi) sähköistäminen ei ole mahdollista (esim. sementti), kuten puhtaita teknologioita koskevassa luvussa analysoidaan.

6. Yksinkertaistetaan, nopeutetaan ja yhdenmukaistetaan tukien jakomekanismeja. Otetaan käyttöön yhteisiä välineitä kaikissa jäsenvaltioissa, kuten Euroopan vetypankki ja hiilen hinnanerosopimukset.

Kilpailutus on saanut yhä enemmän vetovoimaa ilmastopolitiikassa ja siirtymärahoituksessa. Se on markkinaperusteinen mekanismi valtiontuen jakamiseksi silloin, kun tuki huutokaupataan. Huutokauppahintaan sisältyy yleensä hiilestä irtautumisen tukikomponentti sekä suojautumistekijä hiilen hinnan vaihteluilta. Tarjoajat paljastavat todellisen rahoitusvajeensa (CAPEX ja OPEX) huutokaupassa (niin kauan kuin huutokauppa on kilpailukykyinen), kun alhaisimmat tarjoukset voittavat. Maksut suoritetaan vasta tulevaisuudessa, kun investointihankkeet pannaan täytäntöön ja ne ovat toiminnassa, mikä vähentää tarkastuskustannuksia etupainotteisiin avustuksiin verrattuna.

On vahvoja perusteita sille, että hiilestä irtautumisen rahoituksessa olisi oltava näkyvämpi EU:n tason komponentti. Kilpailu tarjousmenettelyissä edellyttää, että huutokaupassa on riittävästi osallistujia. EU:n laajuiset huutokaupat, joissa kilpailu on vahvempaa, parantaisivat kohdentamisen tehokkuutta ja mahdollistaisivat suurempien määrien jakamisen kilpailuympäristössä vaaditun mittakaavan mukaisesti. Kansallisella tasolla järjestettäviin huutokaupoihin liittyy yleensä vaatimus, jonka mukaan investoinnit on tehtävä kyseisessä maassa. Tällä ei varmisteta toiminnan tehokasta jakautumista EU:ssa suhteellista etua vastaavasti, esimerkiksi investointeja alueille, joilla on runsaasti saatavilla olevaa uusiutuvaa energiaa, tai sopivia geologisia olosuhteita hiilidioksidin talteenotolle ja varastoinnille.

Varhainen hanke EU:n tasolla on Euroopan vetypankki (EHB). Euroopan vetypankki tukee investointeja puhtaaseen vetyyn keskittyen kustannustehokkaimpiin hankkeisiin [ks. jäljempänä oleva laatikko]. Euroopan vetypankki aloitti EU:n innovaatorahaston pilottihuutokaupalla. Euroopan vetypankista saatuja kokemuksia olisi tarkasteltava uudelleen ottaen huomioon sen mahdollinen laajentaminen uusille aloille.

Laatikko 2

Euroopan vetypankki (EHB)

Puhtaan vedyn kehittäminen ei ole ratkaisu kilpailukykyhaasteisiin lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä, mutta se voi edistää EII- ja HtA-toimien hiilestä irtautumista [ks. energiaa koskeva luku]. Investoiminen puhtaan vedyn tuotantoon edellyttää kuitenkin vedyn tulevien hintojen vakautta, jotta voidaan luoda liiketoimintamalli.

EHB on uusiutuvaan energiaan perustuvien vetysopimusten huutokauppapaikka, jäljempänä 'vihreä vety', jonka tarkoituksena on varmistaa liiketoimintamallin vakaus ja vihreä preemio. Kiinnostuneet hankkeet voivat osallistua ja jättää kiinteähintaisen tarjouksen (euroa/kg) saadakseen tukea uusiutuvan vedyn tuotantoonsa enintään kymmeneksi vuodeksi. Tarjoukset asetetaan paremmuusjärjestykseen alhaisesta korkeaan, ja tukea myönnetään tässä järjestyksessä, kunnes huutokaupan budjetti on käytetty loppuun. Huutokaupakohtainen budjetti on rajattu riittävän kilpailun luomiseksi tarjoajien välille (huutokaupan ylimerkintä) ja vain kustannustehokkaimpien hankkeiden myöntämiseksi.

Euroopan vetypankki ei kata hankeriskejä. Takuuhinta maksetaan vain tuotetusta uusiutuvasta vedystä eli vasta hankkeen käynnistyttyä. Euroopan vetypankki on (kuten muutkin huutokaupat) hallinnollisesti suhteellisen kevyt. Siinä ei aseteta rajoituksia sille, miten yritykset käyttävät tulevia tuloja (CAPEX ja OPEX). Tulevaisuuden kassavirta tekee hankkeista elinkelpoisia kysyntäpuolella (riski voi vielä toteutua kustannuspuolella), ja sitä voidaan käyttää myös takauksena yksityisen rahoituksen saamiseksi hankkeelle kohtuullisilla korkopreemioilla.

Euroopan vetypankin ensimmäisessä EU:n laajuudessa huutokaupassa myönnettiin lähes 720 miljoonaa euroa seitsemälle uusiutuvan vedyn hankkeelle eri puolilla Eurooppaa (kaikki Iberian niemimaalla ja Skandinaviassa) innovaatorahaston puitteissa yhteensä 132 tarjouksesta. Yhdessä voittajat aikovat tuottaa 1,58 miljoonaa tonnia uusiutuvaa vetyä kymmenen vuoden aikana. Saksasta tuli ensimmäinen EU:n jäsenvaltio, joka osallistui "huutokauppa palveluna" -järjestelmään. Se myönsi kansallisesta talousarviostaan 350 miljoonaa euroa Saksan parhaiksi arvioituille hankkeille, jotka täyttivät tukikelpoisuusstandardit²⁴ mutta jotka eivät olleet oikeutettuja EU:n tason tukeen.

Hiilidioksidin hinnanosopimukset ovat toinen huutokaupamuoto, joka voitaisiin toteuttaa EU:n ja/tai jäsenvaltioiden tasolla. Tarjoajat tekisivät yleensä tarjouksen hinnalla, joka on euroina vähennettyä hiilidioksiditonnia kohti. Tarjoajat, joilla on alhaisimmat vähennyskustannukset, voittavat, ja heille maksetaan huutokaupassa pyytämänsä hinnan ja muuttuvan markkinahinnan välinen erotus. Hiilidioksidin hinnanosopimuksessa on suojaus (hiilidioksidin hintavarmuus) ja tukikomponentti (kysyntähinta on yleensä hiilen keskimääräistä markkinahintaa korkeampi), jotka molemmat helpottavat pankki- ja pääomamarkkinoilta saatavan rahoituksen saantia päästövähennysinvestointeja varten [ks. kehikko jäljempänä]²⁵.

Hinnanosopimukset maksavat voittaneille tarjoajille vasta, kun yritykset ovat tehneet investoinnin, joka vähentää tehokkaasti hiilidioksidipäästöjä. Huutokaupat voidaan mitoittaa teollisuudenalojen mukaan, jotta voidaan varmistaa sijoittajien pitkän aikavälin sitoutuminen (esimerkiksi asettamalla enimmäistavoitehinnat, joilla varmistetaan, että sopimukset ovat kannattavia vain pitkällä aikavälillä, kun uusiutuvan energian hintojen odotetaan olevan nykyistä alhaisemmat). Varojen maksaminen vasta, kun yritykset toteuttavat hiilestä irtautumisen, vähentää merkittävästi todentamiskustannuksia verrattuna suoriin avustuksiin, jotka maksavat eniten tukea ennen hankkeen tuloksellisuuden tarkkailua.

Odotusten vakauttamiseksi ja mekanismiin pääsyn helpottamiseksi tiedot peräkkäisistä huutokaupoista olisi asetettava saataville riittävän hyvissä ajoin etukäteen, jotta yritysten olisi helpompi suunnitella toimintaansa etukäteen, ja soveltamisen monimutkaisuutta olisi vähennettävä. EU:ssa on jo olemassa puhtaita investointeja edistäviä hinnanosopimuksia Alankomaissa, ja Saksa käynnisti juuri ensimmäisen

²⁴ Ks. Euroopan komissio, [Euroopan vetypankki](#), lisätietoja

²⁵ Suojauskomponentti (eli hiilen hintaan liittyvän epävarmuuden poistaminen) voitaisiin täyttää myös riittäväillä ennako-ostoilla päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksista, koska jälkimmäiset ovat "pankkikelpoisia". Toisin sanoen käyttämättömät päästöoikeudet voidaan säästää myöhempää käyttöä varten. Päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien ostojen aikaistaminen edellyttäisi kuitenkin ennakorahoitusta ja voisi vaikuttaa yritysten rahoitusrajoituksiin.

ohjelmansa, joka kohdistuu päästöintensiivisiin teollisuudenaloihin. Esimerkiksi Alankomaissa järjestetään vuosittain huutokauppoja. Näistä järjestelmistä saatuja kokemuksia ja osallistujilta saatua palautetta olisi arvioitava, jotta ne voitaisiin mahdollisesti laajentaa muihin EU:n jäsenvaltioihin ja kehittää EU:n tason komponentti.

Laatikko 3

Hiilidioksidin hinnanerosopimukset (CCfD)

EU:n kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet on muotoiltu määrällisesti. Päästökauppajärjestelmän sertifikaattien tarjonta ja kysyntä määrittävät päästökauppajärjestelmän hiilen hinnan sisäsyntyisesti. Näin ollen hiilen hinta vaihtelee ajan mittaan sertifikaattien tarjonnan ja kysynnän mukaan.

Hiilidioksidin hinnanerosopimusten huutokaupassa tarjoajat tekevät tarjouksen hiilen hinnasta (euroa/hiilidioksiditonni, josta on vähennetty hiilidioksidipäästöt) siten, että ne saavat tarjouksen alkaen alhaisimmasta tarjouksesta (eli alhaisimmista päästövähennyskustannuksista). Tarjoajille maksetaan huutokaupassa asetetun hinnan (jonkin verran dynaamista mukautusta ajan mittaan) ja hiilen markkinahinnan välinen erotus. Ajatuksena on, että hiilidioksidipäästöjen vähentämisen myötä yritys voi myydä kiinteään hintaan hiilimarkkinoilta ostamansa käyttämättömät päästökauppajärjestelmän sertifikaatit, mikä takaa vakaat tulot päästöjen vähentämisestä.

Hinnanerosopimuksilla on kaksi taloudellista vaikutusta (suojaus ja investointituki):

- Hiilidioksidin hinnanerosopimuksella suojataan teollisuustuottajia epävakailta hiilen hinnoilta takaamalla tietty hinta päästökauppajärjestelmän sertifikaateille (hiilen hinta) niitä myyville yrityksille. Näin ollen se vakuuttaa hiilen hinnan muutoksia ja hiilen vähentämisen kannattavuutta vastaan. Hinnanerosopimusten suojausvaikutus (hintavakuutus) voi auttaa saamaan rahoitusta vähennysinvestointeihin ja vähentämään niihin liittyviä rahoituskustannuksia. Hiilidioksidin hinnanerosopimukset korvaavat tältä osin syvät ja²⁶likvidit hiilen jälkimarkkinat.
- Hiilivetyteollisuuden päästöjen vähentämiskustannukset ovat yleensä korkeammat kuin päästökauppajärjestelmän hiilen hinta. HtA-teollisuuden tarjoushinta on näin ollen todennäköisesti korkeampi kuin hiilidioksidin keskimääräinen markkinahinta, mikä merkitsee investointitukea. Implisiittisen investointituen voidaan tulkita heijastavan ainakin osittain riskipreemiota, kun otetaan huomioon HtA-alojen pitkät investointisyklit ja poliittisen sitoutumisen ongelma (tulevat hallitukset voivat muuttaa suuntaa). Korkeammat taatut hiilen hinnat toimivat sitoumusvälineenä.

Hinnanerosopimukset ovat markkinaperusteinen suojaus- ja tukijärjestelmä, jossa tuki rajoittuu tarjoajien paljastamaan rahoitusvajeeseen. Hinnanerosopimusten jakaminen kilpailuun perustuvissa huutokaupoissa merkitsee sitä, että tarjoajilla on kannustin paljastaa todellinen rahoitusvajeensa. Rahoitustarpeiden liioittelu tarjouksessa lisää sopimuksen saamatta jäämisen todennäköisyyttä. Hinnanerosopimusten markkinapohjainen jakaminen helpottaa täytäntöönpanoa EU:n tasolla, koska tarjouskilpailuja pidetään oikeasuhteisena tukena ilmastotoimiin, ympäristönsuojeluun ja energia-alalle myönnettävää valtiontukea koskevien suuntaviivojen mukaisesti.^{cxl}

7. Seurataan tiiviisti CBAM:n suunnittelua ja parannetaan sitä siirtymävaiheen aikana. Arvioidaan, lykätäänkö maksuttomien päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien vähentämistä, jos CBAM:n täytäntöönpano on tehotonta. Koska aiempaa kokemusta ei ole, täytäntöönpanoa on seurattava tiiviisti sekä käytännön että suunniteltujen ja tahattomien vaikutusten osalta ja tarvittaessa mukautettava. Komissio lopettaa vuonna 2025 perusteellisen vaikuttavuusarvioinnin ennen varsinaisten rajamaksujen käyttöönottoa ja mahdollisesti laajentaa CBAM:n soveltamisalaa (laajentamisessa on löydettävä tasapaino hallinnollisen toteutettavuuden ja tuotantoketjun loppupään hiilivuodon riskin välillä).

26 Suojauskomponentti (eli hiilen hintaan liittyvän epävarmuuden poistaminen) voitaisiin täyttää myös riittäväillä päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien ennakko-ostoilla, koska myöhemmät ovat ”pankkikelpoisia” (eli käyttämättömät päästöoikeudet voidaan säästää myöhempää käyttöä varten). Päästökauppajärjestelmän päästöoikeuksien ostojen aikaistaminen edellyttäisi kuitenkin ennakkorahoitusta ja saattaisi vaikuttaa yritysten rahoitusrajoituksiin.

Uudelleentarkasteluun osallistuu Euroopan teollisuutta (teollisuusjärjestöjä), jotta voidaan varmistaa vaikutusten eriytetty arviointi eri toimialoilla.

Raportoinnin yksinkertaistaminen on ratkaisevan tärkeää, kun otetaan huomioon järjestelmän monimutkaisuus ja raportoinnin heikko yhdenmukaisuus ensimmäisessä kokeessa.²⁷ CBAM aiheuttaa raskaan hallinnollisen rasitteen, joka liittyy hiilijalanjälkien raportointiin ja laskentaan tuotetasolla.²⁸ Seuraavat toimenpiteet voivat auttaa vähentämään hallinnollista rasitusta, parantamaan tehokkuutta ja lieventämään kompromissia tuotekattavuuden (tuotantoketjun loppupään vuoto) ja hallinnollisen toteutettavuuden (tietotarpeet) välillä:

- Kehitetään yhteisiä standardeja ja parannetaan kansainvälistä yhteistyötä: i) kehittää tehokas ja yhdenmukainen EU:n laajuinen menetelmä sitoutuneiden hiilipäästöjen määrittämiseksi; ii) johtaa pyrkimyksiä kehittää kansainvälisillä foorumeilla (esim. OECD) yhteisiä standardeja hiilipäästöjen mittaamista, tarkkailua ja raportointia varten.
- Asianmukaisten tietoteknisten ratkaisujen tarjoaminen raportointia varten. Parannetaan digitaalista infrastruktuuria ja tuetaan integroitujen ja turvallisten ohjelmistoratkaisujen kehittämistä tavaroiden hiilijalanjäljen määrittämiseksi koko arvoketjussa sovitujen menetelmien mukaisesti. Varmistetaan, että edellytykset täyttyvät, jotta yritykset voivat ladata vastaavat tiedot turvallisesti.
- Yksinkertaistetaan tuojien ja kolmansien maiden tuottajien seuranta-, raportointi- ja todentamisprosessia lisäämällä teknologiapohjaisten ratkaisujen käyttöä. Tämä voisi auttaa välttämään toimien päällekkäisyyttä yhdistämällä raportointivälineet nykyisiin toimitusketjun ja yritysten hallintajärjestelmiin.
- Viejäkohtaisten kansallisten keskiarvojen käyttäminen tuotteiden hiilijalanjäljissä tietotarpeiden yksinkertaistamiseksi kannustaisi kaupan uudelleenreititykseen ja suosisi suurempia (monikansallisia) tuottajia, jotka voisivat paremmin välttää korkeampia maksuja. Se voi myös olla altis oikeudellisille haasteille, koska päästöt vaihtelevat tuotantolaitosten välillä.
- Puututaan hiilijalanjälkilaskennan jäljellä oleviin porsaanreikiin, kuten kierrätettyjen materiaalien jättämiseen CBAM:n ulkopuolelle (nollapäästöolettama).
- Tarkastellaan uudelleen viennin kohtelua CBAM:ssä. Tehokas CBAM tarjoaa tasapuoliset toimintaedellytykset kotimarkkinoilla, mutta vientipuolella ei korvata päästökauppajärjestelmän korkeampia kustannuksia. Vientiteollisuudelle maksettavia korvauksia päästökauppajärjestelmän kustannusten noususta, erityisesti kun on kyse viennistä maihin, joiden tuotteiden hiilijalanjälki on suurempi, olisi arvioitava kansainvälisen kauppajärjestelmän sääntöjen perusteella, mukaan lukien mahdollisuus, että tuojat voivat reagoida ottamalla käyttöön kompensoivan tullin. Kysymystä viennistä ja viejien korvauksista arvioidaan uudelleen osana CBAM:n uudelleentarkastelua vuonna 2025.

8. Edistetään vihreiden tuotteiden kysyntää edistämällä avoimuutta (esimerkiksi määrittelemällä tuotteiden hiilijalanjälkien mittaamista ja niistä tiedottamista koskevat EU:n standardit, kuten merkinnät). Otetaan käyttöön standardoidut vähähiilisyttä ja ympäristökestävyyttä koskevat kriteerit julkisia hankintoja varten:²⁹

Vähähiilisen EII-tuotannon kysynnän lisäämiseen soveltuvat ”johtavat markkinat” ovat yleensä tuotantoketjun loppupään toimialoja, joilla EII:n tuotantopanosten osuus tuotannon kokonaisarvosta on suhteellisen pieni (vaadittu hintapremio laimenee), mutta tuotantomäärät ovat riittävän suuria, jotta vähähiilistä tuotantoa voidaan lisätä (esim. teräs ja alumiini autoteollisuudessa).

Toimenpiteet avoimuuden lisäämiseksi kuluttajien kannalta:

27 Ks. Financial Times, [World-first carbon border tax shows teething problems](#), 1. maaliskuuta 2024. Maakohtaisten keskimääräisten hiili-intensiteettiarvojen käyttäminen tarjoaisi kannustimia EU:hun suuntautuvan viennin uudelleenreititykseen sellaisten kolmansien maiden kautta, joiden hiili-intensiteetin vertailuarvo on alhaisempi.

28 Kehitysmaiden pienempien tuottajien on todennäköisesti kaikkein vaikeinta kantaa hallinnollinen taakka sen lisäksi, että niihin sovelletaan hiilen hinnoittelua ilman siihen liittyvää teknologian siirtoa tai taloudellista tukea hiilestä irtautumiseen. Ks. esimerkiksi: Sen, P., [EU:n hiilirajamekanismi ja globaali etelä: Miten saada se toimimaan](#), IEP@BU.

29 Julkisiin hankintoihin käytetään EU:ssa vuosittain noin 14 prosenttia EU:n BKT:stä. Ks. Euroopan tilintarkastustuomioistuin, [Julkiset hankinnat EU:ssa](#), 2023.

- Hiilijalanjäljen eli vihreyden määritelmä olisi yhdenmukaistettava sisämarkkinoilla. Tässä olisi hyödynnettävä synergioita muiden jo käytössä olevien (EU:n luokitusjärjestelmän ja CBAM:n mukaisten) menetelmien kanssa, jotta vältetään standardien ja yritysten raportointivelvoitteiden lisääntyminen. Yhteisen menetelmän kehittäminen voi perustua kansainvälisesti tunnustettuihin standardeihin. On valittava, rajoittuuko PCF:n arviointi tuotantovaiheeseen vai tuotteen elinkaareen (mikä vaikuttaisi esimerkiksi polttomoottoriautojen luokitteluun sähköajoneuvoihin verrattuna autoteollisuudessa) ja olisiko arvioinnin oltava vapaaehtoista (vihreän preemion hakeminen kuluttajamarkkinoilta) vai pakollista pitkällä aikavälillä. Selkeytetään nykyisten ja tunnustettujen ympäristömerkkien ja sertifikaattien välistä suhdetta, johon PCF-merkinnät voisivat perustua mutta jonka kanssa ne voivat myös kilpailla kuluttajien päätöksissä. Kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskeva asetusta ja siihen liittyvät tietyt tuotteet koskevat delegoidut säädökset muodostavat kehyksen tällaiselle yhdenmukaistamiselle.
- Tuetaan digitaalisesti saatavilla olevia tuotetietolomakkeita (Digital Product Passport), jotka voivat helpottaa tietojen keräämistä koko toimitusketjussa ja olla tarkempia ja oikea-aikaisempia tuotteiden ja tuotantoprosessien muuttuessa. Tiedotusvaatimukset olisi yhdenmukaistettava täytäntöönpanon helpottamiseksi EU:n tasolla, koska vaarana on, että luodaan kaupan esteitä sisämarkkinoilla. Muussa tapauksessa voisi syntyä hallinnollista rasitusta (mukaan lukien kysymys siitä, olisiko merkintävaatimuksiin sovellettava alkuperämaata tai määrämaata koskevia sääntöjä). Digitaalinen tuotepassi tuo lukuisia etuja ja sillä on kustannussäästöpotentiaalia. Se helpottaa tiedonhallintaa ja materiaalivirtojen optimointia, antaa tietoa materiaalien ympäristö- ja sosiaalisista vaikutuksista, helpottaa säännösten noudattamista ja auditointia sekä tarjoaa todennettavissa olevaa näyttöä kestävästä käytännöstä.

Otetaan käyttöön rakennusmääräyksiä vihreän kysynnän vahvistamiseksi rakennusalalla ja yhdenmukaistetaan niitä kaikkialla EU:ssa, jotta voidaan kehittää yhteisiä standardeja rakennusalalla ja tuotantoketjun alkupään toimialoilla (täydentämällä EU:n kestävyysluokitusjärjestelmän mukaisia tarjontapuolen kannustimia kiertotalouteen rakentamisessa).

Otetaan käyttöön vähähiilisyttä koskevat kriteerit ja ympäristökestävyyttä koskevat vähimmäisvaatimukset julkisissa hankinnoissa, kun EU:n julkisia hankintoja koskevissa direktiiveissä sovelletaan edullisimman tarjouksen periaatetta.³⁰ EU voi käynnistää tämän menettelyn, kun hankintojen arvo ylittää kynnyksen, jolla EU:n sääntöjä sovelletaan, ja siitä tulee myöhemmin jäsenvaltioiden yleiseurooppalaista lainsäädäntöä. Ympäristöä säästäviä julkisia hankintoja voidaan toteuttaa esimerkiksi soveltamalla elinkaaripäästöihin perustuvia korjauskertoimia tarjousten taloudelliseen arviointiin tai määrittämällä kuhunkin ehdotukseen liittyville päästöille varjohinnat. Julkisissa hankinnoissa olisi kuitenkin keskityttävä enemmän siihen, mitä ostaa, jotta vältetään suuri hallinnollinen rasite (nykyisen kehyksen ansiosta tuoteryhmiä varten on annettu 52 säädöstä, joista 43 on jo julkaistu tai ainakin hyväksytty). Julkisten hankintaprosessien digitalisoinnilla edistettäisiin kestävämpää hankintaa, poistettaisiin tehottomuutta, standardoitaisiin sopimusprosesseja ja varmistettaisiin, että toimittajien päästötietoja seurataan ja niistä raportoidaan.

9. Parannetaan raaka-aineiden kiertoa. Kiertotalouden edellytykset vaihtelevat toimialoittain ja materiaaleittain, ja tällä hetkellä vain harvat kierrätysvirrat ovat taloudellisesti kannattavia, mikä viittaa erilaisiin toimintapoliittisiin keinoihin vahvistaa kierrätystä:

- Parannetaan käytöstä poistettujen materiaalien kierrätystä laadullisesti ja määrällisesti: Käytöstä poistettujen materiaalien hyödyntämisasteissa on parantamisen varaa myös sellaisten materiaalien osalta, joiden kierrättäminen on kannattavaa (erilaiset metallit). Uusiomateriaalien laatua rajoittaa usein saastuminen muiden materiaalien kanssa, mikä estää erilliskeräyksen, joka on edellytys laadukkaalle kierrätykselle. Viimeaikaiset EU:n tason poliittiset aloitteet, kuten kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskeva asetusta, ehdotettu romuajoneuvoasetusta ja sähkö- ja elektroniikkalaiteromusta annetun direktiivin ilmoitettu uudelleentarkastelu, voivat parantaa kierrätysastetta ja jätevirtojen laatua edellyttämällä kiertotalouteen perustuvaa tuotesuunnittelua, tehokkaampaa erilliskeräystä ja parempaa jätteenkäsittelyä sekä laajennettua tuottajan vastuuta. Komission olisi seurattava tiiviisti näiden aloitteiden onnistumista materiaalikierron parantamisessa.
- Laajennetaan kiertotalouden sisämarkkinoita: Kuten kriittisiä raaka-aineita koskevassa luvussa ehdotetaan, olisi perustettava todelliset uusiöraaka-aineiden kiertotalouden sisämarkkinat.

³⁰ Kokonaistaloudellisesti edullisinta tarjousta koskevan perusteen avulla hankintaviranomainen voi hankintapäätöstä tehdessään ottaa hinnan lisäksi huomioon perusteet, joissa otetaan huomioon tarjousten laadulliset, tekniset ja kestävyteen liittyvät näkökohdat.

Alumiinille, raudalle ja teräkselle sekä kupariromulle on olemassa EU:n laajuiset jätteeksi luokittelun päättymistä koskevat kriteerit, ja nämä materiaalit on ”vihreällä listalla”, mikä helpottaa kuljetuksia EU:ssa ja mittakaavaetujen hyödyntämistä kierrätyksessä. Kiertotalouden edistämiseksi olisi arvioitava EU:n laajuisten jätteeksi luokittelun päättymistä koskevien kriteerien laajentamista muihin jätevirtoihin, EU:n laajuisten sivutuotekriteerien kehittämistä ja muiden vaarattomien jätevirtojen ”vihreää luettelointia”. Jälkimmäisessä tapauksessa olisi tasapainotettava huolellisesti resurssien säästöt, fossiilisten raaka-aineiden kysyntä ja ympäristön pilaantuminen mahdollisiin ympäristö- ja terveystarpeisiin nähden.

- Seurataan romumetallin viennin kehitystä: Metallinromun kierrätys on johdonmukaista kunnianhimoisempien hiilestä irtautumista koskevien politiikkojen kanssa ja säästää yksikkötuotantokustannuksia alueilla, joilla hiilettömien ensimateriaalien tuotanto on yleensä kalliimpaa kuin perinteisillä teknologioilla tapahtuva tuotanto. Sen vuoksi metallinromun kysyntä todennäköisesti kasvaa huomattavasti, kun maailmanlaajuisesti toteutetaan kunnianhimoisempia ilmastopolitiikkoja. (Laadukkaiden) metallinromun erilliskeräyksen parantaminen ja lisäkannustimet lajittelu- ja kierrätysteknologioiden kehittämiseen ja käyttöönottoon voivat parantaa romun tarjontaa. Kysyntäpuolella romun vientiä on seurattava, jotta voidaan varmistaa romun riittävä tarjonta käytettäväksi EU:ssa. Jätteiden siirtoa koskeva asetus ja ehdotettu romuajoneuvoasetus tarjoavat puitteet romun viennin paremmalle hallinnoinnille ja romun kierrätyksen laadun ja saatavuuden parantamiselle. On tärkeää, että niiden säännökset pannaan täytäntöön oikea-aikaisesti ja tehokkaasti ja varmistetaan niiden tehokas täytäntöönpano kansallisella tasolla.
- Vahvistetaan uusiomateriaalien kysyntää: Sen lisäksi, että kiertotalouden luominen varmistaa määrällisesti ja laadullisesti riittävien uusiomateriaalien saatavuuden, se edellyttää myös politiikkoja, jotka mahdollistavat vihreät palkkiot kierrätysmateriaaliluokille, joilla ei tällä hetkellä ole muuta liiketoimintamallia. Kaksi toiminta-alaa ovat yksityisen kysynnän edistäminen ja julkiset hankinnat [ks. ehdotus 8 ympäristöystävällisempien tuotteiden käyttöönotosta yleensä], sillä toimenpiteillä, joilla tuetaan kiertotalouden liiketoimintamalleja teollisessa valmistuksessa läpinäkyvyyden (digitaalinen tuotepassi) aikana, sekä kierrätettyjen materiaalien vähimmäissisältöä uusissa tuotteissa koskevilla vaatimuksilla voidaan tukea kierrätettyjen materiaalien yksityistä käyttöönottoa. Molemmat toimenpiteet ovat osa kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskevaa asetusta ja siihen liittyvää alakohtaista lainsäädäntöä. Komissio seuraa tiiviisti niiden tehokkuutta ja mukauttaa niitä vastaavasti.
- Ulkoisvaikutusten hinnoittelu: Neitseellisen materiaalin tuotannon kustannusedut alueilla, joilla kierrätys on merkittävä päästölähde ja fossiilisten raaka-aineiden säästäjä viittaa siihen, että päästöjen ulkoisvaikutusten hinnoittelu on puutteellista. Energiaintensiivisten teollisuudenalojen täysimääräisen sisällyttämisen EU:n päästökauppajärjestelmään (ilmaisten päästöoikeuksien asteittainen poistaminen) – mahdollisesti yhdistettynä EU:n päästökauppajärjestelmän laajentamiseen kattamaan poltto- ja kaatopaikkatoimet – voidaan odottaa lisäävän kierrätyksen houkuttelevuutta suhteessa alkutuotantoon kustannusnäkökulmasta. Hiilen hinnan kytkeminen kierrätettyä sisältöä koskeviin vähimmäisvaatimuksiin voisi estää kotimaisen uusiomateriaalin tuotannon syrjäyttämisen tuomalla halvempaa ensimateriaalia, jos jälkimmäinen ei kuulu CBAM:n poltto- tai kaatopaikkaverojen piiriin, voisi olla asianmukainen väline kaatopaikkatoiminnan ja jätteenpolton kustannusedun vähentämiseksi, mutta verotuskysymykset kuuluvat edelleen jäsenvaltioiden toimivaltaan (tai edellyttävät yksimielisyyttä Eurooppa-neuvostossa).

10. Varmistetaan maailmanlaajuisten kauppajärjestelyjen tehokas suunnittelu ja kyky reagoida tarvittaessa nopeasti päästöjen vähentämiseksi ja EU:n strategisen riippumattomuuden säilyttämiseksi. Puututaan ylikapasiteettiin ja hyvän kauppataidan vastaisiin käytäntöihin kansainvälisellä tasolla.

EU:n olisi edistettävä energiaintensiivisten teollisuudenalojensa maailmanlaajuisesta kilpailukykyä kauppaa tukevalla toimenpiteillä A osassa käsiteltyjen kauppapolitiikan keskeisten periaatteiden mukaisesti. Alaa koskevia erityistoimia ovat lisäksi seuraavat:

Kansainvälisten liittoutumien edistäminen. Sovitaan yhteisestä sitoumuksesta irtautua hiilestä ja/tai puuttua markkinoiden ulkopuoliseen ylikapasiteettiin sekä tulli- ja ympäristötariffitoimenpiteiden vastavuoroisesta poistamisesta niiden maiden osalta, jotka investoivat hiilestä irtautumiseen tähtääviin toimiin. Tämä vähentäisi CBAM:n kaltaisten toimenpiteiden käyttöönoton monimutkaisuutta ja vahvistaisi sen tuloksia (kiertämisen torjuminen, resurssien sekoittamisen välttäminen, seurannan parantaminen jne.). Aloitteilla pyrittäisiin luomaan riittävän suuret yhteismarkkinat ja helpottamaan markkinakäyttötymisen koordinoitua geopoliittisen ja taloudellisen turvallisuuden mukaisesti. Sen voivat

käynnistää muutamat maat, kuten G7-ilmastoklubi, ja/tai tietyt alat, kuten pyrkimyksessä varmistaa kestävää terästä ja alumiinia koskeva EU:n ja Yhdysvaltojen maailmanlaajuinen järjestely (GSA).

Edistetään maailmanlaajuisia ilmastonormeja alkaen maailmanlaajuisesta hiiliraportoinnista [kuten seitsemännessä ehdotuksessa todetaan].

soveltaa strategisesti mutta nopeasti kaupan suojoitoimia ja tukien vastaisia toimenpiteitä, kun se on perusteltua, mukaan lukien oma-aloitteisten tutkimusten käyttö. Energiaintensiivisten teollisuudenalojen epätasapuolisilla toimintaedellytyksillä voi olla vaikutuksia moniin tuotantoketjun loppupään teollisuudenaloihin, mikä on tärkeää erityisesti avoimen strategisen riippumattomuuden näkökulmasta. Vastauksena tuonnin voimakkaaseen kasvuun, joka liittyy maailmanlaajuisen kapasiteetin kasvuun ja kolmansien maiden rajoittavaan kauppapolitiikkaan, EU on ottanut käyttöön terästeollisuutta koskevia suojoitoimia, joita on äskettäin jatkettu vuoteen 2026, jolloin saavutetaan kahdeksan vuoden enimmäisaika. Esimerkin mukaisesti EU:n olisi säilytettävä kykynsä reagoida nopeasti markkinoiden vääristymiin. Koska teräksen maailmanlaajuinen ylikapasiteetti kasvaa jatkuvasti, sen olisi arvioitava terästeollisuuden tilannetta ennen suojoitoimenpiteiden voimassaolon päättymistä ja oltava valmis reagoimaan muuttuvaan ympäristöön rakenteellisilla ratkaisuilla.

- 11. Kannustetaan perustamaan vihreitä alueellisia teollisuusklustereita EU:n eurooppalaisten teollisuusaloitteiden ympärille.** Teollisuuden hiilestä irtautuminen edellyttää vihreitä toimitusketjuja, vähähiilisen energiahuollon integrointia ja riittävää infrastruktuuria. Vaikka energiaintensiiviset teollisuudenalat ovat jo nyt monissa tapauksissa keskittyneet EU:ssa, niiden hiilestä irtautumista voitaisiin nopeuttaa edistämällä teollista symbioosia (sellaisten sivutuotteiden tai palvelujen jakaminen, joita olisi muutoin käytetty liian vähän tai hävitetty, kuten hiilidioksidin talteenotto ja varastointi) ja tarjoamalla infrastruktuurin käyttöoikeus puhtaille energiantantajille ja hiilidioksidin talteenotolle. Lisäksi on mahdollista perustaa uusia vihreitä alueellisia EII-klustereita^{cxii} nettonollanollakiihdytyslaaksojen mukaisesti ja niiden hengessä. Ne voisivat hyötyä nopeutetuista menettelyistä ja rahoituksesta vastaavasti.

Joitakin mahdollisia etuja ovat:

- Energian yhteiskäyttö antaa paremmat mahdollisuudet investoida paikalliseen vähähiiliseen energiantuotantoon, mikä tekee energiankulutuksesta vihreämpää ja kustannuskilpailukyysisempää verrattuna lyhytaikaisiin sopimuksiin, joissa ne ovat alttiina epävakaille markkinoille.
- Uusien raaka-aineiden, teknologian, jätteiden ja energiavirtojen vaihto voi parantaa resurssitehokkuutta ja ympäristön laatua sekä edistää kiertotalouden (myös hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön) kehittämistä.
- Maantieteellinen läheisyys mahdollistaa yhteisen infrastruktuurin kehittämisen, kuten alueellisten sähkö- ja lämpöverkkojen nopeutetun rakentamisen.

Alueelliset yhteistä etua koskevat teollisuushankkeet voisivat hyötyä nopeutetuista menettelyistä ja rahoituksesta nettonollateollisuutta koskevien toimenpiteiden mukaisesti.

(1)5. Puhtaat teknologiat

Lähtökohta

[Nopeasti kasvavat globaalit markkinat](#)

Puhtaat teknologiat ovat välttämättömiä ilmastoneutraaliustavoitteiden saavuttamiseksi EU:ssa ja maailmanlaajuisesti. Niihin kuuluu laaja valikoima teknologioita,¹ jotka tuottavat tai varastoivat uusiutuvaa energiaa tai absorboivat päästöjä. Puhtaista teknologioista on tulossa ”uusi öljy”, joka mahdollistaa hiilestä irtautumisen. Puhtaiden teknologioiden laajamittaisessa käyttöönotossa säilytetään mahdollisuus rajoittaa ilmaston lämpeneminen 1,5 celsiusasteeseen esiteollisella kaudella vallinneeseen tasoon verrattuna.^{cxiii} Aurinkosähkön ja tuulen, sähköistämisen, bioenergian, vedyn, hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin sekä polttoainesiirtymien odotetaan yhdessä vähentävän päästöjä 65 prosenttia vuoteen 2030 mennessä [ks. kaavio 1].²

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|---------------------------------------|--|-------------------------------------|---|
| ARPA | Kehittyneiden tutkimushankkeiden virasto | YTK | Yhteinen tutkimuskeskus |
| Pääomam enot | Investoinnit | Monivuo tinen rahoitus kehys | Monivuotinen rahoituskehys |
| CCUS | Hiilidioksidin talteenotto, hyödyntäminen ja varastointi | MSA | Markkinavalvontaviranomaiset |
| Hinnanero sopimus | hinnanerosopimus | NPB | Kansallinen kehityspankki |
| CO2 | Hiilidioksidi | NZIA | Nettonollateollisuutta koskeva säädös |
| ECHA | Euroopan kemikaalivirasto | OPEX | Toimintamenot |
| EIC | Euroopan innovaationeuvosto | PFAS | Per- ja polyfluoratut alkyyliyhdisteet |
| ESG | Ympäristö, yhteiskunta ja hallintotapa | PLI | Tuotantoon liittyvä kannustin |
| Päästökau ppajärjest elmä | Päästökauppajärjestelmä | PV | Aurinkosähkö |
| Suorat ulkomaise t sijoitukset | Suorat ulkomaiset sijoitukset | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |
| IEA | Kansainvälinen energiajärjestö | REACH | Kemikaalien rekisteröinti, arviointi, lupamenettelyt ja rajoitukset |

1 Analyysissä viitataan kriittisimpiin ja lupaavimpiin teknologioihin, joissa EU:lla on suhteellisen suuri markkinaosuus ja käyttöönottopotentiaali – aurinkosähkseen, tuulivoimaan, akkuihin, lämpöpumppuihin, hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin sekä elektrolyysilaitteisiin. Liikenteen hiilestä irtautumisessa käytettäviä kestäviä uusiutuvia ja vähähiilisiä polttoaineita käsitellään liikennettä koskevassa luvussa. Euroopan komissio on määritellyt nämä puhtaat teknologiat strategisiksi, jotta voidaan saavuttaa vuodelle 2030 asetettu tavoite vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta. On huomattava, että monia muita teknologioita koskevia yleisiä näkökohtia ei sovelleta CCUS-ohjelmaan. CCUS ei ole massatuotettua teknologiaa (vaikka osa sen komponenteista onkin). Ne ovat enimmäkseen laajamittaisia, paikan päällä räätälöityjä teknologioita, jotka on suunniteltu ja valmistettu yksilöllisesti sopimaan tiettyihin prosesseihin ja paikallisiin olosuhteisiin.

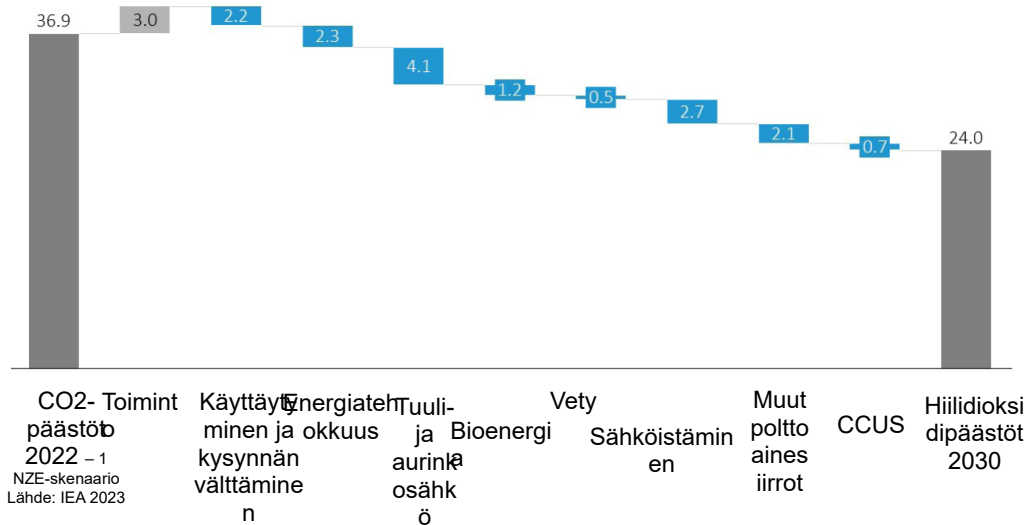
2 NZE-skenaario

| | | | |
|------------------------------------|---|---|--|
| IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke | Elpymis- ja palautumistukiväline | Elpymis- ja palautumistukiväline |
| Teollis- ja tekijänoikeudet | Teollis- ja tekijänoikeudet | TCTF | Tilapäiset kriisi- ja siirtymäpuitteet |
| IRA | Inflaation alentamista koskeva laki | VC | Riskipääoma |

Kuva 1

Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen lieventävillä toimenpiteillä

Vaikutus hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen matkalla kohti ilmastoneutraaliutta vuoteen 2050 mennessä – NZE-skenaario (vuoteen 2030 mennessä, bruttotonneina).

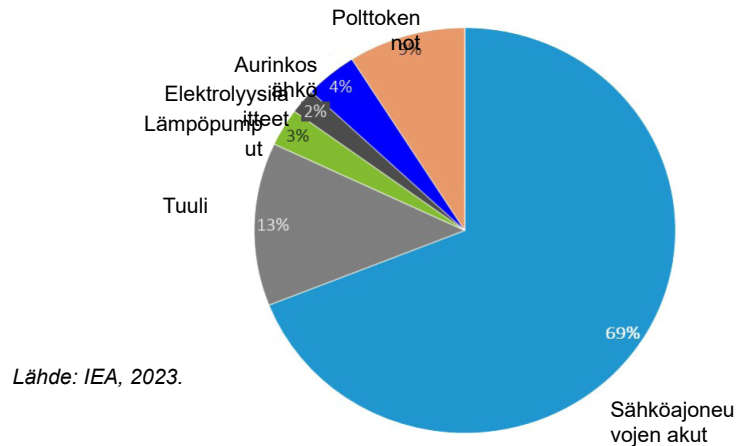


Puhtaiden teknologioiden koon, investointien ja niiden työllisyysvaikutuksen ennustetaan jatkavan kasvuaan. Merkitykselliset markkinat ovat jo kasvaneet erittäin nopeasti. Vuonna 2022 aurinkosähkön, tuulivoiman, akkujen, elektrolyysilaitteiden ja lämpöpumppujen yhteenlasketut maailmanlaajuiset markkinat kasvoivat hieman alle 300 miljardiin Yhdysvaltain dollariin, mikä lähes kolminkertaisti vuoden 2010 arvon. Investoinnit puhtaisiin teknologioihin ovat ylittäneet investoinnit perinteisiin teknologioihin sekä määrän että kasvun osalta. Maailmanlaajuisesti puhtaaseen energiaan suunnataan vuonna 2024 kaksi kertaa enemmän investointeja kuin fossiilisiin polttoaineisiin.^{cxliii} Puhtaiden teknologioiden maailmanlaajuisen markkinoiden ennustetaan kasvavan 650 miljardiin Yhdysvaltain dollariin vuoteen 2030 mennessä.^{cxliiv}

Puhtaiden teknologioiden valmistus edistää merkittävästi näitä investointimahdollisuuksia. Vuonna 2023 puhtaan teknologian valmistusteollisuuden osuus maailman BKT:n kasvusta oli noin 4 prosenttia ja maailmanlaajuisen investointien kasvusta lähes 10 prosenttia. Lisäksi vuonna 2023 maailmanlaajuiset investoinnit viiden puhtaan energiateknologian valmistukseen olivat 200 miljardia Yhdysvaltain dollaria, mikä on yli 70 prosenttia enemmän kuin vuonna 2022.^{cxliiv} Vuosina 2022–2030 tarvitaan 640 miljardin Yhdysvaltain dollarin investoinnit,^{cxlivi} jotta voidaan laajentaa sellaisten keskeisten puhtaiden teknologioiden maailmanlaajuisen valmistusta, joita tarvitaan ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2050 mennessä. Noin kaksi kolmasosaa tästä summasta on osoitettava sähköajoneuvojen akkujen valmistuksen lisäämiseen.

Kuva 2

Valittujen puhtaiden teknologioiden valmistukseen tarvittavien maailmanlaajuisten investointien osuudet vuosina 2022–2030

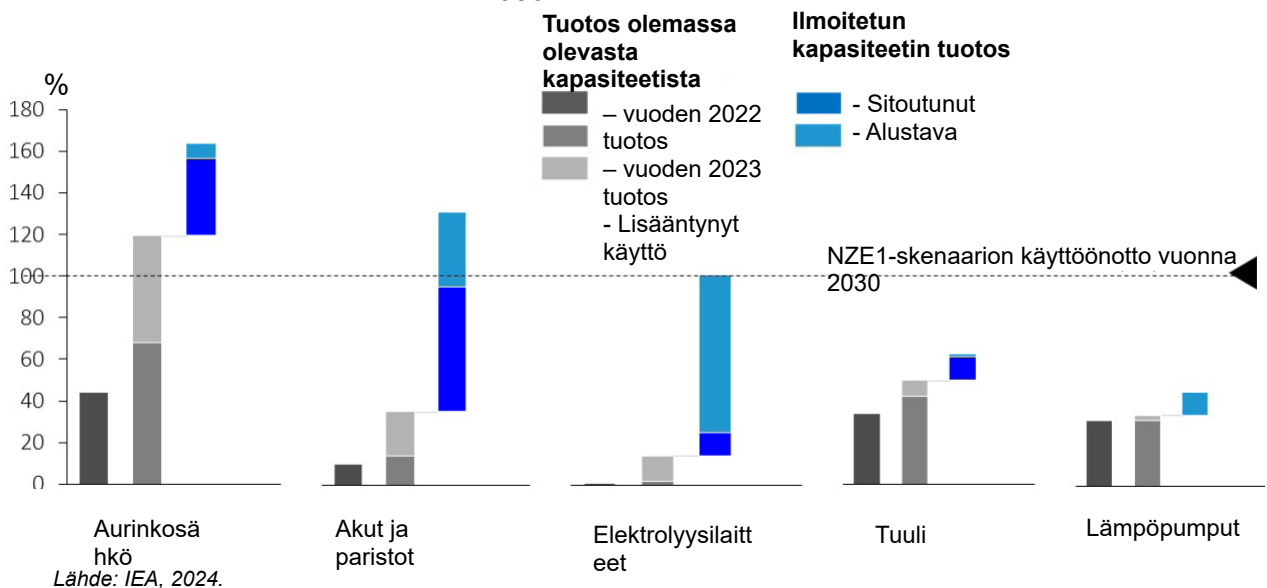


Puhtaiden teknologioidentuotannon laajentaminen luo työpaikkoja. Vuoteen 2030 mennessä arvioidaan syntyvän noin viisi miljoonaa uutta työpaikkaa pelkästään sähköajoneuvojen kokoonpanoa ja niiden akkujen valmistusta^{cxlvii}varten.

Vaikka kokonaiskasvu on vakaata, joidenkin teknologioiden tarjonnan arvioidaan olevan riittämätöntä. Vuoteen 2030 mennessä tuulivoiman tuotantolaitteiden ja lämpöpumppujen valmistuskuilujen ennustetaan olevan olemassa. Riippuen siitä, onko alustaviin hankkeisiin sitouduttu, myös elektrolyysilaitteiden valmistuksessa odotetaan olevan aukkoja [ks. kaavio 3]. Näiden teknologioiden osalta investointeja on lisättävä nopeasti siirtymän mahdollistamiseksi.

Kuva 3

**Valmistuksen läpivirtaus ja puhtaiden teknologioiden käyttöönotto
1 Polku ilmastoneutraaliuteen vuonna 2050**



Lisäksi puhtaan teknologian tarjonta on tällä hetkellä erittäin keskittynyttä. Toimitusketjun alkupäässä sijaitsevien aurinkosähkön (kiekot) ja akkujen (anodit ja katodit) joidenkin komponenttien valmistuskapasiteetista noin 90 prosenttia sijaitsee Aasian ja Tyynenmeren alueella. Tilanteen ei ennusteta muuttuvan tämän vuosikymmenen^{cxlviii}aikana.

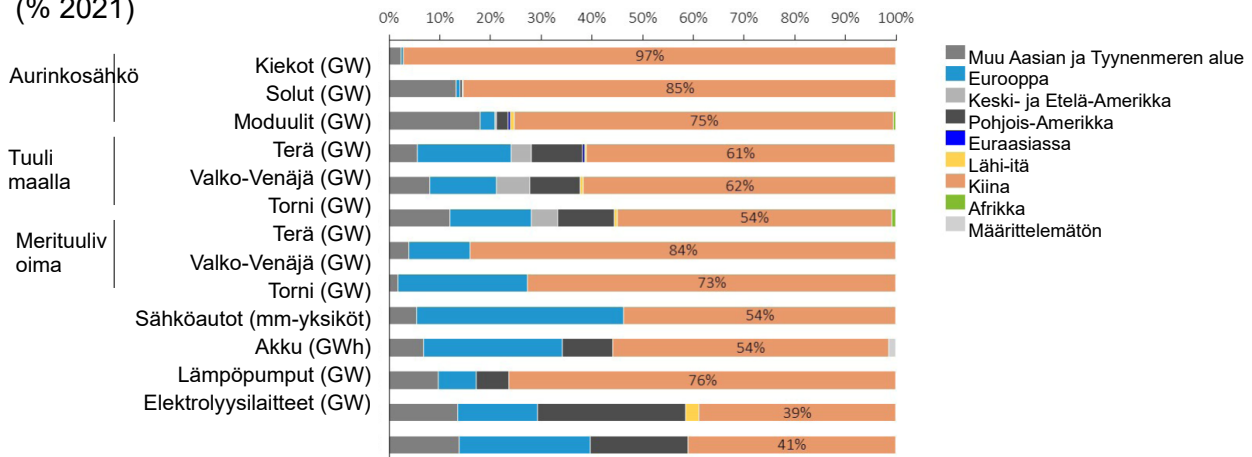
Erityisesti Kiina hallitsee tuotantokapasiteettia. Vuonna 2023 puhtaat teknologiat olivat suurin Kiinan talouskasvua vauhdittava tekijä, ja niiden osuus Kiinan BKT:n kasvusta oli 40 prosenttia.³ Lokakuussa 2023 Kiinan ilmoittamat investoinnit puhtaisiin^{cxlix} teknologioihin olivat yli 280 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Kiinan osuus maailmanlaajuisesta valmistuskapasiteetista on kasvanut hämmästyttävästi erityisesti joidenkin aurinkosähkösegmenttien, kuten monikiteisen piin ja kennojen, osalta. Vuonna 2021 Kiinan osuus maailman kysynnästä oli vain 36 prosenttia, mutta sen osuus maailman tuotannosta oli yli kolme neljäsosaa. Sen massiivinen tuotantokapasiteetti tarkoittaa myös sitä, että Kiina on kehittänyt näihin massavalmisteisiin tuotteisiin liittyvää teknologista osaamista.

3 Tämä mahdollisti sen, että Kiina saavutti 5 prosentin BKT:n kasvutavoitteensa (ilman puhtaita teknologioita Kiinan BKT olisi kasvanut vain 3,0 prosenttia 5,2 prosentin sijaan). Myllyvirta L., Qin Q, [Analyysi: Puhdas energia oli Kiinan talouskasvun tärkein veturi vuosina 2023 ja 2024](#).

Kuva 4

Puhtaan teknologian valmistuskapasiteetti alueittain

(% 2021)



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu IEA:n julkaisuun Bruegel, 2024.

Kiina on rakentanut ylikapasiteettia useilla puhtailla teknologioilla. Joitakin poikkeuksia on edelleen (esim. tuuliturbiinien tornit). Seuraavina vuosina ja viimeistään vuoteen 2030 mennessä Kiinan aurinkosähkön vuotuisen tuotantokapasiteetin odotetaan olevan kaksinkertainen maailmanlaajuiseen kysyntään verrattuna. Lisäksi sen akkujen valmistuskapasiteetin odotetaan kattavan ainakin maailmanlaajuisen kysynnän (tai jopa kaksinkertaistuvan maailmanlaajuiseen kysyntään verrattuna joidenkin arvioiden mukaan)^{cl}.

[Vahva innovaatiopotentiali, kyvyttömyys selviytyä EU:ssa](#)

EU on yksi maailman suurimmista puhtaan teknologian markkinoista, ja sen pääkilpailijoita ovat Kiina ja Yhdysvallat. Kunnianhimoisten hiilestä irtautumista koskevien tavoitteiden ja tätä tavoitetta edistävien politiikkojen ansiosta EU on jo kehittänyt suuret markkinat puhtaille teknologioille. EU on tällä hetkellä aurinkosähkön, tuulivoiman ja sähköajoneuvojen toiseksi suurin markkina-alue maailmassa (17–25 prosenttia näiden teknologioiden maailmanlaajuisista markkinaosuuksista). EU:n aurinkosähkö- ja tuulivoima-alat kasvattivat tuotantoaan noin 489 gigawatilla vuosina 2010–2023, ja viime vuonna lisäys oli ennätysellinen.^{cli}

EU:n puhtaiden teknologioiden markkinat kasvavat edelleen EU:n kunnianhimoisten ilmasto- ja uusiutumiskykyisten energiatarpeiden valossa. Vihreän siirtymän lisäinvestointitarpeiden arvioidaan olevan 450 miljardia euroa vuodessa vuosina 2025–2030.

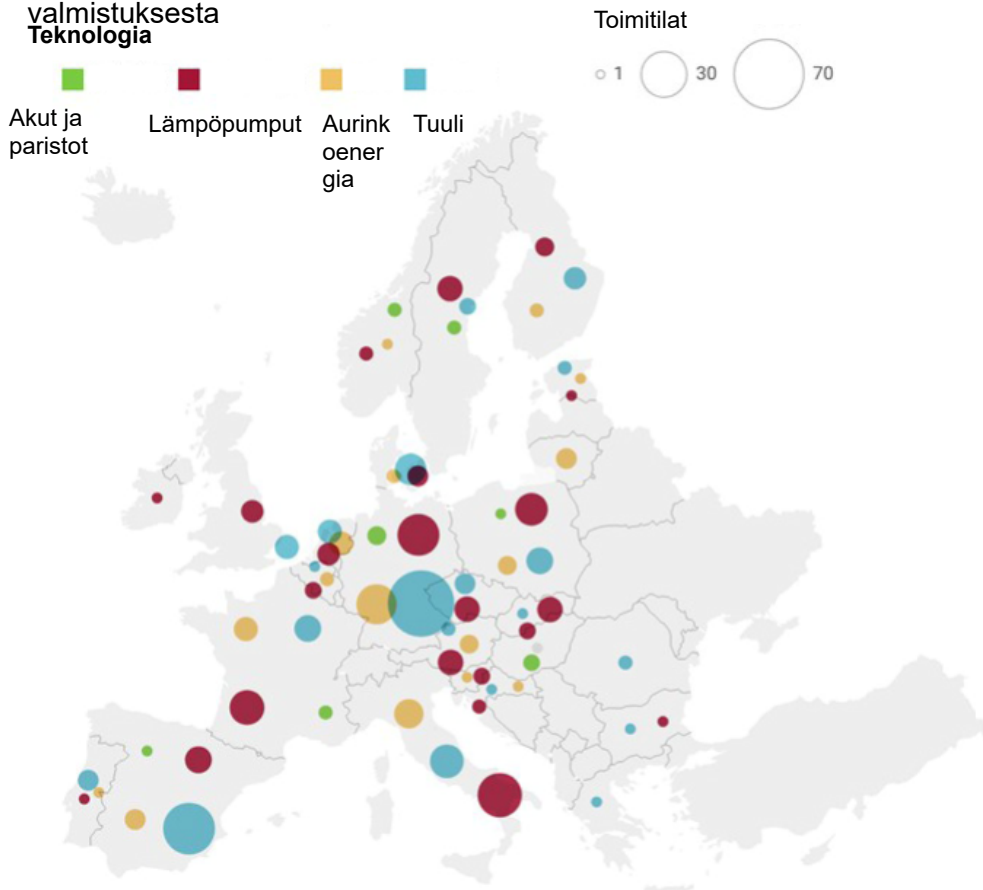
Vuoteen 2030 mennessä tämän analyysin kattamien puhtaiden teknologioiden valmistukseen tehtävät investoinnit voivat nousta vähintään 52 miljardiin euroon (jos EU:n teollisuuden nykyinen osuus kotimaisen kysynnän tyydyttämisestä säilytetään). Jos EU lisää valmistuskapasiteettiaan nettonollateollisuutta koskevan asetuksen mukaisesti,^{clii} summa voi nousta 92 miljardiin euroon. Jos EU tarjoaisi 100 prosenttia omasta kysynnästä, investointitarpeet nousisivat 119 miljardiin euroon.^{cliii} Vuosina 2031–2040 tarvitaan arviolta 23 miljardin euron investoinnit,^{cliv} jotta EU:n valmistuskapasiteettia voidaan edelleen parantaa.

EU:lla on nyt mahdollisuuksia johtaa puhtaan teknologian innovointia. Esimerkiksi sähköajoneuvojen akut voivat saada myönteisiä heijastusvaikutuksia vahvalta autoteollisuudelta ja meritulivoima-ala EU:n öljy- ja kaasuteollisuudelta. Lisäksi aurinkosähkö- ja lämpöpumppualat voivat oppia ja hyödyntää synergioita rakennusteollisuuden kanssa. Puhtaan teknologian alku- tai keskivaiheen komponenttien tuotanto löytää vahvoja toimijoita myös EU:n kemianteollisuudesta. EU:lla on jo maailmanlaajuinen johtoasema arvokkaissa keksinnöissä, jotka koskevat kaikkia tässä analyysissä käsitellyjä puhtaita teknologioita. Noin 40 prosenttia tuuli- ja lämpöpumpputeknologian innovatiivisista maailmanlaajuisista yrityksistä – 30 prosenttia elektrolyysilaitteiden ja 20 prosenttia aurinkosähkön, akkujen ja hiilidioksidin talteenoton ja varastoinnin alalla – on eurooppalaisia. Lisäksi EU on johtavassa asemassa elektrolyysilaitteiden ja hiilidioksidin talteenottoteknologian ratkaisujen alalla EU:n T&I -toiminnalle myöntämän julkisen rahoitustuen ansiosta.

EU johtaa myös kestävästä kehityksestä puhtaan teknologian ratkaisujen koko elinkaaren ajan. Esimerkiksi uusi akkuasetus on maailman kauaskantoisin akkujen elinkaarta koskeva ympäristösuunnitelma, ja EU:lla on ollut jo useiden vuosien ajan voimassa energiatuotteiden ekologista suunnittelua koskevia sääntöjä.

EU on ollut ”varhaisessa vaiheessa” kehitettäessä valmistuspohjaa useille puhtaille teknologioille ja säilyttänyt johtoasemansa joillakin aloilla ja joissakin jäsenvaltioissa. EU hyötyi 2000-luvun puolivälissä johtajuudesta teknologian kehittämisessä, ja sen osuus aurinkosähkön maailmanlaajuisesta tuotannosta oli merkittävä. Vuoteen 2010 mennessä Saksa kilpaili suoraan Yhdysvaltojen ja Kiinan kanssa ainakin yhdestä komponentista (polysilistä). Saksa on edelleen EU:n johtava invertterien ja monikiteisen piin tuottaja.^{civ} Tuuliturbiinien valmistuksen osalta EU:lla (jota johtivat Tanska ja Espanja) oli varhainen teknologinen johtoasema, sillä sen osuus maailmanmarkkinoista oli 90 prosenttia vuonna 2000. Tanska isännöi maailman ensimmäistä tuulipuistoa, ja sen osuus EU:n tuotannosta on tällä hetkellä puolet.^{cvi} Lisäksi se on EU:hun sijoittautunut alkuperäisten laitteiden valmistaja, jolla on maailmanlaajuisesti suurin markkinaosuus merituulivoimaloiden tuotannossa (36 prosenttia vuonna 2023) ja lähes kiinalaisten alkuperäisten laitevalmistajien kaltainen ensisijainen asema maatuulivoimaloiden tuotannossa. Portugalissa sijaitsee maailman ensimmäinen kelluva tuulivoimala, ja Alankomaiden Pohjanmerelle perustettiin ensimmäinen offshore-aurinkovoimala. EU:n yritykset tekevät edelleen maailmanennätyksiä tuuliturbiinien sähköntuotannossa ja testaavat merellä toteutettavia aurinkoenergiahankeita Gigan mittakaavassa. Vaikka keskuksia on olemassa tuotannon keskittämiseksi, puhtaiden teknologioiden valmistus on tällä hetkellä jakautunut jonkin verran oikeudenmukaisesti eri puolille EU:ta.

Kaavio 5
Kartta Euroopan puhtaan teknologian valmistuksesta
Teknologia



Lähde: Bruegel vuonna 2024.

Tästä huolimatta EU:n puhtaan teknologian valmistusteollisuudella on eriasteisia esteitä laajentua ja kilpailla. Kuva on vivahteikas ja vaihtelee suuresti riippuen teknologioista ja komponenteista, joilla on vanhoja vahvuuksia ja rohkaisevia signaaleja:

- Aurinkosähkö. EU on menettänyt vuosien mittaan huomattavia markkinaosuuksia aurinkosähkön tuotannossa, ja sen osuus aurinkosähkön tuotannossa on nyt vähäinen.
- Tuuliturbiinit. Vaikka EU on säilyttänyt ensisijaisuutensa turbiinien kokoonpanossa (se palvelee 85:tä prosenttia kotimaisesta kysynnästä ja toimii nettoviejänä), se on menettänyt merkittäviä markkinaosuuksia Kiinalle vain muutamassa vuodessa (laskenut 58 prosentista vuonna 2017 vain 30 prosenttiin vuonna 2022). Vaikka EU vaatii toiseksi suurinta maailmanlaajuista markkinaosuutta eri tuuliturbiinikomponenteille, Kiinan kanssa on syntynyt valtava kiilu (esim. EU tuottaa 10 prosenttia maailman vaihdelaatikoista ja tehonmuuntimista, kun taas Kiina tuottaa 66 prosenttia ja 77 prosenttia).
- Lämpöpumput. Vaikka EU:n teollisuus tuottaa 60–70 prosenttia lämpöpumppujen kotimaisesta kysynnästä, siitä on tullut nettotuota kolmen viime vuoden aikana. Tällä hetkellä erittäin suuri osa kompressoreista tuodaan ulkomailta, samoin kuin merkittävä määrä ilma-ilmalämpöpumppuja (joiden osuus kaikesta myynnistä EU:ssa oli 40 prosenttia vuonna 2021).
- Paristot. Vaikka lyijyakkujen tuotanto on perinteisesti ollut vahvaa, EU:ssa on vain vähän litiumioniakkujen valmistuskapasiteettia (6,5 prosenttia akkukennojen maailmanlaajuisesta tuotannosta) ja komponenttien valmistuskapasiteettia, jalostuskapasiteetti mukaan luettuna. Investoinnit yli kolminkertaistuivat vuonna 2023, ja sidotut hankkeet viittaavat siihen, että EU:n on mahdollista saavuttaa tulevina vuosina omavaraisuus akkukennojen tuotannossa. Kiinalaisilla tuottajilla olisi kuitenkin kova kilpailu, kun taas komponenttien alitarjonta olisi edelleen haaste.
- Elektrolyytilaitteet. EU:lla on tällä segmentillä teknologinen johtoasema, mutta toisin kuin Kiina, se ei vielä tuota Gigan mittakaavassa.
- Hiilidioksidin talteenottotekniikat. EU on hiilidioksidin talteenottoteknologioiden maailmanlaajuinen edelläkävijä (yli puolet maailmanlaajuisista investoinneista vuonna 2023). Se kohtaa kuitenkin esteitä, jotka haittaavat tämän segmentin tosiasiallista laajentumista. Tämä johtuu ainakin osittain tarpeesta turvata hiilidioksidin varastointipaikat ja kuljetusinfrastruktuuri.
- Kestävät uusiutuvat ja vähähiiliset polttoaineet. Kuten liikennettä koskevassa luvussa todetaan, EU:lla on teknologiajohtajuus, mutta sen asennettu kapasiteetti ja suunniteltu tuotanto ovat rajalliset.

Tämän seurauksena EU on yhä riippuvaisempi tuonnista kasvavan kysyntänsä tyydyttämiseksi. EU on puhtaan teknologian nettotuota. Tuuliturbiinien kauppatase on edelleen ylijäämäinen ja heikkenee (EU:hun suuntautuvan tuonnin arvo kasvoi 504 prosenttia vuosina 2012–2022). EU on pääasiassa riippuvainen erityisesti Aasiasta ja Kiinasta tulevan tuonnin kasvusta. Akkujen tuonnin arvo kasvoi 7,5-kertaiseksi vuosina 2017–2023. Lisäksi lämpöpumppujen keskeisten komponenttien osalta EU:n kauppataseen alijäämä kaksinkertaistui vuosina 2021–2022. Vuonna 2023 EU:n Kiinasta tulevan tuonnin arvo oli noin 43 miljardia euroa aurinkosähkön, tuulivoiman, akkujen ja lämpöpumppujen osalta. Akkujen tuonti Kiinasta oli puolestaan yli 17 miljardia euroa.^{clvii} Akkujen ja joidenkin aurinkosähkökomponenttien osalta EU:n riippuvuus ulottuu myös tuotantokoneisiin, mikä aiheuttaa mahdollisia pullonkauloja huolto- tai korjaustarpeiden ilmetessä.

Vaikka EU pyrkii ylläpitämään ja kehittämään puhtaiden teknologioiden valmistuskapasiteettia, on olemassa useita merkkejä päinvastaisesta kehityksestä. Joillakin segmenteillä EU:n yritykset ilmoittavat tuotannon leikkauksista EU:ssa, tuotantoseisokeista tai tuotannon osittaisesta tai täydellisestä siirtämisestä muille maailman alueille. Tämä koskee myös niitä maita, joiden tuotantokustannukset ovat alhaisemmat (esim. Kiina), ja muita maita, joilla on voimakkaammat kannustimet kompensoida tuotantokustannuksia (Yhdysvallat ja Kanada). Muilla segmenteillä EU:n nykyistä tuotantokapasiteettia laajentavat hankkeet (100 tämän analyysin kattamiin teknologioihin liittyvää hanketta elokuusta 2023 alkaen) voivat olla vaakalaudalla, jos kohdattuja haasteita ei korjata.

EU:n KILPAILUKYKYYN PERUSTEET

Vaikka tilanne vaihtelee teknologian mukaan, kysynnän vakaus ja ennustettavuus ovat keskeinen tekijä kaikkiin puhtaisiin teknologioihin tehtävissä investoinneissa. Havaitut korkeammat toimintakustannukset, riippuvuus kriittisistä raaka-aineista, pidemmät lupa-ajat, osaamisen puute ja epätasapuoliset toimintaedellytykset maailman muiden alueiden kanssa heikentävät kaikki EU:n kilpailukykyä näissä teknologioissa.

1. Korkeammat käyttö- ja pääomakustannukset kuin muilla maailman alueilla.

EU:lle aiheutuu suurempia kustannuksia uusien tuotantolaitosten rakentamisesta. EU:n ja Yhdysvaltojen laitokset ovat 70–130 prosenttia kalliimpia tuotantokapasiteettiyksikköä kohti kuin Kiinan laitokset aurinkosähkön, tuulivoiman ja akkujen valmistusta varten.^{clviii} Lisäksi toimintakustannukset ovat korkeammat. Korkeammat kustannukset liittyvät keskeisten tuotantopanosten ja raaka-aineiden, sähkön ja työvoiman hintoihin, jotka ovat korkeammat kuin erityisesti Kiinassa.

EU:n raaka-ainekustannukset ovat korkeammat kuin muilla suurilla valmistusalueilla, kuten Kiinassa. Jotkin teknologiat (erityisesti tuuliturbiinit, aurinkosähkö ja elektrolyysilaitteet) ovat erittäin riippuvaisia raaka-aineista, kuten tuulivoimalatornien teräksestä, tai kriittisistä raaka-aineista. Näiden tuotantopanosten osalta EU:n osuus maailman tuotannosta ei ole koskaan yli 5 prosenttia.^{clix} Esimerkiksi tuulivoiman osalta EU:n osuus kaikista tarvittavista raaka-aineista on vain 2 prosenttia, kun taas Kiinan osuus on 43 prosenttia. Elektrolyysilaitteiden tuotanto vaatii vähintään 40 raaka-ainetta, joista EU tuottaa tällä hetkellä vain 1–5 prosenttia. EU:n teollisuuteen on vaikuttanut raaka-aineiden maailmanmarkkinahintojen nousu, joka on kääntänyt maailmanlaajuisen suuntauksen kohti puhtaiden teknologioiden tuotantokustannusten alentamista.^{clx}

Korkeat energian hinnat vaikuttavat erityisesti EU:n teollisuuteen. Energiaintensiivisimpien komponenttien (kuten kiekkojen ja monikiteisen piin aurinkosähköä varten) valmistus on erityisen kallista EU:ssa. EU:n (Yhdysvaltojen tapaan) työvoimakustannukset ovat korkeammat kuin Kiinan, mikä johtuu korkeammista palkoista ja työnormeista. Tämän seurauksena esimerkiksi useat EU:ssa sijaitsevat tuulivoimalat, jotka ovat työvoimavaltainen osa, ovat siirtyneet muille maailman alueille.

Joissakin tapauksissa EU kärsii pidemmistä toimitusajoista, mikä johtaa korkeampiin kustannuksiin. Tämä on osoitettu esimerkiksi kaikilla aurinkosähkösegmenteillä, joilla Kiinalla on sekä lyhyimmät rakennusajat että nopeimmat ylösajajat.^{clxi}

2. Suuri riippuvuus kriittisten raaka-aineiden tuonnista.

Maailmanlaajuiset kaivos- ja jalostusmarkkinat ovat erittäin keskittyneet ja sijaitsevat pääasiassa EU:n ulkopuolella [ks. kriittisiä raaka-aineita koskeva luku]. Puhtaat teknologiat ovat erittäin riippuvaisia kriittisistä raaka-aineista. Joissakin tapauksissa yhden materiaalin kysyntä on useiden teknologioiden tuotannossa (esim. harvinaisia maametalleja käytetään tulessa, lämpöpumpuissa, sähköajoneuvomoottoreissa ja joissakin elektrolyysilaitteissa). Akuissa käytetään runsaasti viittä kriittistä raaka-ainetta (litiumia, mangaania, luonnongrafiittia, kobolttia ja fosforia). EU on erittäin riippuvainen näiden materialien tuonnista – jopa 100 prosenttia sen jalostetun litiumin^{clxii} tarpeesta. EU:n toimitusketjun merkittävimmät pullonkaulat on yksilöity litiumin ja grafiitin osalta. Toinen esimerkki on tuulivoimateollisuus, joka on riippuvainen kriittisten raaka-aineiden tarjonnasta. Näihin kuuluvat tietyt raskaat harvinaiset maametallit, joita käytetään EU:ssa käyttöön otetuissa offshore-turbiineissa, joissa EU:n alkuperäiset laitevalmistajat ovat maailman johtavia. Harvinaiset maametallit ja kestopagneetit aiheuttavat suurimman toimitusriskin ja kriittisimmät pullonkaulat tuulivoimateollisuudelle. EU:n tavoitteiden saavuttamiseksi kestopagneettien ja harvinaisten maametallien kysyntä viisinkertaistuu vuoteen 2030 mennessä.^{clxiii}

3. Epätasapuoliset toimintaedellytykset, jotka perustuvat kannustimiin ja kaupan esteisiin.

Kaikki suuret taloudet ovat käynnistäneet kohdennettuja ja kauaskantoisia ohjelmia, joilla tuetaan paikallisen puhtaan tuotannon kehittämistä. Kiina on 2000-luvun puolivälistä lähtien priorisoinut puhtaan energian tuotantoa käyttämällä selkeitä tavoitteita ja tukia, mukaan lukien halvat lainat tutkimukseen ja kehittämiseen, valmistukseen, sähköntuotantoon ja kuluttajien käyttöönottoon. Samalla se on erityisesti suojellut aurinkosähkön, tuulivoimalaitteiden ja sähköajoneuvojen akkujen kotimarkkinoitaan. Myöhempien viisivuotissuunnitelmien mukaisesti Kiinan kolme ”vientipilaria” liittyvät kaikki puhtaisiin teknologioihin – aurinkokennoihin, litiumioniakkuihin ja sähköajoneuvoihin. Kiina on käsitellyt puhtaiden teknologioiden valmistusta kokonaisvaltaisesti politiikoilla, jotka kohdistuvat raaka-aineiden hankintaan ja viereisten teollisuudenalojen vertikaaliseen integrointiin ja hyödyntämiseen paikallisten keskusten luomiseksi. Kiina

rakensii myös pitkälle kehitetyn teollis- ja tekijänoikeuksien suojajärjestelmän ja rajoitti sen jälkeen teollis- ja tekijänoikeuksien vientiä kolmansiin maihin. Samaan aikaan se on pyrkinyt houkuttelemaan ja lokalisimaan ulkomaisia investointeja ottamalla käyttöön pakollisia yhteisyrityksiä ja ulkomaisten yritysten T&K-toiminnan lokalisointia sekä veloitteen tehdä yhteistyötä paikallisten yritysten kanssa tarjouskilpailujen voittamiseksi. Kiinalaiset valmistajat ovat myös osoittaneet valmiutensa valmistaa tuotteita väliaikaisesti tappiolla, jopa ilman tukia, ja ne ovat vieneet ylikapasiteettia alhaisin hinnoin. Euroopan komissio raportoi, että Kiinan tuet puhtaille teknologioille ovat jo pitkään olleet kaksi kertaa EU:n tukia^{clxiv} suuremmat suhteessa BKT:hen.

Elokuussa 2022 julkistettu Yhdysvaltojen inflaation alentamista koskeva laki (Inflation Reduction Act, IRA) on muuttanut merkittävästi investointien houkuttelemista. IRA:n tavoitteena on vähentää Yhdysvaltojen toimitusketjuun tehtävien investointien riskejä ja samalla vähentää riippuvuutta tuonnista [ks. jäljempänä vertailu EU:n aloitteisiin]. IRA:lla on potentiaalia kaventaa hintaeroa, joka Yhdysvalloilla on puhtaan teknologian tuotannossa Kiinaan verrattuna. IRA:n julkistamisen jälkeen investoinnit puhtaiden teknologioiden tuotantolaitoksiin Yhdysvalloissa ovat kasvaneet. Vuosittaiset kokonaisinvestoinnit ovat kasvaneet kahden viime vuoden aikana 204 prosenttia kahteen edelliseen vuoteen verrattuna. Esimerkiksi akkuinvestoinnit kasvoivat 2,5-kertaisiksi vuoden 2023 ensimmäisen neljänneksen ja vuoden 2024 ensimmäisen neljänneksen välillä.^{clxv}

Muilla maailman alueilla on käytössä oma ainutlaatuinen politiikka- ja kannustinyhdistelmänsä. Intian Production Linked Incentive (PLI) -järjestelmä (joka on osa ”Self Reliant” -ohjelmaa) sisältää toimenpiteitä, joilla edistetään tehokkaiden aurinkosähkömoduulien paikallista valmistusta, sekä aloitteita, joilla houkutellaan kotimaisia ja ulkomaisia yrityksiä investoimaan kehittyneisiin kemiankennoakkuihin. Japanin vuoden 2022 vihreän siirtymän ohjelmaan sisältyy suunnitelma vapauttaa 20 biljoonaa jeniä siirtymäjoukkolainoista, joilla vauhditetaan 150 biljoonan jenin julkisia ja yksityisiä investointeja puhtaiden teknologioiden laajentamiseksi. Etelä-Afrikka ja Brasilia ovat asettaneet paikallisia sisältövaatimuksia aurinkosähkö- ja tuuliturbiinikomponenttien kotimaisen tuotannon lisäämiseksi. Indonesia on omaksunut samanlaisen lähestymistavan aurinkosähköön. Yhdysvaltojen lähestymistavan mukaisesti Kanada ilmoitti 60 miljardin Yhdysvaltain dollarin puhtaan energian verohyvityksistä pelkästään vuodeksi 2023.

Puhtaan teknologian valmistusta koskevasta kattavasta EU:n politiikasta on ilmoitettu vasta äskettäin, pääasiassa vastauksena Yhdysvaltojen IRA:lle. Tämä perustuu pääasiassa NZIA-asetuksen mukaisiin kansallisiin toimiin. Lukuun ottamatta aloitteita, joilla kannustetaan erityisesti akkuinvestointeja ja teollisia alliansseja, jäsenvaltiot ovat tähän mennessä toimineet pääasiassa erillään puhtaiden teknologioiden osalta. Tämän seurauksena yhteistyö ja integraatio ovat olleet rajallisia ja teollisen toimitusketjun näkyvyys on ollut puutteellista.

Vaikka julkinen rahoitustuki EU:ssa on yleisesti ottaen verrattavissa ilmastotoimenpiteisiin, se on käytännössä vähemmän anteliaista puhtaiden teknologioiden valmistuksen osalta kuin Yhdysvalloissa. EU:n tuki on vähemmän kohdennettua kuin IRA:n tuki puhtaille teknologioille ja niiden tuotannolle, ja tuki-intensiteetti on yleisesti ottaen alhaisempi. EU:n varojen saanti on myös monimutkaisempaa ja vaikeammin ennustettavissa kuin Yhdysvaltojen IRA-lain nojalla [ks. jäljempänä].

EU:n talousarviota ja muita EU:n julkisia rahoituslähteitä ei itse asiassa ole kohdennettu puhtaiden teknologioiden valmistukseen. Kaudella 2021–2027 suurin osa EU:n tason julkisesta rahoituksesta osoitetaan puhtaiden teknologioiden käyttöönottoon (enintään 124 miljardia euroa) ja sen jälkeen tutkimukseen ja kehittämiseen (36 miljardia euroa). Tästä huolimatta vain 8 miljardia euroa voisi olla käytettävissä laatuaan ensimmäisten laitosten ja tuotantolaitosten tukemiseen.^{clxvi} Tämä tekee puhtaan teknologian valmistukseen saatavilla olevasta EU:n tason julkisesta rahoituksesta mahdollisesti 5–10 kertaa vähemmän avokätistä kuin Yhdysvaltojen IRA:n puitteissa.

Merkittävä osa EU:n mahdollisuuksista rahoittaa puhtaiden teknologioiden valmistusta riippuu jäsenvaltioiden päätöksistä. Vuodesta 2023 lähtien jäsenvaltioiden on täytynyt käyttää 100 prosenttia päästökauppajärjestelmän huutokauppataloista ilmastoon ja energiaan liittyviin tarkoituksiin. Nämä tulot olivat 43,6 miljardia euroa pelkästään vuonna 2023 (josta 38,6 miljardia euroa meni suoraan jäsenvaltioille). Toistaiseksi ei ole näyttöä siitä, että jäsenvaltiot olisivat ohjanneet merkittäviä määriä päästökauppajärjestelmän tuloja puhtaiden teknologioiden valmistukseen. Tämän lisäksi vain suhteellisen pienellä osalla päästökauppajärjestelmän tuloista rahoitetaan EU:n varoja. EU:n innovaatorahasto on ainoa EU:n väline, jolla tuetaan puhtaiden teknologioiden valmistusta (äskettäiset ilmoitukset rahoitustuen korvamerkitsemisestä erityisesti akkujen valmistukseen).^{clxvii} Se tarjoaa kuitenkin vain suhteellisen pieniä määriä. Vuoden 2023 ehdotuspyynnössä asetettiin saataville 1,4 miljardia euroa.^{clxviii} Lisäksi Euroopan vetypankkia koskevasta ensimmäisestä ehdotuspyynnöstä maksettiin 720 biljoonaa euroa. Pankista

rahoitetaan myös vedyntuotantoteknologioiden valmistusta. Puhtaan teknologian valmistusta koskeviin hankkeisiin sovellettavilla kansallisilla valtiontukijärjestelmillä on merkittäviä mahdollisuuksia: koska tilapäisiä kriisi- ja siirtymäpuitteita on sovellettu (maaliskuu 2023) ja komissio on kesäkuuhun 2024 mennessä hyväksynyt tukiohjelmiä, joiden arvo on 14 miljardia euroa.^{clxx} Vastaavan valtiontuen vahvistamismenettelyä on sen sijaan käytetty vain kerran vuodessa.

IRA:n mukainen keskimääräinen julkisen tuen intensiteetti on Yhdysvalloissa korkeampi (40 %) kuin EU:n ohjelmissa (17–19 %). EU:n kehys kattaa toimintakustannukset (merkittävät näillä teollisuudenaloilla EU:ssa) vain rajoitetuissa ja kohdennetuissa tapauksissa. Kansallisten järjestelmien osalta komissio totesi äskettäin kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien luonnosten perusteella, että viittä jäsenvaltiota lukuun ottamatta ei ollut olemassa kansallisia suunnitelmia, joilla autettaisiin lisäämään puhtaiden teknologioiden valmistusta.^{clxx}

Vaatimukset, jotka koskevat EU:n rahoituksen saantia ja sen varmistamista, että komissio hyväksyy kansalliset valtiontukien hyväksymisjärjestelmät ja -hankkeet, ovat monimutkaisia. EU:lla on monimutkaiset ja pitkät menettelyt (ennakkohyväksyntää ja raportointia varten) rahoituksen saamiseksi ja valtiontuen hyväksymiseksi. Menettely valtiontuen yhteensovittamisen vahvistamiseksi on erityisen pitkä ja monimutkainen, ja sitä on käytetty vain kerran yli vuodessa. Päinvastoin, Yhdysvaltojen IRA:n toiminta perustuu automaattiseen pääsyyn, nopeampaan tulliselvitykseen ja harvempiin raportointivaatimuksiin. Toimiala pitää IRA:ta houkuttelevana sen kohdentamisen ja sen tarjoaman rahoituksen saatavuutta koskevan varmuuden vuoksi.

Kuva 6

| | EU:n politiikat | Yhdysvaltain IRA |
|---|---|---|
| → Tuen soveltamisala | Mahdollisesti unionin rahastojen ja kansallisten toimien soveltamisalalla, mutta ei erityistä korvamerkitsemistä puhtaisiin teknologioihin ja niiden valmistukseen (muutamia viimeaikaisia poikkeuksia lukuun ottamatta, esim. erityiset määrärahat valmistusteollisuudelle innovaatorahastosta). | Erityisten puhtaan teknologian luokkien kohdentaminen kohdennetuilla määrärahoilla, jotka on tarkoitettu kuluttajien käyttöön, hankkeisiin/käyttöönottoon tehtäviin investointeihin ja tuotantoinvestointeihin (kiinteä verohyvitys, joka mitataan sentteinä tuotettua kilowattituntia kohti). Kaiken kaikkiaan vähemmän huomiota innovaatioihin ja läpimurtoteknologiaihin. |
| → Tuen kokonaismäärä (käyttöönotto ja valmistus) | Vuosina 2021–2027 EU:n talousarviosta osoitetaan yhteensä 578 miljardia euroa ilmastomenoihin, käyttöönotto mukaan lukien. Lisäksi jäsenvaltioiden on vuodesta 2023 lähtien käytettävä kaikki päästökauppajärjestelmän tulot kansallisella tasolla ilmastotoimenpiteisiin (noin 38,6 miljardia euroa vuonna 2023). Osalla näistä tuloista rahoitetaan innovaatorahastoa, josta tuetaan myös puhtaita teknologioita. IRA:han mahdollisesti verrattavissa oleva määrä, jos otetaan huomioon EU:n talousarvio, EU:n lähteet (päästökauppajärjestelmästä saatavat tulot) ja kansallinen rahoitus; ja jos innovointi, valmistus ja käyttöönotto otetaan mukaan. Kohdentamisen tai korvamerkitsemisen puute johtaa kuitenkin määrien alenemiseen. | 400 miljardia euroa puhtaisiin teknologioihin, käyttöönotto mukaan luettuna, vaikka kokonaistuki voi olla paljon suurempi, koska useille järjestelmän verohyvityksille ei ole asetettu ylärajaa. |
| → Tuki tuotannolle | EU:n tasolla erityistä korvamerkintää ei periaatteessa ole, ja EU:n julkisen rahoituksen arvioitu enimmäismäärä valmistusteollisuudelle | Tehdasteollisuudelle myönnettävän tuen arvioidaan olevan aluksi 37 miljardia euroa ja mahdollisesti |

| | | |
|------------------------------|---|--|
| | <p>vuosina 2021–2027 on 8 miljardia euroa. Tämä poikkeaa kuuden teknologian arvioidusta investointitarpeesta, joka on 50–92 miljardia euroa vuoteen 2030 mennessä (josta 17–20 prosenttia olisi saatava julkisista lähteistä, jos EU:n keskimääräinen ilmasto- ja energiatuki-intensiteetti säilytetään).</p> | |
| | <p>Suurin osa valmistuskapasiteettiin mahdollisesti myönnettävästä EU:n rahoituksesta rajoittuu yleensä pieniin yrityksiin, pk-yrityksiin ja pieniin midcap-yrityksiin (Euroopan innovaationeuvoston Accelerator-välineestä Horisontti Eurooppa - puiteohjelmassa ja rakennerahastoista). Valtiontukipuitteet mahdollistavat puhtaiden teknologioiden valmistuksen tukemisen kansallisella tasolla.</p> | <p>jopa 250 miljardia euroa. Ei eriytettyä kohtelua yrityksen koon perusteella.</p> |
| → Tuetut kustannukset | <p>Pääasiassa EU:n rahoitusohjelmista ja valtiontukikehyksestä aiheutuvat pääomamenot.</p> <p>OPEX vain muutamissa kohdennetuissa tapauksissa (mukaan lukien vastaava valtiontuki; innovaatorahaston alaiset voittoa tavoittelemattomat hankkeet).</p> | <p>CAPEX ja OPEX.</p> |
| → Tuki-intensiteetti | <p>EU:n tasolla 17–20 prosenttia (perustuu ilmaston ja energian kannalta merkityksellisten nykyisten EU:n rahoitusohjelmien keskiarvoon).</p> <p>Kansallisella tasolla valtiontuki-intensiteetti on tukialueilla sijaitsevien pienten yritysten osalta 15–75 prosenttia.</p> <p>EU:n talousarviomäärärahat vuoteen 2027 saakka (elpymis- ja palautumistukivälineen osalta vuoteen 2026).</p> <p>Päästökauppajärjestelmästä saatavat tulot, joita on tarkoitus jatkaa vuosittain. Innovaatorahasto, tällä hetkellä vuoteen 2030 asti.</p> <p>Valtiontukikehykseen sisältyy pysyviä (esim. alueellisia valtiontukia koskevat suuntaviivat) ja väliaikaisia sääntöjä (väliaikaiset kriisi- ja siirtymäpuitteet vuoteen 2025 saakka).</p> <p>Avustukset tai lainat.</p> | <p>40 prosenttia.</p> <p>Kymmenen vuotta (2022–2032).</p> |
| → Tukivälineet | <p>Kiinteä preemio, hinnanerosopimukset tai hiileen sidotut hinnanerosopimukset (innovaatorahaston ja vetypankin puitteissa).</p> <p>Joissakin tapauksissa tarjouskilpailut ja huutokaupat (innovaatorahaston ja vetypankin puitteissa).</p> | <p>Verohyvitykset. Ainoastaan tukikelpoisuusperusteet, ei pisteytystä eikä kilpailumenettelyä.</p> |
| → Prosessi | <p>Erittäin pirstaleinen. Neljä tutkimusta ja IRA on yksi ohjelma. Kehittämistä koskevaa ohjelmaa, kolme</p> | |

valmistusteollisuutta koskevaa ohjelmaa ja seitsemän käyttöönottoa koskevaa ohjelmaa.

Hakemusten monimutkaiset mallit estävät yrityksiä hakemasta tarjouskilpailua.

Pitkä aika rahalle. Euroopan komission tai jäsenvaltioiden pitkä arviointiprosessi.

Rahoituksen vahvistamista tai varojen takaisinperinnän välttämistä koskevat raportointivaatimukset.

Yksi prosessi, esimerkiksi tuotantoverohyvitysten hakeminen ja saaminen tietyille teknologioille.

Helppoja sovellusmalleja.

Nopea arviointi.

Suvereniteettimerkki laatuhankeille, jotka edistävät EU:n strategista riippumattomuutta puhtaiden teknologioiden valmistuksessa, jotta helpotetaan pääsyä EU:n eri ohjelmiin. Se menetetään sisäisten siirtojen yhteydessä.

NZIA-asetus: muut kuin hinta- ja häiriönsietokykykriteerit, jotka voisivat välillisesti vauhdittaa kotimaista tuotantoa.

Ei "made in" -lausekkeita.

Bonukset paikallisesti tuotettujen tuotteiden tai kauppakumppaneiden tuottamien komponenttien tuotannosta tai kuluttajien omaksumisesta. Kotimaisen sisällön osuus, joka on tarpeen bonuksen saamiseksi, kasvaa vuosien mittaan. Esimerkiksi niiden akkukomponenttien osuus, jotka on valmistettava tai koottava Yhdysvalloissa, jotta kuluttajat voivat saada bonuksen, kasvaa 50 prosentista vuonna 2023 100 prosenttiin vuonna 2029.

→ **Kannustimet paikalliseen tuotantoon**

Eri puolilla maailmaa on myös erilaisia kaupan esteitä. EU:n puhtaan teknologian tuonnin esteet ovat vähäiset. Toisaalta joillakin segmenteillä (kuten aurinkosähkö) tuontitullien tai paikallista sisältöä koskevien vaatimusten muodossa olevat esteet suurilla markkinoilla (mukaan lukien Yhdysvallat ja Intia) johtavat siihen, että Kiinan ylikapasiteetti ohjataan pääasiassa EU:hun. EU voi kuitenkin hyödyntää äskettäin hyväksytyä ulkomaisia tukia koskevaa sääntelykehystä. Aiemmin vuonna 2024 aloitettiin tutkimukset mahdollisista epäoikeudenmukaisista eduista, joita EU:n ulkopuoliset tarjoajat saavat aurinko- ja tuulivoimaa koskevilla julkisilla hankintamenettelyissä useilla EU:n markkinoilla. Tämä on kuitenkin väline, jota on käytettävä tapauskohtaisesti.

Muut toimenpiteet voivat johtaa EU:n vientimarkkinoiden supistumiseen. Tuulivoima-alalla, jolla EU:n kauppataase on ylijäämäinen, paikallista sisältöä koskevat vaatimukset ovat käytössä yli 20 maassa eri puolilla maailmaa, mukaan lukien seitsemän kehittyneitä taloutta. Kotimaiselle tuotannolle myönnettävät bonushyvitykset, mukaan lukien Yhdysvaltojen IRA:n yhteydessä äskettäin ilmoitetut hyvityshyvitykset, auttavat mahdollisesti pienentämään EU:n vientimarkkinoiden kokoa.

LAATIKKO 1

EU:n nettonollateollisuutta koskeva säädös

EU:n nettonollateollisuutta koskevassa säädöksessä asetetaan ohjeelliset vertailuarvot puhtaiden teknologioiden, niiden komponenttien ja koneiden valmistamiselle EU:ssa. Siinä kaavullaan i) 40 prosentin osuutta tuotannosta, joka tarvitaan kattamaan EU:n kyseisten teknologioiden ja komponenttien käyttöönototarpeet vuoteen 2030 mennessä; ii) 15 prosenttia maailmanlaajuisesta tuotannosta vuoteen 2040 mennessä. Lisäksi EU:lle on asetettu pakollinen tavoite varastoida geologisesti vähintään 50 miljoonaa tonnia hiilidioksidia vuodessa vuoteen 2030 mennessä. NZIA sisältää myös joukon innovatiivisia pakollisia säännöksiä, joita sovelletaan laajaan mutta suljettuun luetteloon puhtaista⁴teknologioista:

- Ensimmäiset EU:n säännöt, joilla yhdenmukaistetaan teollisuustuotantohankkeiden lupamenettelyt 9–12 kuukauden sitovilla määräajoilla (jotka kattavat myös ympäristövaikutusten arvioinnit lukuun ottamatta alustavaa luonnosta ympäristövaikutusten arviointitutkimukseksi) ”strategisten hankkeiden” osalta tai enintään 18 kuukauden määräajoilla muiden hankkeiden osalta. Jäsenvaltioiden on myös nimettävä keskitetyt asiointipisteet valvomaan ja helpottamaan lupien myöntämistä ja antamaan tietoja sijoittajille.
- Pakolliset muut kuin hintakriteerit julkisissa hankinnoissa: i) ympäristökestävyys (esim. kestävyys, korjauksen ja huollon helppous, palvelujen saatavuus; ympäristö- ja hiilijalanjälkikriteerit); ii) yksi kriteeri, joka koskee joko sosiaalisia ja työllisyysnäkökohtia, kyberturvallisuutta tai toimitusaikaa; iii) jos kyseessä on merkittävä riippuvuus (yli 50 prosenttia tai nopeasti 40 prosenttia) yhdestä kolmannelta maasta, joka ei ole osa kansainvälisiä hankintasopimuksia, sovelletaan häiriönsietokykyä koskevia kriteerejä. Se monipuolistaa teknologian tarjontaa ylärajan avulla – enintään 50 prosenttia teknologian arvosta voidaan hankkia yhdestä kolmannelta maasta.
- Muut kuin hintakriteerit uusiutuvan energian huutokaupoissa vähintään 30 prosentille vuotuisista huutokaupatuista määristä (tai 6 gigawatille huutokaupatuista määristä) jäsenvaltiossa. Kriteerit liittyvät kyberturvallisuuteen, kykyyn toteuttaa hankkeet täysimääräisesti ja ajoissa, vastuulliseen liiketoimintaan, ympäristökestävyyteen, innovointiin, energijärjestelmän integrointiin ja häiriönsietokykyyn.
- Kestävien ja häiriönsietokykyisten tuotteiden palkitseminen kansallisissa tukijärjestelmissä. Sellaisten järjestelmien yhteydessä, joilla kannustetaan kotitalouksia, yrityksiä tai kuluttajia ostamaan puhdasta teknologiaa, jäsenvaltioiden olisi edistettävä sellaisten tuotteiden ostamista, jotka edistävät merkittävästi kestävyttä ja häiriönsietokykyä. Ne voivat päättää asettaa ohjelmien tukikelpoisuuden edellytykseksi kansallisen merkinnän (”vaadittu vähimmäispistemäärä”) myöntämisen.
- Jäsenvaltioiden mahdollisuus nimetä ”nettonollakiihdytyslaaksot” indus-koetoiminnan ja innovatiivisten teknologioiden testauksen klustereiksi.
- Sääntelyn testiympäristöt innovatiivisten nettonollateknologioiden testaamiseksi joustavissa olosuhteissa.
- Osaamisyhteennliittymät, jotka kehittävät oppimishankkeita, joita jäsenvaltiot käyttäisivät helpottaakseen tutkintojen tunnustamista muodollisten tutkintojen perustana.

Asetus ei tarjoa lisärahoituslähteitä, mutta kannustaa jäsenvaltioita käyttämään 25 prosenttia päästökauppajärjestelmän tuloistaan puhtaan teknologian valmistuksen tukemiseen. Täytäntöönpano on yksittäisten jäsenvaltioiden vastuulla, mutta nettonollateollisuutta koskevat strategiset hankkeet voivat vaatia räätälöityä neuvontaa yksityisen ja julkisen rahoituksen hankkimisesta hankkeisiin Euroopan nettonollafoorumien kautta.

4 NZIA-asetuksesta tavallisessa lainsäätämisympäristössä käytyjen neuvottelujen aikana sidosryhmien näkemykset vaihtelivat sen suhteen, olisiko tiivis luettelo vai pidempi ja avoin luettelo sopivin. Jotkin sidosryhmät pyysivät noudattamaan ”teknologisen puolueettomuuden” periaatetta, kun taas toiset ovat vaatineet keskeisten teknologioiden priorisointia rajallisten resurssien vuoksi eivätkä tue testaamattomia teknologioita, joita ei ole vielä kaupallisesti saatavilla. NZIA:n soveltamisalaan kuuluvien teknologioiden luettelon tarkistaminen perustuu kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien päivityksistä johtuviin teknologiatarpeisiin. Komissio harkitsee luettelon muuttamista suunnitelmien jokaisen päivityksen jälkeen. Jäsenvaltiot varaavat itselleen oikeuden kieltäytyä myöntämästä strategisen nettonollahankkeen asemaa arvoketjuun kuuluville hankkeille, jotka koskevat teknologiaa, jota jäsenvaltio ei sisällytä energiahuoltoonsa.

4. Pitkät ja monimutkaiset lupamenettelyt.

Valmistushankkeiden kansalliset lupamenettelyt voivat olla monimutkaisia, pitkiä ja ennakoimattomia.⁵ Vaikka asiasta ei ole saatavilla täydellisiä ja tarkkoja tietoja, lupamenettely voi kestää jopa neljä vuotta, mikä lisää merkittävästi hankkeiden toteuttajille ja sijoittajille aiheutuvia riskejä ja kustannuksia. Lupien järjestämistä ei aina järjeistetä. Tietyssä jäsenvaltiossa toteutettavassa hankkeessa voi joissakin tapauksissa olla mukana keskimäärin 15 viranomaista (ja enintään 30 viranomaista). Hankkeiden toteuttajilla ei ole helposti saatavilla olevaa tietoa vastaavista viranomaisista ja lupiin sovellettavista säännöistä kansallisella tasolla. Joissakin tapauksissa viranomaiset tarvitsevat tukea ulkopuolisilta konsulteilta prosessin loppuun saattamiseksi. Lisäksi tarvitaan lisäaikaa silloin, kun tarvitaan monimutkaisia ympäristövaikutusten arviointeja (esimerkiksi varastoitaviin kemikaaleihin liittyvien vaarojen vuoksi). Lyhin lupa-aika on noin kuusi kuukautta Alankomaissa, joka on digitalisoinut koko prosessin.

Kun lupamenettelyt saadaan päätökseen kohtuullisessa ajassa, niiden on kuitenkin todettu olevan raskaita kustannusten, avoimuuden puutteen ja epävarmuuden vuoksi. Monet puhdasta teknologiaa koskevien teollisuushankkeiden lupamenettelyihin liittyvät esteet ja haasteet ovat samat kuin uusiutuvan energian hankkeiden käyttöönottolupien myöntämisessä. Euroopan komissio on todennut, että suurin osa havaituista esteistä koskee akkujen valmistuslupien myöntämistä. EU:n julkisella sektorilla ei ole riittäviä hallinnollisia valmiuksia toteuttaa tehokkaasti menettelyjä, jotka liittyvät puhtaisiin teknologioihin tehtävien investointien kannalta tärkeisiin lupamenettelyihin. 69 prosenttia kunnista ilmoittaa, että ympäristö- ja ilmastoarviointeihin liittyvä osaaminen on puutteellista.^{clxxi}

5. Osaamisvaje.

Puhtaan teknologian valmistusteollisuuteen vaikuttaa pula työntekijöistä ja osaajista. Kolmasosa EU:n työpaikoista puhtaan teknologian alalla on valmistusteollisuudessa. Puhtaan teknologian valmistusteollisuuden työpaikkojen määrä kasvoi 12 prosenttia vuodesta 2015 vuoteen 2020 (tehdasteollisuuden työpaikkojen määrä kasvoi kaiken kaikkiaan 4 prosenttia). Puhtaan teknologian valmistusteollisuudessa avoimien työpaikkojen määrä kaksinkertaistui vuosina 2019–2023, ja 25 prosenttia EU:n yrityksistä ilmoitti työvoimapulasta vuoden 2023 kolmannella neljänneksellä. Useat ammattiprofiilit ovat vielä suhteellisen tuoreita siirtymäaloilla, ja ne voisivat hyötyä työvoiman uudelleen koulutuksesta taantuvilla aloilla. Valmistusta täydentävä toiminta – erityisesti asennukset ja kunnossapito – edellyttää myös lisätyöntekijöitä, eikä teknikoiden ammattipätevyyksiä ole yhdenmukaistettu kaikkialla EU:ssa.

Euroopan komissio on äskettäin todennut kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien luonnosten perusteella, että useimmat jäsenvaltiot eivät ole ehdottaneet tavoitteita tai toimenpiteitä, joilla olisi kohdennettua rahoitusta nollanettopäätösäädöksen täytäntöönpanon kannalta merkityksellisten osaamisvajaiden korjaamiseksi. Tässä analyysissä arvioitujen puhtaiden teknologioiden tuotannon tehostaminen edellyttää lisäinvestointeja osaamiseen. Näiden investointien arvioidaan olevan 1,7–4 miljardia euroa paikallisen tuotannon tavoitetasosta riippuen.

6. Kuilu, joka kattaa innovoinnin ja puhtaiden teknologioiden kaupallistamisen.

EU:ssa energiaunionin hiilestä irtautumista koskevien ensisijaisten tavoitteiden kannalta merkityksellisiin^{clxxii} teknologioihin liittyvään innovointiin käytetään vähemmän varoja kuin Aasian suurimmissa talouksissa (osuutena BKT:stä ja yritysten tutkimus- ja kehitysmenoista). Kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien luonnoksia koskevassa komission arvioinnissa joulukuussa 2023 todettiin, että tutkimuksen ja innovoinnin kansalliset talousarviot ovat yleisesti ottaen pienentyneet puhtaiden teknologioiden alalla ja että kansalliset tavoitteet ja rahoitustavoitteet ovat pahasti puutteellisia.

EU:n tutkimus- ja innovaatiopolitiikka ei ole riittävästi kytköksissä sen teollisuuspolitiikkaan. Esimerkiksi Horisontti Eurooppa -ohjelmassa ei ole asetettu etusijalle valmistusprosesseja, kuten tuulivoiman tuotantolaitteiden automaatiota ja robotiikkaa (tämä voisi vähentää toimintakustannuksia EU:ssa). Sama pätee paristoihin. Suurin osa tämän segmentin rahoituksesta käytetään litiumionikemiaan, kun taas natriumioniteknologia lupaa vähentää riippuvuutta kriittisistä raaka-aineista (tätä teknologiaa käyttävät EU:ssa pääasiassa yritykset, jotka toimivat perinteisillä vahvuusalueilla, kuten lyijyakut).

Kuten muillakin innovatiivisilla aloilla, EU:lla on esteitä innovoinnin markkinoille saattamisessa ja laajentamisessa puhtaan teknologian alalla. Tämä rahoituskysymys vaikuttaa erityisesti sekä alkuvaiheen rahoitukseen että kasvurahoitukseen [ks. innovointia koskeva luku]. Lisäksi riskipääomasijoitukset

5 Joissakin jäsenvaltioissa on jo käytössä oikeudellisesti sitovia määräaikoja puhtaan teknologian valmistuslupien myöntämiselle.

kohdistuvat pääasiassa akkujen valmistukseen (yhden yrityksen osuus kaikista riskipääomasijoituksista EU:n puhtaan teknologian yrityksiin oli 35 prosenttia vuosina 2017–2022). Tiettyjen teknologioiden osalta voidaan todeta, että EU menetti markkinaosuuksia riskipääoman alalla muutamassa vuodessa Yhdysvaltojen ja Kiinan nopeamman kasvun vuoksi. Esimerkiksi vedyn ja polttonennojen osalta EU:n osuus maailmanlaajuisesta alkuvaiheen riskipääomasta oli 65 prosenttia ja loppuvaiheen riskipääomasta 43 prosenttia vuosina 2015–2019. Tämä osuus kuitenkin pieneni 10 prosenttiin maailmanlaajuisesti vuosina 2020–2022^{clxxiii} ja 26 prosenttiin maailmanlaajuisesti.

Laatikko 2

Esimerkki EU:n kemianalan hyödyntämisestä puhtaan teknologian innovoinnissa^{clxxiv}

Teknologiainnovaatioiden ansiosta EU on edelleen merkittävä kemiallisten tuotteiden tuottaja ja viejä, vaikka energia-, raaka-aine- ja työvoimakustannukset ovat korkeammat kuin erällä sen kansainvälisillä kilpailijoilla.

Kemiaan liittyvä innovointi on ratkaisevan tärkeää puhtaaseen energiaan siirtymisen kannalta. EU:lla on valtava mahdollisuus varmistaa osuus kansainvälisistä markkinoista seuraavilla aloilla:

- Akkukomponentit (mukaan lukien elektrolyytit ja elektrodit, jotka vähentävät riippuvuutta louhituista kriittisistä mineraaleista uusilla malleilla tai kierrätyksellä).
- Elektrolyysikomponentit (mukaan lukien elektrodit, kalvot ja katalyytit vedyn tuotantoa varten, CO/ CO₂:n muuntaminen kemikaaleiksi ja raudan/kuparin/alumiinin pelkistäminen jne.).
- Lämpöpumput ja ilmastointi (mukaan lukien lämmönsiirtonesteet, joiden ympäristövaikutukset ovat vähäiset).
- Passiivinen ja haihtuva lämmitys ja jäähdytys (mukaan lukien eristys, kuivuminen ja vaiheenvaihto materials).
- hiilidioksidin talteenottomateriaalit (mukaan lukien liuottimet, sorbentit ja metalli-orgaaniset rakenteet).
- Vähäpäästöiset reitit rakennusmateriaaleihin (mukaan lukien silikaattipohjainen sementti ja kierrätysmateriaalit).
- Lämpösäilytysmateriaalit ja korkean lämpötilan kestävä materiaalit (mukaan lukien yksinkertaiset irtomateriaalit ja kehittyneet pinnoitteet syviin pinnanalaisiin toimintoihin).

Useilla näistä aloista on selkeitä synergioita toistensa kanssa, koska niissä käytetään samankaltaisia tekniikoita tai materiaaleja. Tutkimusyhteistyö ja heijastusvaikutukset sekä tekoälyn käyttö mahdollisten kemikaaliyhdistelmien seulonnassa ja virtuaalisessa testauksessa voivat nopeuttaa innovointia.

7. Sääntelykehys ei aina vastaa puhtaita teknologioita koskevan EU:n teollisuuspolitiikan tarpeita.

EU:n sääntelykehys voi luoda esteitä ja epävarmuutta valmistusteollisuuden investoinneille. Esimerkiksi lämpöpumppujen akkujen, elektrolyysilaitteiden ja kylmäaineiden valmistajat EU:ssa kohtaavat investointiesteitä, jotka liittyvät EU:n markkinoilla sallittuihin aineisiin liittyvään epävarmuuteen. Kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelyistä ja rajoituksista annetun asetuksen (REACH) mukainen kemikaalien käytön rajoittamisprosessi antaa Euroopan kemikaalivirastolle (ECHA) valtuudet mukauttaa raja-arvoja ja asettaa kieltoja milloin tahansa. PFAS-aineiden (per- ja polyfluoratut alkyyliaineet) mahdollinen tuleva kieltäminen vaikuttaisi sellaisten aineiden käyttöön, joita tarvitaan puhtaiden teknologioiden (akut ja elektrolyysilaitteet) tuottamiseen ja joille ei tällä hetkellä ole vaihtoehtoja. PFAS-aineiden mahdollinen tuleva kieltäminen voi vaikuttaa myös EU:n teollisuuteen lämpöpumpuissa käytettävien kylmäaineiden osalta aikana, jolloin EU:n tuottajat mukauttavat tuotantolinjojaan synteettisten kylmäaineiden lähestyvän asteittaisen käytöstä poistamisen vuoksi. Lisäksi erilaiset tuotteita ja verkkoja koskevat kansalliset standardit voivat vaikuttaa EU:n teollisuusrakenteeseen. Esimerkiksi invertterituotantoon EU:ssa kohdistuu erilaisia verkkostandardeja, kun taas tuuliturbiinien merkinnöissä käytettävät salamajärjestelmät tai maalivärit vaihtelevat jäsenvaltioittain, samoin kuin turbiinien lapojen kuljetusta ja käytöstäpoistoa koskevat säännökset.

Laatikko 3

Tarkempi katsaus aurinkosähköteknologiaan

Kuvatut EU:n valmistusteollisuuden haasteet ovat silmiinpistäviä aurinkosähköalalla.

Nopeaa globaalia kasvua. Käyttöönotto lisääntyi yli 400 prosenttia vuodesta 2015 vuoteen 2022. Maailmanlaajuinen kysyntä kiihtyi vuosina 2021 ja 2022, jolloin noin kolmannes kaikesta aurinkosähkön käyttöönotosta tapahtui.

Kunnianhimoiset EU:n käyttöönotto tavoitteet. Aurinkosähköä olisi tuotettava 320 GW vuoteen 2025 mennessä (yli kaksi kertaa enemmän kuin vuonna 2020) ja lähes 600 GW vuoteen 2030 mennessä. Arvioidut lisäinvestoinnit vuosina 2022–2027 ovat jopa 26 miljardia euroa.

Vuoden 2022 aurinkoenergiastrategiassa asetetut ei-sitovat ja kunnianhimoiset EU:n kotimaisen tuotannon tavoitteet – 30 gigawattia vuodessa arvoketjussa vuoteen 2030 mennessä. Tästä huolimatta vuonna 2022 vain 3 prosenttia EU:n kysynnästä saatiin kotimaisesta tuotannosta (alle 2 GW/vuosi).

EU:n teollisuus on innovatiivisempaa, tuottavampaa ja kestävämpää. EU on edelleen johtavassa asemassa perovskittejä sisältävissä aurinkosähkökennoissa, jotka ovat huomattavasti tehokkaampia kuin nykyiset hallitsevat yksikerroksiset kiteisestä piistä valmistetut paneelit. EU:n yritykset ovat ottaneet varhaisessa vaiheessa käyttöön uusimmat teknologiat, esimerkiksi heteroliitoksen, joka tarjoaa paremman suorituskyvyn ja suuremman energiantuoton elinkaarensa aikana (plus 6–7 prosenttia verrattuna Kiinassa hallitseviin PERC-moduuleihin) ja tandem-kennot (jotka voivat tuottaa 20–50 prosenttia enemmän energiaa kuin yksi aurinkokenno). Lisäksi pienimuotoisessa tuotannossa ollaan siirtymässä innovatiivisiin teknologioihin, jotka korvaavat energiaketjun kymmeniä alkupään vaiheita.

Ulkomaisten tukien ja kaupan esteiden aiheuttamat epätasapuoliset toimintaedellytykset. Vuodesta 2011 lähtien Kiina on investoinut 50 miljardia Yhdysvaltain dollaria uuteen toimituskapasiteettiin, mikä on kymmenen kertaa enemmän kuin EU:ssa (varovaisten arvioiden perusteella), minkä ansiosta se pystyy valmistamaan laajamittaisesti – 0–300 GW:n kapasiteetista 15 vuodessa – ja saavuttamaan teknologisen kypsyyden. Tästä seurannut ylikapasiteetti johti maailmanmarkkinahintojen laskuun. Tämä yhdistyy kaupan esteisiin, jotka haittaavat EU:ta. Aurinkosähkön maailmanlaajuiset kaupan esteet kattavat 15 prosenttia kysynnästä Kiinan ulkopuolella, ja Yhdysvallat ilmoitti toukokuussa 2024 kaksinkertaistavansa Kiinasta tulevan tuonnin jo ennestään huomattavat tullit (25 prosentista 50 prosenttiin).

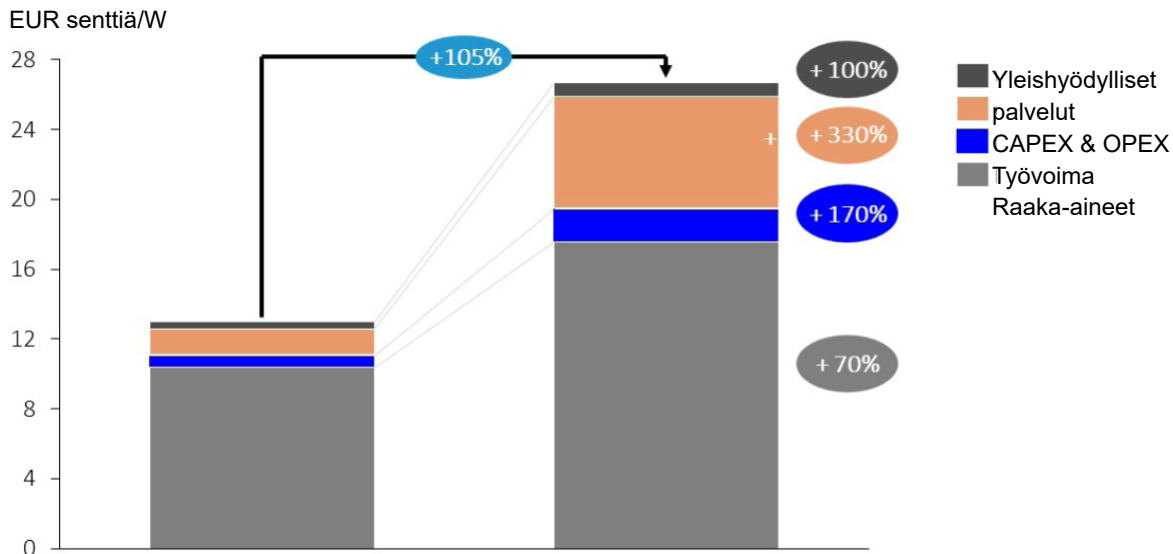
Erytisesti on huomattava, että Yhdysvalloilla ja Kiinalla on ollut vuosien ajan voimassa vastavuoroiset polkumyöntullit tiettyjen komponenttien tuonnissa. Äskettäin vuonna 2021 annetussa Yhdysvaltojen uiguurien pakkotyövoimaa koskevassa laissa kielletään tuonti Kiinan Xinjiangin uiguurien autonomisesta alueesta (jossa tuotetaan arviolta 45 prosenttia maailman aurinkosähkön monikiteisen piin tarjonnasta). Lisäksi Kiina, Yhdysvallat ja Intia ovat ottaneet käyttöön järjestelmiä, joilla palkitaan kotimaista tuotantoa (esim. viimeksi Yhdysvallat, jossa IRA tarjoaa bonusyivityksiä kotimaiselle tuotannolle, ja Intia on palkinnut kansallista tuotantoa vuodesta 2013 – tiukemmat vaatimukset alkavat vuonna 2024).

Tämän seurauksena EU on tällä hetkellä suurin avoin markkina-alue kiinalaisille tuotteille. Sitä vastoin Kiinasta tulevaan tuontiin sovelletaan EU:ssa aurinkopaneeleissa käytettävän lasin tulleja, ja EU:n tuotannonala pitää niitä lisäesteenä kustannuskilpailukykyiselle tuotannolle. Aurinkosähkön tuonnin arvo EU:hun alkoi kasvaa vuoden 2018 jälkeen (jolloin vuodesta 2013 voimassa olleet kiinalaisten tuotteiden tuontitullit poistettiin). Aurinkopaneelien kokonaistuonti EU:hun oli alle 4 miljardia euroa vuonna 2018, mutta se kasvoi 9 miljardiin euroon vuonna 2021 ja kasvoi 22,6 miljardiin euroon vuonna 2022. Kiinasta tulevan tuonnin arvo oli noin 21,5 miljardia euroa vuonna 2022.

IEA arvioi, että aurinkosähkömoduulien valmistuskustannukset Kiinassa ovat noin 35–65 prosenttia alhaisemmat kuin EU:ssa. Samaan aikaan osa EU:n teollisuudesta arvioi integroitujen kennojen ja moduulien valmistuksen tuotantokustannusten olevan EU:ssa 70–105 prosenttia korkeammat kuin Kiinassa (sekä 0,15–0,20 euroa/W korkeammat). Lisäksi teollisuus on arvioinut, että pääomamenot ovat EU:ssa kolme kertaa korkeammat kuin Kiinassa.

Kuva 7

Havaittu kustannusrakennevertailu integroitujen kennojen ja moduulien valmistuksessa (senttiä/W)



Lähde: asiantuntijahaastattelut.

Toisin kuin EU:ssa, Yhdysvalloissa on mahdollista kuroa umpeen IRA:sta johtuva tuotantokustannusten kulu Kiinan kanssa. IRA:ssa ilmoitetun mittauksen mukaan yhdysvaltalaisilla tuottajilla odotetaan olevan merkittäviä kustannussäästöjä (esimerkiksi 40 prosenttia kiekkojen ja harkkojen osalta).^{clxxv}

Tämän seurauksena EU:n tuotantopohja katoaa invertterituotantoa ja jonkin verran monikiteisen piin tuotantoa lukuun ottamatta. EU ylläpitää vain osaa moduulien tuotannosta (9 GW/vuosi) pääasiassa tuotujen kennojen kautta (kennojen tuotanto on 3 GW/vuosi). Harkoissa ja kiekkoissa EU:n tuotanto on vähäistä ja riippuvainen tuontikoneista. Yrityksiin on vaikuttanut konkurssi (joka on johtanut monikiteisen piin kapasiteetin vähenemiseen 12 prosentilla vuodesta 2022) ja tilapäinen keskeyttäminen tai tuotannon keskeyttäminen (harkkojen ja kiekkojen valmistus). Kenno- ja moduuliyritykset ovat ilmoittaneet, että ne valmistautuvat lopettamaan tuotannon EU:ssa ja/tai investoimaan Yhdysvaltoihin tai Kiinaan. Lisäksi EU:n tuotannonala on ilmoittanut, että ulkomaiset sijoittajat (myös Kiinassa toimivat) eivät näe riittäviä kannustimia tuotannolle EU:ssa.

LAATIKKO 4

Akkujen valmistuksen mahdollisuudet EU:ssa^{clxxvi}

Akut ovat olennaisen tärkeitä erityisesti energia- ja liikennealojen hiilestä irtautumisen kannalta. EU:n kehittyvänä teollisuudenalana seuraavan sukupolven akkujen valmistus tarjoaa mahdollisuuden vakiinnuttaa EU:n maailmanlaajuinen johtoasema tässä kriittisessä teknologiassa.

Tehdasteollisuuden tuotannon lisääminen EU:ssa. Akkujen valmistusteho EU:ssa oli noin 65 gigawattituntia vuonna 2023, ja se kasvoi noin 20 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Yhdysvalloissa tuotanto on kasvanut noin 80 GWh ja Kiinassa noin 670 GWh (ja kasvu 50 %).

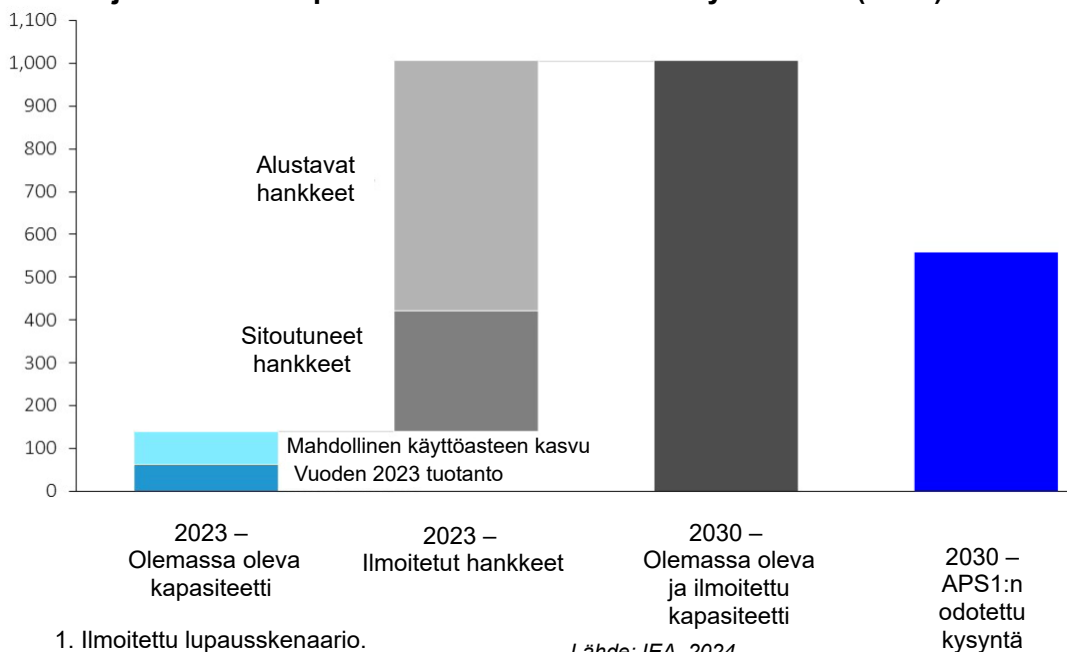
Kysynnän kasvu EU:ssa. Viime vuonna sähköajoneuvojen myynnin voimakas kasvu (18 %) ja kiinteiden akkuvarastojen vielä voimakkaampi kasvu (80 %) vauhdittivat merkittävästi akkujen valmistuksen kasvua EU:ssa. Eurooppa on edelleen kehittyneiden talouksien kärjessä asennetun kapasiteetin osalta viime vuosina huolimatta suhteellisen korkeista energia- ja työvoimakustannuksista. Samaan aikaan arvioidaan, että noin 50–70 prosenttia EU:ssa käyttöön otettujen tuotteiden sisältämistä akkukenoista on peräisin Kiinasta.

IEA:n arvioinnissa todetaan, että EU voisi vastata akkujen kotimaiseen kysyntään EU:ssa vuonna 2030. EU:ssa toteutettavista sitovista hankkeista (eli rakenteilla olevista hankkeista tai hankkeista, joista on tehty rahoitusinvestointipäätös) saatavat tuotokset yhdessä olemassa olevan kapasiteetin suuremman käyttöasteen kanssa voisivat vastata EU:n kotimaiseen akkukysyntään vuonna 2030 skenaariossa, jossa käyttöönotto pysyy EU:n ilmastoneutraaliutta vuoteen 2050 mennessä koskevan tavoitteen tahdissa. Jos myös kaikki alustavat hankkeet toteutuisivat, se merkitsi jopa EU:n mahdollista nettovientiasemaa samassa skenaariossa. Vakaa sääntely- ja talousympäristö, joka kattaa ilmasto- ja energiapolitiikan sekä kauppapolitiikan, ovat tärkeimmät tekijät sitoutuneiden hankkeiden etenemiselle. Nopea lupamenettely, oikea-aikainen rakentaminen ja pilottituotantolinjojen sujuva käynnistäminen sekä ammattitaitoisen henkilöstön saatavuus ovat olennaisen tärkeitä tällaisen hankejatkomon toteuttamiseksi, vaikka niihin on jo puututtu tai ne on otettu huomioon investointipäätöksissä.

Noin puolet ilmoitetuista hankkeista on peräisin EU:n ulkopuolisilta yrityksiltä. Tämä saattaa johtaa siihen, että EU:n valmistajilta jää käyttämättä mahdollisuuksia kriittisen taitotiedon kehittämiseen ja ylläpitämiseen.

Kuva 8

Akkujen tuotantokapasiteetin mahdollinen kehitys EU:ssa (GWh)



EU:ssa on nähtävissä lupaavia merkkejä edistyksistä seuraavan sukupolven akkuteknologioiden alalla. Vaikka suurin osa ilmoitetusta kapasiteetista on tarkoitettu litiumioniakkujen valmistukseen (nykyisen sukupolven akut), litiumioniakkumarkkinoiden vakiintuneet toimijat ja erikoistuneemmat uudet tulokkaat työskentelevät sellaisten komponenttien ja mallien parissa, jotka näyttävät käsittävän seuraavan sukupolven akkuvarastointiteknologian (muun muassa natriumioniakut ja puolijohdeakut). Näiden odotetaan vähentävän kriittisiä riippuvuuksia ja parantavan kustannuksia. EU:ssa on tarkoitus aloittaa piakkoin natriumioniakkujen näytekennojen toimitukset, joissa käytetään katodissa Preussin valkoista materiaalia ja vältetään litiumin käyttöä. Useat vakiintuneet auto- ja kemianteollisuuden yritykset työskentelevät aloittelevien yritysten kanssa puolijohdeakkujen parissa, mikä voisi parantaa turvallisuutta, energiatiheyttä ja pitkäikäisyyttä litiumioniakkuihin verrattuna.

Hallitukset tukevat seuraavan sukupolven akkujen kehittämistä rahoittamalla tutkimusta ja hallinnoimalla teollis- ja tekijänoikeuksien suojaa patenttijärjestelmän kautta. Julkisten tutkimus- ja kehitysmenojen kasvu akkuteknologiassa on ollut keskimäärin 18 prosenttia vuodessa viime vuosikymmenen aikana, mikä on huomattavasti nopeampaa kuin hallitusten kokonaisenergian tutkimus- ja kehitysmenojen kasvu (joka oli suhteellisen tasaista samalla ajanjaksolla). Eurooppa on myös jatkuvasti kolmen parhaan joukossa

EUROOPAN KILPAILUKYKYN TULEVAISUUS – B OSA – (1)5. Puhtaat teknologiat(

akkuvarastointiteknologian patenttihakemuksissa maailmanlaajuisesti, ja se on jäänyt jälkeen vain Koreasta ja Japanista suurimman osan viime ajanjaksosta, jolta tietoja on saatavilla.

Tavoitteet ja ehdotukset

Erilaisilla yksittäisiin teknologioihin kohdistuvilla toimilla EU:n olisi pyrittävä

- Varmistetaan EU:n riippumattomuuden vähimmäisosuus valikoitujen puhtaiden teknologioiden ja niiden komponenttien tarjonnassa arvoketjun eri vaiheissa yhdennetyllä tavalla. Tämä lisäisi toimitusten luotettavuutta ja ennustettavuutta, mahdollistaisi tuotannon nopeamman lisäämisen häiriötilanteissa, auttaisi säilyttämään taitotietoa ja parantaisi toimitusketjun kustannusrakenteiden näkyvyyttä.
- Varmistetaan häiriönsietokyky mahdollisten toimitusketjun häiriöiden varalta pyrkien monipuolistamiseen.
- Luodaan edellytykset sellaisten kilpailukykyisten EU:n teollisuudenalojen kehittämiseksi ja laajentamiseksi, jotka keskittyvät arvoketjujen innovatiivimpiin, kestävimpiin ja eniten lisäarvoa tuottaviin segmentteihin ja joissa EU voi hyödyntää suhteellisia etujaan. Innovoinnin ja valmistuksen olisi kuljettava käsi kädessä, jotta EU:sta ei tulisi maailman ”laboratoriota”.

EU:n toimet puhtaiden teknologioiden ennakoitavan kysynnän ylläpitämiseksi ovat ennakkoedellytys, ja niitä käsitellään asianomaisissa luvuissa [ks. energiaa, energiantensiivistä teollisuutta, autoteollisuutta ja liikennettä koskevat luvut]. Tässä luvussa esitetyt lyhyen ja keskipitkän aikavälin ehdotukset perustuvat nettonollateollisuutta koskevassa säädöksessä esitettyihin toimenpiteisiin ja laajentavat niitä.

Kuva 9

TIIVISTELMÄ TAULUKKO – Puhdasta teknologiaa koskevat ehdotukset

| | AIKA HORIZON ⁶ |
|--|------------------------------|
| 1 NZIA:n täysimääräisen ja nopeutetun täytäntöönpanon varmistaminen. | ST |
| Otetaan julkisissa hankinnoissa ja hinnanerosopimuksissa käyttöön nimenomainen vähimmäiskiintiö valikoituille paikallisesti tuotetuille innovatiivisille ja kestäville tuotteille ja komponenteille, jos se on tarpeen EU:n valmistustavoitteiden saavuttamiseksi. | ST |
| Edistetään muita valikoitujen paikallisesti tuotettujen teknologioiden käyttöönoton muotoja, kuten vaatimuksia ja palkkioita EU:n ja EIP:n rahoitusjärjestelmissä ja kansallisissa tukijärjestelmissä. | ST |
| Hankitaan yksityistä ja julkista rahoitusta puhtaan teknologian ratkaisuille erityisesti seuraavin keinoin: i) virtaviivaistetaan ja yksinkertaistetaan EU:n julkisen rahoituksen saatavuutta, lisätään resursseja ja laajennetaan OPEXille annettavaa tukea; ii) vahvistetaan erityisiä rahoitusjärjestelmiä yksityisen pääoman houkuttelemiseksi; iii) erityisten kasvua edistävien oman pääoman ehtoisten instrumenttien käyttöönotto. | ST/MT |
| Määritellään puhtaat teknologiat yhdeksi uudelleen kohdennetun EU:n kymmenennen tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman strategisista painopistealoista (jossa asetetaan etusijalle rahoituksen saanti innovointia varten, erityinen uusi kilpailukykyteisyryitys ja läpimurtoinnovaatio-ohjelmat). | ST |
| Monipuolistetaan hankintalähteitä ja luodaan teollisuuskumppanuuksia kolmansien maiden kanssa. | ST |
| Kehitetään ja pannaan täytäntöön yksi kestävän ja innovatiivisen teknologian sertifiointimalli. | MT |
| Optimoidaan suorat ulkomaiset sijoitukset ja suojellaan EU:n taitotietoa hyödyntämällä tietämyksen siirtoa koskevia lausekkeita ja suojelemalla teollis- ja tekijänoikeuksia. | ST/MT |
| Kootaan yhteen ammattitaitoista työvoimaa tunnustamalla taidot vastavuoroisesti kaikkialla EU:ssa ja helpottamalla työolupia osajien houkuttelemiseksi. | MT |
| Vahvistetaan EU:n tason koordinoitua yhteistyötä teollisuuden ja tutkimuskeskusten kanssa alkaen seuraavista: toimitusketjun seuranta, standardien ja kriittisten | ST/MT |

6 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

vähimmäisvalmiuksien määrittely sekä T&K-toimien koordinointi (esim. yhteisyritykset ja Euroopan yhteistä etua koskevat tärkeät hankkeet).

1. NZIA:n täysimääräisen ja nopeutetun täytäntöönpanon varmistaminen.

NZIA:n nopea ja tehokas täytäntöönpano auttaa kääntämään EU:n kilpailukykyyn nykyisen laskusuuntauksen puhtaiden teknologioiden alalla. Komission olisi edistettävä tai nopeutettava toimia, joilla

- Turvataan koko arvoketjun kattava, luotettava ja ajantasainen data. Tiedot ovat olennaisen tärkeitä esimerkiksi nettonollateollisuutta koskevassa säädöksessä kaavaillun sekundaarilainsäädännön valmistelussa ja päivittämisessä. Tätä varten Euroopan komission olisi päivitettävä tullikoodeja puhtaan teknologian huomioon ottamiseksi ja ehdotettava mahdollisia päivityksiä EU:n tilastojärjestelmään. Lisäksi sen olisi vahvistettava edelleen analyttistä perustaansa Euroopan komission yhteisessä tutkimuskeskuksessa (JRC) ja hyödynnettävä mahdollisimman paljon EU:n teollisuudelta ja Kansainväliseltä energijärjestöltä (IEA) saatuja tietoja.
- Vahvistetaan jäsenvaltioiden hallinnollisia valmiuksia panna täytäntöön nettonollateollisuutta koskeva direktiivi, erityisesti lupia koskevat säännöt.
- Esitetään vaikutustenarviointi ja lainsäädäntöehdotus muiden kuin hintakriteerien alaisten huutokauppojen osuuden tarkistamiseksi ja lisäämiseksi vuoteen 2026 mennessä.
- Otetaan käyttöön NZIA Academies The European -koulutusyhteenliittymät. Komission olisi saatettava päätökseen NZIA:n määräämä osaamisvajeen arviointi mahdollisimman pian. Osaamisvajeen korjaamista koskevassa luvussa esitetyn ehdotuksen 7 mukaisesti NZIA-koulutusyhteenliittymät olisi otettava käyttöön vuoteen 2026 mennessä julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien avulla.

Euroopan nettonollafoorumin olisi oltava toiminnassa mahdollisimman pian ja tarjottava tehokasta tukea jäsenvaltioille. Foorumin olisi esimerkiksi annettava jäsenvaltioille suosituksia innovatiivisten ratkaisujen julkisista hankinnoista jo vuonna 2025. Näillä suosituksilla varmistettaisiin, että hankintaviranomaiset toimivat puhtaiden teknologioiden "käynnistysasiakkaina". Vaikka foorumille ei ole tällä hetkellä asetettu määräaika suositusten laatimiselle, tarvitaan välittömiä toimia jäsenvaltioiden toimenpiteiden vauhdittamiseksi.

Jäsenvaltiot voivat myös varmistaa nopeutetun aikataulun joillekin nettonollateollisuutta koskevan direktiivin säännöksille. Tätä varten niiden olisi

- nimeävät kansalliset yhteyspisteensä lupien myöntämistä varten. Varmistetaan, että niillä on riittävästi henkilöstöä ja että ne tukevat tehokkaasti investointipäätöksiä.
- Sisällytetään NZIA:n täytäntöönpano kansallisiin energia- ja ilmastosuunnitelmiin. Suunnitelmien asiaa koskeviin lukuihin olisi sisällyttävä investointitarpeiden arviointi ja valmistushankkeita koskevat suunnitelmat, mukaan lukien julkisen sektorin myöntämä rahoitus ja yksityisen rahoituksen kannustimet. Tämä tarjoaa mahdollisuuksia yhdistää paremmin puhtaan teknologian käyttöönotto ja tuotanto tehostetun suunnittelun ansiosta.
- Nopeutetaan nettonollateollisuutta koskevan asetuksen muiden kuin hintakriteerien täytäntöönpanoaikataulua ottaen samalla huomioon komission johdetun oikeuden ohjeet. Komission ohjeet ovat avainasemassa, kun jäsenvaltioita autetaan määrittelemään ja soveltamaan selkeitä, avoimia ja vertailukelpoisia kriteerejä, jotka ovat helposti saatavilla ja joita on helppo soveltaa ja mitata.
- Avoimet hakemukset yrityksille, jotta ne voivat esittää aloitteensa strategisina hankkeina mahdollisimman pian. Tällä toimenpiteellä voitaisiin hyödyntää komission tukea (verkossa julkaistavat yhteiset mallit ja jäsenvaltioiden välinen koordinointi, jolla varmistetaan avoimuus yrityksiä kohtaan).
- Tehostetaan lupamenettelyjä muun muassa digitalisoimalla lupamenettelyjä. Tätä varten olisi annettava EU:n rahoitustukea. Komission olisi myös laadittava suunnitelmat EU:n laajuisesta välineestä, johon kansalliset järjestelmät voitaisiin liittää keskipitkällä aikavälillä tehokkuuden lisäämiseksi ja yhteistyön vauhdittamiseksi. Vaikka NZIA:n lupamenettelyjen määräaikoja sovelletaan vain uusiin hakemuksiin, jäsenvaltiot voisivat soveltaa NZIA:n lupamenettelyjen määräaikoja hankkeisiin, jotka ovat jo lupamenettelyjen kohteena.
- Arvioidaan teollisuusklusterin tai -klusterien (nettonollalaaksojen) potentiaalia. Arvioinnin tulokset olisi ilmoitettava komissiolle muutaman kuukauden kuluessa nettonollateollisuutta koskevan säädöksen voimaantulosta.

2. Euroopan komission olisi pikaisesti hyväksyttävä kriteerit innovatiivisille ja kestäville teknologioille. Tämän perusteella jäsenvaltioiden olisi otettava käyttöön julkisissa hankinnoissa ja hinnanerosopimusten huutokaupoissa nimenomainen vähimmäiskiintiö valituille paikallisesti tuotetuille tuotteille ja komponenteille, jos se on tarpeen puhtaan teknologian valmistusta koskevien EU:n tavoitteiden saavuttamiseksi. Kiintiöt olisi otettava käyttöön, kun EU (nollateollisuutta koskevasta säädöksestä huolimatta) ei voi (takaisin) saavuttaa riippumattomuutta strategisilla teollisuudenaloilla. Tällaisten kiintiöiden määrää olisi rajoitettava, niitä olisi mukautettava asteittain ajan mittaan EU:n tuotannon mahdollisen lisääntymisen vuoksi ja niihin olisi yhdistettävä kriteerit, joilla paikallinen tuotanto ohjataan innovatiivimpiin ja kestävimpiin ratkaisuihin. Samalla on tärkeää, että jäsenvaltiot suunnittelevat hyvissä ajoin tulevia huutokauppoja ja julkisia hankintamenettelyjä. Toimenpidettä voitaisiin soveltaa erilaisiin julkisten hankintojen ja hinnanerosopimusten järjestelmiin (kuten energialuvussa kuvattuihin uusiutuvia energialähteitä koskeviin järjestelmiin tai energiantensiivisiä teollisuudenaloja koskevassa luvussa kuvattuihin teollisuuden hiilestä irtautumista koskeviin järjestelmiin).

3. Edistetään muita paikallisesti tuotettujen innovatiivisten ja kestävien teknologioiden käyttöönoton muotoja, kuten vaatimuksia ja palkkioita EU:n ja EIP:n rahoitusjärjestelmissä ja muissa kansallisissa tukijärjestelmissä. Lisätoimenpiteitä voidaan harkita paikallisesti tuotettujen innovatiivisten ja kestävien teknologioiden käyttöönoton edistämiseksi silloin, kun EU (nollateollisuutta koskevasta säädöksestä huolimatta) ei voi (takaisin) saavuttaa riippumattomuutta strategisilla teollisuudenaloilla.

Tukkukauppiat ja jakelijat voisivat sitoutua sisällyttämään salkkuihinsa erilaisia EU:ssa valmistettuja teknologioita, jotka täyttävät korkeat kestävyys- ja häiriönsietokykykriteerit.

EU:n rahoitus- ja tukiohjelmiin ja EIP:n järjestelmiin olisi sisällyttävä paikallisesti tuotettujen innovatiivisten ja kestävien teknologioiden käyttöönottoa koskevia vaatimuksia.

Jäsenvaltiot voisivat palkita paikallisesti tuotettuja teknologioita osana yrityksille ja kuluttajille tarkoitettuja kansallisia rahoitustukijärjestelmiä (esim. arvoseleillä myönnettävät tuet tai Ranskan järjestelmän kaltaiset järjestelmät sähköajoneuvojen käyttöönottamiseksi vihreiden tukikelpoisuussääntöjen mukaisesti). Kuten edellisessä ehdotuksessa, tällaisia toimenpiteitä olisi sovellettava ainoastaan strategiaan teknologioihin, joihin EU (nollateollisuutta koskevasta vaikutustentarviinnista huolimatta) ei voi (uudelleen) saavuttaa itsenäisyyttä, ja niiden olisi perustuttava Euroopan komission laatimiin suuntaviivoihin ja kriteereihin, jotka koskevat kestäviä ja innovatiivisia teknologioita, jotka edistävät EU:n häiriönsietokykyä.

4. Hankitaan yksityistä ja julkista rahoitusta puhtaan teknologian ratkaisuihin.

Lyhyellä aikavälillä EU:n olisi

- Maksimoidaan innovaatorahaston tarjoamat mahdollisuudet i) varaamalla osa rahoituksesta tiettyjen puhtaiden teknologioiden ja arvoketjun osien valmistukseen. Arvioinneissa olisi palkittava hankkeet, joilla pyritään syvempään yhdentymiseen koko EU:n arvoketjussa (kriittisten raaka-aineiden hankinta mukaan luettuna). ii) hinnanerosopimusten ja hiilen hinnanerosopimusten tarjoaminen puhtaiden teknologioiden valmistuksen tukemiseksi [kuten myös energiantensiivistä teollisuutta koskevassa luvussa todetaan].
- Käytetään EU:n päästökauppajärjestelmän tuloja tuotantokapasiteettiin tehtäviin investointeihin. Tämä olisi saavutettava kannustamalla jäsenvaltioita käyttämään osa päästökauppajärjestelmän tuloistaan puhtaiden teknologioiden valmistukseen ja tarjoamalla teknistä tukea tätä varten.
- Otetaan käyttöön uusi kilpailukykyä koskeva IPCEI-väline, jolla myönnetään valtiontukea rajatylittäviin hankkeisiin [ks. hallintoa ja kilpailua koskevat luvut].

Investointien ylläpitämistä koskevan luvun mukaisesti seuraavassa monivuotisessa rahoituskehyksessä olisi virtaviivaistettava puhtaiden teknologioiden valmistukseen osoitettua rahoitusta, oltava riittävän suuri ja tarjottava yrityksille keskitetty asiointipiste. Siinä olisi oltava sekä CAPEX- että OPEX-tuki (tiettyjen segmenttien osalta rajoitetun ajan, kun tuotantoa lisätään).

Puhdasta teknologiaa koskevan kansallisen valtiontuen asteittainen siirtäminen EU:n tasolle. Siirtymäkaudella puhtaan teknologian määrärahoja virtaviivaistetaan ja vahvistetaan EU:n tasolla, mutta nettonollasiirtymään tehtäviin strategiaan investointeihin myönnettävän valtiontuen tilapäistä kriisi- ja siirtymäkehystä (TCTF) voitaisiin jatkaa vuoden 2025 jälkeen. Lisäksi TCTF voisi sisältää sosiaalisia

EUROOPAN KILPAILUKYKYN TULEVAISUUS – B OSA – (1)5. Puhtaat teknologiat(

olosuhteita, jotka liittyvät osaamiseen ja uudelleenkoulutukseen [ks. jäljempänä olevat osaamista koskevat lisäehdotukset].

EU:n olisi myös vähennettävä riskejä ja saatava liikkeelle yksityisiä investointeja puhtaaseen teknologiaan. Useita välineitä on jo olemassa, mutta niiden kokoa olisi kasvatettava, ne olisi kohdennettava paremmin puhtaisiin teknologioihin erityisten ikkunoiden kautta, niiden olisi katettava ensimmäiset käyttöönotot / ”ensimmäiset laatuaan” teknologiat ja niillä olisi edistettävä julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia. Esimerkiksi:

- Institutionaalisia sijoittajia olisi kannustettava investoimaan puhtaiden teknologioiden valmistukseen edistämällä EIP:n tai kansallisten kehityspankkien pääomarahastojen perustamista puhtaita teknologioita varten. InvestEU-ohjelman täydentäminen vihreän siirtymän ja puhtaan teknologian edistämiseksi; puhtaan teknologian riittävän tuen varmistaminen Euroopan teknologia-alan huipputasaajia koskevan aloitteen puitteissa.
 - EIP:n tai kansallisten kehityspankkien olisi tarjottava liikepankeille julkisia takaus- ja vastatakausjärjestelmiä, jotta voidaan kattaa suurin osa puhtaan teknologian valmistushankkeiden aiheuttamista investointiriskeistä. Erityisesti äskettäinen EIP:n aloite (5 miljardia euroa), jolla tuetaan tuulivoiman tuotantolaitteiden valmistusta EU:ssa osana eurooppalaista tuulivoimaa koskevaa toimintasuunnitelmaa, olisi tarvittaessa toistettava ja laajennettava muihin puhtaisiin teknologioihin.
5. Määritellään puhtaat teknologiat yhdeksi uudelleen kohdennetun EU:n kymmenennen tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman strategisista painopistealoista (jossa asetetaan etusijalle rahoituksen saanti innovointia varten, **erityinen uusi kilpailukykyhteisyitys ja läpimurtoinnovaatio-ohjelmat**).

Puhtaiden teknologioiden olisi oltava yksi uudelleen kohdennetun EU:n kymmenennen tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelman strategisista painopistealoista. Ohjelmassa voitaisiin asettaa etusijalle innovaatiovahvuudet, joilla voisi olla laaja vaikutus puhtaaseen energiaan siirtymiseen: uudet kemialliset formulaatit materiaaleille, jotka mahdollistavat läpimurtoja puhtaan energian teknologioissa niiden käyttö- ja käyttöiän loppuvaiheessa; innovatiiviset teknologiat teräksen, sementin ja kemikaalien kaltaisten materiaalien tuottamiseksi lähes päästöttömästi; sovelletut teknologiat ja niiden käyttöönotto. Se tarkoittaisi seuraavaa: i) uudet kilpailukyky yhteisyritykset soveltavaa ja läpimurtoteollista tutkimusta varten, joissa EU voi johtaa seuraavan sukupolven teknologioita (esim. akkuja). Tämä auttaisi houkuttelemaan riittävästi resursseja (ensimmäisen kaltaisen) teknologian käyttöönottoon erityisesti laajamittaisissa hankkeissa ja niihin liittyvissä infrastruktuureissa [ks. innovointia koskeva luku]. ii) kohdennettu painotus uudistetuissa läpimurtoinnovointiohjelmissa.

Onnistuneita hankkeita olisi sidottava tietämyksen jakamista koskevaan kehukseen. Näissä puitteissa tuensaajat voisivat levittää havaintoja EU:n teollisuusyhteisön keskuudessa, kun se on tarpeen innovoinnin laajentamiseksi kaupalliselle tasolle, samalla kun varmistetaan kaupallisesti arkaluonteisten tietojen luottamuksellisuus. Samanaikaisesti on pyrittävä varmistamaan, että EU:n rahoittamista hankkeista saatu tietämys pysyy suojattuna teollisuusvakoilulta äskettäin hyväksytyyn tutkimusturvallisuutta koskevan neuvoston suosituksen mukaisesti.

6. Monipuolistetaan hankintalähteitä ja luodaan teollisuuskumppanuuksia kolmansien maiden kanssa.

Sen lisäksi, että häiriönsietokykyä koskevat kriteerit pannaan asianmukaisesti täytäntöön NZIA:n mukaisissa julkisissa hankinnoissa ja huutokaupoissa, EU:n olisi

- Otetaan käyttöön (realistiset) tuonnin monipuolistamista koskevat teknologiakohtaiset tavoitteet. Tämä vastaa kriittisiä raaka-aineita koskevassa säädöksessä omaksuttua lähestymistapaa. Näissä tavoitteissa voidaan keskittyä muutamiin tuoteluokkiin, joissa on merkittävä riippuvuus kolmansista maista ja joissa EU:n tarjonta on erittäin keskittynyttä. Tavoitteita on tasapainotettava kustannusanalyysillä, josta käy ilmi monipuolistamisen vaikutus.
- Luodaan EU:n ja kolmansien maiden välisiä teollisuuskumppanuuksia koko toimitusketjun kattavien ostosopimusten tai valmistushankkeisiin tehtävien yhteisinvestointien muodossa. EU voisi i) kartoittaa EU:n yritysconsortioiden kanssa näiden kumppanuuksien potentiaalia toimitusketjun tuonnin tai viennin sekä EU:n paikallisen valmistuksen osalta samanmielisissä kolmansissa maissa; ii) luottaa EIP:n tukeen ostosopimuksissa maailmanlaajuisesti; iii) sellaisten maiden käsityöläisverkostot, jotka ottavat vastuun toimitusketjun eri osista sen mukaan, mikä on niiden suhteellinen etu (esim. resurssien saatavuus, jalostuksen tai valmistuksen infrastruktuurin läsnäolo) yhteisen luotettavuuskriteeriluettelon perusteella

7 Esimerkiksi EU:n ja Catalystin kumppanuuden mallissa EIP:n kanssa on tarkoitus ottaa käyttöön jopa 840 miljoonaa euroa vuosina 2023–2026 innovatiivisten teknologioiden käyttöönoton ja nopean kaupallistamisen nopeuttamiseksi.

(esim. ympäristöjalanjälki, työntekijöiden oikeudet, kyberturvallisuus ja tietoturva). Näitä kriteerejä voitaisiin soveltaa paikallisten markkinoiden järjestelmiin (esim. rahoitukseen, sertifiointiin tai julkisiin hankintoihin). Global Gateway -strategiaa voitaisiin hyödyntää näitä tavoitteita edistävissä investoinneissa.

7. Kehitetään ja pannaan täytäntöön yksi kestävän ja innovatiivisen teknologian sertifiointimalli.

Yksinkertaistamisen mukaisesti [ks. hallintotapaa koskeva luku] eri säädöksissä vahvistettujen ympäristöä, yhteiskuntaa ja hyvää hallintotapaa koskevien eri standardien noudattaminen voisi muodostaa perustan yhtenäiselle EU:n ”kestävän ja innovatiivisen” teknologian sertifiointimallille. EU:n vaatimusten konsolidointi (ja tietyissä olosuhteissa kansallisten järjestelmien ohittaminen) tarjoaisi valmistajille selkeämmän ja yksinkertaisemman etenemissuunnitelman. Sertifiointi helpottaisi ympäristöön, yhteiskuntaan ja huolellisuusvelvoitteeseen liittyvien piirteiden vastavuoroista tunnustamista. Siihen voitaisiin liittää EU:n sisäinen luokitusjärjestelmä ja merkinnät, jotka myös EU:n ulkopuoliset kumppanimaat voisivat tunnustaa. Samanaikaisesti EU voisi myös harkita yleisiä vakiovaatimuksia ”lupaaville” uusille teknologioille, joille voitaisiin myöntää sinetti niiden markkinoille saattamisen helpottamiseksi.

EU:n olisi tuettava jäsenvaltioita paremmin asianmukaisen markkinavalvonnan varmistamisessa ja EU:n sääntöjen tehokkaassa täytäntöönpanossa. Riittämätön markkinavalvonta ja sen seurauksena heikko täytäntöönpano (ja mahdollinen vaatimustenmukaisuus) mainitaan jatkuvasti merkittävänä puutteena ekologista suunnittelua ja energiamerkintöjä koskevien EU:n direktiivien täytäntöönpanossa. Tämä johtuu kansallisten markkinavalvontaviranomaisten rajallisista resursseista ja niiden välisen tehokkaan koordinoinnin puutteesta. Tämä on selkeä tapaus, jossa täytäntöönpanon valvonnasta vastaavien kansallisten viranomaisten järjeistäminen [ks. hallintoa koskeva luku] auttaisi tehostamaan täytäntöönpanoa.

8. Optimoidaan suorat ulkomaiset sijoitukset ja suojellaan EU:n taitotietoa hyödyntämällä tietämyksen siirtoa koskevia lausekkeita ja suojelemalla teollis- ja tekijänoikeuksia.

Hyödynnetään tietämyksen siirtoa ulkomaisista suorista sijoituksista. EU voisi helpottaa yhteisyritysten tai yhteistyösopimusten perustamista tietämyksen siirtoa ja jakamista varten EU:n ja EU:n ulkopuolisten yritysten välillä. Esimerkiksi EU:n tai jäsenvaltioiden taloudellista tukea saavien ulkomaisien yritysten olisi noudatettava paikallisia rekrytointi- ja oppisopimuslausekkeita, kuten Yhdysvaltojen IRA:ssa.

Samaan aikaan EU:n ulkopuolelle suuntautuvat investoinnit puhtaaseen teknologiaan ansaitsevat seurantamekanismin, jolla varmistetaan, että EU:n yritykset säilyttävät olennaiset teollis- ja tekijänoikeudet ja taitotiedon.

9. Kootaan yhteen ammattitaitoista työvoimaa muun muassa tunnustamalla vastavuoroisesti taidot kaikkialla EU:ssa ja helpottamalla työluopu osajien houkuttelemiseksi.

Osaamista koskevassa luvussa esitetyt ehdotukset hyödyttävät puhtaan teknologian teollisuutta sekä lupamenettelyihin osallistuvia jäsenvaltioiden viranomaisia.

Puhtaan teknologian valmistuksen edistämiseksi EU:n olisi kartoitettava osaamistarpeita ja varmistettava, että yritykset käyttävät NZIA Academies -koulutusyhteensiittymien koulutusohjelmia. Nimetessään NZIA-kiihdytyslaaksoja ja strategisia hankkeita jäsenvaltioiden olisi kannustettava hankkeiden toteuttajia osallistumaan koulutusyhteensiittymiin.

Lisäksi jäsenvaltioiden on varmistettava puhtaan teknologian valmistusta ja siihen liittyviä palveluja koskevien taitojen ja pätevyysien tunnustaminen (esim. aurinkosähkön, lämpöpumppujen ja tuuliturbiinien asennusteknikot).

Tämän lisäksi jäsenvaltiot voisivat helpottaa kriittisillä aloilla toimivien ammattitaitoisten ammattilaisten työluopu (esim. vihreä/sininen kortti) ja ottaa käyttöön toimenpiteitä, joilla aktivoidaan enemmän ihmisiä työmarkkinoille, erityisesti naisia ja työelämän ja koulutuksen ulkopuolella olevia nuoria.

Puhtaan teknologian taitoihin tarkoitettu EU:n rahoitus olisi käytettävä ensisijaisesti aloitteisiin, joilla pyritään saavuttamaan edellä mainitut tavoitteet.

10. Tehostetaan EU:n tason koordinoitua yhteistyössä teollisuuden ja tutkimuskeskusten kanssa alkaen seuraavista: toimitusketjun seuranta, standardien ja kriittisten vähimmäisvalmiuksien määrittely sekä T&K-toimien koordinoitua (esim. yhteisyritykset ja IPCEI).

Puhtaan teknologian teollisuudenalat Euroopassa hyötyisivät suuresti erityistoimien keskittämisen ja koordinoinnin lisäämisestä yhteistyössä teollisuuden ja tutkimuskeskusten kanssa. Keskeisiä toimintoja, joissa keskittäminen olisi hyödyllistä, ovat muun muassa seuraavat:

- Toimitusketjujen, tuotannon ja innovoinnin puutteiden seuranta. EU:n turvallinen data ja analyttinen riippumattomuus, joka perustuu teollisuuden, tutkimuskeskusten ja viranomaisten panokseen.
- Määritetään kriittiset vähimmäisvalmiudet kullekin toimitusketjun osa-alueelle tietyn puhtaan teknologian osalta ja arvioidaan säännöllisesti uudelleen investointien esteitä.
- EU:n lainsäädännön optimointi puhtaan teknologian valmistusta koskevan EU:n lainsäädännön edistämiseksi (esim. tiettyjen aineiden kieltäminen tai asteittainen käytöstä poistaminen; tai ympäristönsuojeluun ja verkkostandardeihin), olisi otettava huomioon vaikutus puhtaiden teknologioiden valmistukseen ja tarjottava EU:n valmistajille mahdollisuuksia hyötyä mittakaavaeduista (esim. ympäristönsuojelua ja verkkoja koskevien yhteisten standardien avulla). Olisi harkittava sääntelyn testiympäristöjä, jotta yritykset eivät tilapäisesti noudattaisi (ympäristöä koskevia tai muita) erityissääntöjä testatakseen tuotteitaan valvotussa ympäristössä.
- Koordinoidaan T&K-toimia. Koordinoidaan kansallisia toimia ja kehitetään puhtaita⁸teknologioita koskevia EU:n tason tutkimusyhteisyrityksiä tai -kumppanuuksia, jotta voidaan varmistaa riittävä ja maailmanluokan tutkimus- ja kehitystuki kehitteillä olevien teknologioiden (esim. osmoottinen energia) kehittämisen edistämiseksi ja nopeasti muuttuvien teknologioiden (esim. puhtaat rakennusmateriaalit,⁹ teollisuuslämpöpumput).¹⁰
- Edistetään markkinoille pääsyä ja ehdotetaan poliittisia suosituksia kysynnän luomiseksi tai yhdenmukaistamiseksi EU:n tasolla. Helpotetaan uusien teknologioiden ja liiketoimintamallien tuloa markkinoille myöntämällä merkkejä tai sinettejä lupaaville teknologioille [ks. ehdotus 7 edellä]. Todistetaan ESG-standardien uusien mallien noudattaminen [myös edellä olevan ehdotuksen 7 mukaisesti] tiettyjen keskeisten teknologioiden osalta.
- Neuvonta. Euroopan yhteistä etua koskevia tärkeitä hankkeita koskevien hakemusten ja valtiontukiohjelmia koskevien ilmoitusten tukeminen; viittaa tarvittaessa yhteistyössä EIP:n kanssa saatavilla oleviin julkisiin ja yksityisiin rahoitusmahdollisuuksiin; antaa teollis- ja tekijänoikeuksien suojaa ja vientiä koskevaa neuvontaa.

8 Osmoottinen energia on jaksottainen uusiutuva energialähde, jolla on täysin paikallinen tuotantoketju. EU:ssa toteutetaan maailman ainoat esiteolliset osmoottiset voimahankkeet. Muut maailman alueet ovat tunnustaneet tämän teknologian potentiaalin ja alkaneet investoida kaupalliseen laajentamiseen. Edistyäkseen alalla tarvitaan tukea esikaupallisten prototyyppien kehittämiseen ja myöhemmin valmistuskapasiteetin lisäämiseen.

9 Rakennusmateriaaleja koskeva EU:n innovointi on kiihtymässä (esim. hiiletön betoni ja 3D-tulostetut modulaariset rakennukset), mutta rakennusmateriaalit ovat erittäin pääomavaltaisia ja innovoinnin tuominen tuotannon laajentamiseen edellyttää tukea. Tätä puhtaiden teknologioiden luokkaa tuetaan Yhdysvalloissa IRA:n puitteissa.

10 EU:lla on teknologinen johtoasema suurissa lämpöpumpuissa, ja se investoi tutkimukseen, joka koskee uusia teollisia sovelluksia ja prototyyppisiä teollisille lämpöpumpuille, jotka toimivat yli 160 °C:n lämpötiloissa. EU:ssa on paikallinen toimitusketju, mutta markkinat ovat vasta kehittymässä (esim. vuonna 2019 teollisuudessa käytettiin vain 19 000 lämpöpumppua, kun taas rakennuksissa niitä oli 20 miljoonaa vuonna 2022) ja tuotanto on räätälöity asiakkaille.

(1)6. Autoteollisuus

Lähtökohta

Autoteollisuus on perinteisesti ollut yksi Euroopan teollisuuden moottoreista. Ala käy kuitenkin läpi nopeaa ja perusteellista muutosta, kun kysyntä siirtyy kolmansien maiden markkinoille, kohti vihreää liikkuvuutta ja ”ohjelmistomääriteltyjä autoja”. Tämän seurauksena EU:n perinteinen johtoasema autoteollisuudessa on heikentynyt. EU:n autoteollisuuden toimitusketju kärsii tällä hetkellä kilpailueroista sekä kustannusten että teknologian osalta.

AUTOMOTIIVISEN TEOLLISUUDEN TALOUDELLINEN KESKEYTTÄMINEN

Autoteollisuus on rakenteellisesti tärkeä osa EU:n taloutta.¹ Se on merkittävä työnantaja, joka tarjoaa suoraan ja välillisesti (tuotantoketjun loppupään) työpaikkoja 13,8 miljoonalle eurooppalaiselle, mikä on 6,1 prosenttia EU:n kokonaistyöllisyydestä. Moottoriajoneuvojen valmistus työllistää suoraan 2,6 miljoonaa ihmistä, mikä on 8,5 prosenttia EU:n valmistusteollisuuden työpaikoista. Autoteollisuuden osuus Euroopan valmistusteollisuuden lisäarvosta on 8 prosenttia, ja sillä on 117 miljardin euron ylijäämä (EU:n ulkopuolisessa) kaupassa, mikä vastaa noin viidesosaa autoteollisuuden tuotannon arvosta. EU on edelleen ajoneuvojen nettoviejä sekä nettokaupan arvon että ajoneuvojen määrän osalta, ja se on myös autonomien nettoviejä. Noin 75–80 prosenttia ajoneuvojen arvosta on perinteisesti peräisin autonomien toimittajilta.^{cbxxvii}

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|---|--|---|---|
| AD | Autonominen ajaminen | IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke |
| AFIR | Vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskeva asetus | IRA | Inflaation alentamista koskeva laki |
| Tekoäly | Tekoäly | LDV | Kevyt hyötyajoneuvo |
| ASEAN | Kaakkois-Aasian maiden liitto | Mercosur | Eteläiset yhteismarkkinat |
| BEV | Akkukäyttöinen sähköajoneuvo | MFN | Suosituimmuusasemassa oleva maa |
| Pääomamenot | Investoinnit | NOx | Typpioksidit |
| CBAM | Hiilirajamekanismi | OEM | Alkuperäinen laitevalmistaja |
| Verkkoyhteisöt | Verkkoyhteisö Eurooppa -väline | PHEV | Ladattava hybridi-ajoneuvo |
| CO2 | Hiilidioksidi | Pitkäaikainen sähköhankintasopimus | Sähköhankintasopimus |
| Yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi | Yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |

¹ Eurostatin (Structural Business Statistics, ComExt) perustuvat tiedot NACE:n kaksinumeroisesta aggregaatista C29 (Moottoriajoneuvojen, perävaunujen ja puoliperävaunujen valmistus), johon kuuluvat C29.1 (Moottoriajoneuvojen valmistus), C29.2 (Moottoriajoneuvojen korien valmistus; perävaunujen ja puoliperävaunujen valmistus) ja C29.3 (Moottoriajoneuvojen osien ja varusteiden valmistus).

EPV EU:n akkualan yhteenliittymä

Päästökauppajärjestelmä

EV Sähköajoneuvo

FID Ensimmäinen teollinen käyttöönotto

vapaakauppasopimus

HDV Raskaat hyötyajoneuvot

ICE Polttomoottori

IFR Robotiikan kansainvälinen säätiö

TK&I Tutkimus, kehitys ja innovointi

Elpymis- ja palautumistukiväline

SDV Ohjelmiston määrittämä ajoneuvo

Euroopan laajuinen liikenneverkko (TEN-T)

UNECE Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio

WTO Maailman kauppajärjestö

ZEV Päästötön ajoneuvo

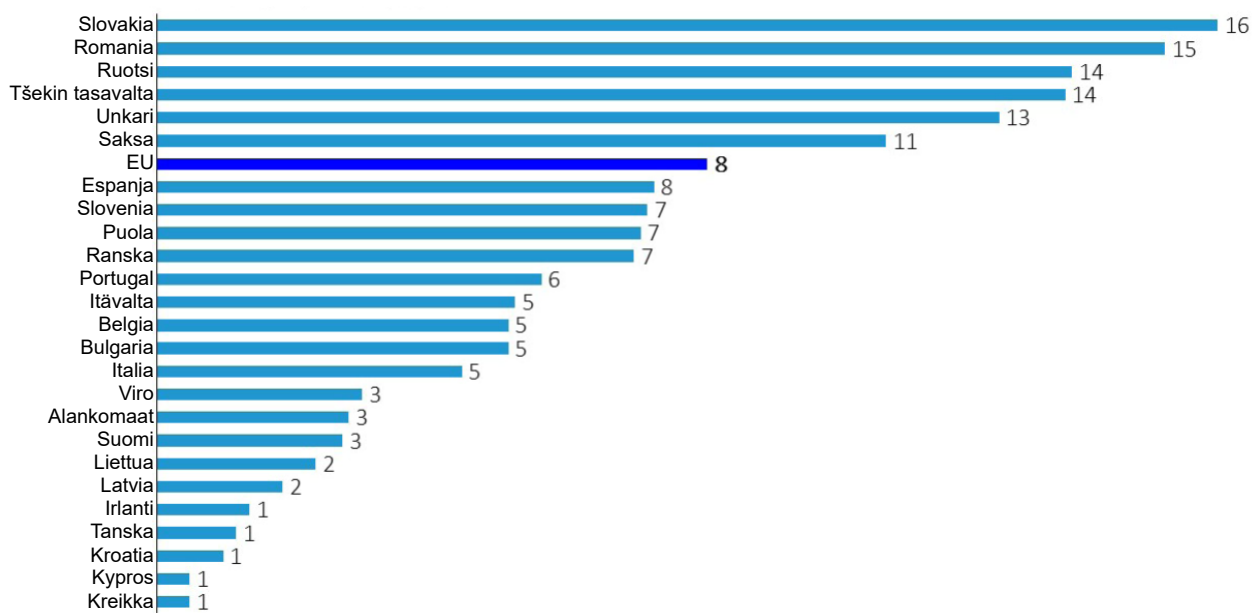
Autoteollisuus on ala, jolla on merkittäviä yhteyksiä tuotantoketjun alku- ja loppupäähän. Ala on merkittävä tuotantoketjun alkupään tuotannonalojen, kuten metallien, kemikaalien, muovien ja tekstiilien, tuotantopanosten kysynnän lähde, ja se luo kysyntää tuotantoketjun loppupään aloilla, kuten tieto- ja viestintäteknikan sekä korjaus- ja liikkuvuuspalvelujen aloilla.

Autoteollisuuden taloudellinen merkitys vaihtelee huomattavasti EU:n eri alueiden ja jäsenvaltioiden välillä. Autoteollisuuden osuus kokonaistuotannosta on vain 0,5 prosenttia Kyproksessa ja Kreikassa asteikon alapäässä ja 16 prosenttia Slovakiassa asteikon yläpäässä [ks. kaavio 1].²

Kuva 1

Autoteollisuuden merkitys jäsenvaltioittain

Osuus koko teollisuudesta maittain, %, 2021



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu Eurostatin tietoihin vuodelta 2024.

² Lisätietoja (alueellisesta) jaottelusta: Hindriks, I., Hogetoorn, M., Rodrigues, M., Zani, R., Kaczmarzyk, I., Ravera, D., Gelibolyan, K., [State of play and future challenges of automotive regions](#), Euroopan alueiden komitea, 2024.

EU:n autoteollisuudella on perinteisesti ollut etuoikeutettu kansainvälinen asema, ja se voi luottaa moniin huippuosaamisen aloihin. Maailman kymmenestä suurimmasta autoalan yrityksestä neljällä on päätoimipaikka EU:ssa.^{clxxxviii} Ala on hyvä esimerkki EU:n sisämarkkinoiden eduista, kun otetaan huomioon pitkälle yhdentyneet eurooppalaiset toimitusketjut. Esimerkiksi noin 22 prosenttia ranskalaisvalmisteisten autojen tuotannon arvonlisäyksestä perustuu muissa EU:n jäsenvaltioissa tuotettuihin tuotantopanoksiin, kun taas Saksassa tämä luku on 14 prosenttia.^{clxxxix}

Autoteollisuus on innovoinnin kannalta johtava ala Euroopassa. Euroopan autoteollisuus on R&D-intensivinen. Tarkemmin sanottuna T&K-menot ovat noin 15 prosenttia teollisuuden bruttoarvonlisäyksestä (jolloin sitä voidaan pitää ”kehittyneenä valmistusteollisuudena”). Sen T&K-budjetti (2021) on 59 miljardia euroa, ja sen osuus Euroopan yritysten T&K-investoinneista on kolmannes.

[Ala, jolla toteutetaan suunniteltuja muutoksia](#)

Autoalalla on käynnissä suurin rakennemuutos yli sataan vuoteen. Sen muutoksessa yhdistyvät alan maantieteellisen jalanjäljen kehittyminen sekä useiden sellaisten arvoketjujen muodostuminen ja lähentyminen (mukaan lukien sähköajoneuvojen, digitaalisten ajoneuvojen, liikkuvuuden ja kiertotalouden arvoketjut), jotka eroavat merkittävästi perinteisten polttomoottoriajoneuvojen tuotannosta ja elinkaaresta.^{clxxx}

Kysynnän siirtyminen kohti kolmansiä markkinoita maailmanlaajuisen taloudellisen toimeliaisuuden muuttuessa ja henkeä kohti laskettujen tulojen kasvaessa kehittyvissä talouksissa. Autojen kysyntä on kasvanut eri puolilla maailmaa, erityisesti Kiinassa, mutta se ei ole yhtä dynaamista EU:ssa, jossa markkinat ovat kypsemmät ja julkisen liikenteen vaihtoehdot ovat yleensä kehittyneempiä. Koska ajoneuvoja valmistetaan yleensä lähellä asiakasmarkkinoita (mukaan lukien alueelliset toimittajaverkostot), jotta voidaan välttää kaupan ja sääntelyn esteet, hyötyä alhaisemmista kuljetuskustannuksista ja liittyä myynnin jälkeisiin^{clxxxii} markkinoihin, maailmanlaajuisen kysynnän siirtyminen pois Euroopasta vaimentaa maailmanlaajuisen kysynnän myönteistä vaikutusta EU:n tuotantoon lisäarvon ja työllisyyden osalta.

Sähköautojen (EV) yleistyminen. ICE-markkinat ovat kutistuneet ja sähköajoneuvojen markkinat, jotka koostuvat akkukäyttöisistä sähköajoneuvoista (BEV) ja ladattavista hybridiajoneuvoista (PHEV), ovat kasvaneet voimakkaasti viime vuosina. Sähköajoneuvojen markkinaosuus uusien henkilöautojen myynnissä on kasvanut maailmanlaajuisesti 14 prosentista vuonna 2022 18 prosenttiin vuonna 2023, ja sen odotetaan kasvavan edelleen 30 prosenttiin vuonna 2026.^{clxxxiii} Vuonna 2023 sähköajoneuvojen osuus uusien autojen rekisteröinnistä Euroopassa oli 22,3 prosenttia (14,6 prosenttia BEV-ajoneuvoja ja 7,7 prosenttia PHEV-ajoneuvoja).^{clxxxiii} Autoteollisuuden siirtyminen sähköajoneuvoihin merkitsee kauaskantoista muutosta autonvalmistajien ja toimittajaverkostojen tarvitsemassa teknologiassa, tuotantoprosesseissa, osaamisen kysynnässä ja tuotantopanoksissa. Tarvitaan merkittävää teollisuuden uudelleensuuntaamista, mukaan lukien työntekijöiden uudelleenkoulutus ja kevyemmät toimittajaverkostot sekä latausinfrastruktuurin kehittäminen. Sähköisellä liikkuvuudella eliminoidaan pakokaasujen hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös muut pakokaasupäästöt (typen³oksidit, ilmakehän hiukkaset) ja melu, mikä parantaa ilmanlaatua erityisesti kaupunkitaajamissa.

Integraatio digitaaliseen arvoketjuun. Autoteollisuus on perinteisesti ollut ”laitteistopohjainen” mekaniikkateollisuus, mutta ajoneuvojen arvo perustuu yhä enemmän ohjelmistoihin. Arvioiden mukaan elektroniikka ja ohjelmistot voivat muodostaa jopa 50 prosenttia autojen arvosta vuonna 2030.^{clxxxiv} Tekoäly ja digitaalitekнологia muuttavat autoihin perustuvaa liikkuvuutta verkkoon liitettyjen ajoneuvojen, kuljettajan tuen kehittyneiden hallintalaitteiden ja itseohjautuvien ajoneuvojen aloilla [ks. jäljempänä oleva laatikko]. Ajoneuvojen digitalisointi edellyttää uusia taitoja ja infrastruktuuria autoteollisuuden valmistus- ja liikkuvuuspalveluissa.

Integrointi liikkuvuuden arvoketjuun. Tähän sisältyy uusien liiketoimintamallien, kuten autojen yhteiskäytön, uusien rahoitusmallien ja energiapalvelujen, syntyminen. Vähäpäästöisten autojen lataus- ja tankkausinfrastruktuurin saatavuus on keskeinen mahdollistava edellytys sähköajoneuvojen laajojen kotimarkkinoiden käyttöönotolle ja kehittämiselle [ks. myös liikennettä koskeva luku]. Vuoden 2040 ilmastotavoitteita koskevassa Euroopan komission vaikutustenarvioinnissa arvioidaan lataus- ja

3 Jarrujen kulumisesta aiheutuvat hiukkaspäästöt vähenevät myös sähköajoneuvoissa hyötyjarrutuksen ansiosta, kun taas renkaiden ja tien kulumisesta aiheutuvat päästöt riippuvat ajoneuvon painosta. Ajoneuvojen päästöjä koskeva Euro 7 -asetus (hyväksytty keväällä 2024 ja uudet normit, joita sovelletaan kevyisiin hyötyajoneuvoihin vuosina 2026–2027 ja raskaisiin hyötyajoneuvoihin vuosina 2028–2029) sisältää ensimmäistä kertaa muut kuin pakokaasupäästöt (renkaiden mikromuovit ja jarrujen hiukkaset) ja sisältää vähimmäisvaatimukset sähköajoneuvojen ja hybridiautojen akun kestävyydelle.

tankkausinfrastruktuurin kokonaisinvestointitarpeeksi 15 miljardia euroa vuodessa vuosina 2031–50. Arvio perustuu oletukseen, että noin 20 prosenttia liikenteen päästöttömistä ja vähäpäästöisistä ajoneuvoista on käytössä vuoteen 2030 mennessä.^{clxxxv}Tästä noin 4 miljardia euroa liittyy Euroopan laajuisen liikenneverkon (TEN-T) nopeisiin latauspisteisiin vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskevan asetuksen (vähimmäis)tavoitteiden mukaisesti.

Integrointi kiertotalouden arvoketjuun autoteollisuudessa. Käytöstä poistettujen materiaalien talteenotto ja kierrätys liittyy erityisesti akkuihin mutta ulottuu myös muihin komponentteihin (autonrungot, elektroniikka ja muovit), joissa EU voi tällä hetkellä hyödyntää vahvaa asemaa sääntelykehysten, keräysverkostojen ja teknisen taitotiedon osalta [ks. kriittisiä raaka-aineita ja energiantensiivisiä teollisuudenaloja koskevat luvut, joissa käsitellään kiertotalouden liiketoimintaedellytyksiä eri materiaalien osalta].

LAATIKKO 1

Tekoälyn käyttötapaukset autoteollisuudessa

Globaali autoteollisuus on ollut yksi varhaisimmista automaatioteknologioiden käyttöönottajista kokoonpanolinjoista teollisuusrobotteihin. Se on yksi automatisoiduimmista teollisuudenaloista (robottitiheyden osalta).⁴ Autoteollisuus on nyt ala, joka voisi hyödyntää tekoälynnovaatioita mennäkseen pidemmälle kuin aiempi automaatio ja muuttaakseen perusteellisesti tapaa, jolla ajoneuvoja suunnitellaan, valmistetaan, käytetään ja huolletaan.

- Tekoälyllä voidaan optimoida autojen ja komponenttien kehittämistä, prototyyppien valmistusta ja tuotantoa. Tekoälypohjaiset (generatiiviset) algoritmit voivat parantaa ajoneuvojen suunnittelua optimoimalla rakenteita ja komponentteja ja parantaa suorituskykyä vähentäen samalla painoa ja materiaalien käyttöä. Tekoälyyn perustuva ennakoiva analytiikka voi auttaa ennakoimaan vikoja ja ennakoimaan auton osien poisto- ja huoltotarpeita, mikä mahdollistaa ennakoivan huollon ja huoltovälien optimoinnin ja minimoi seisokit. Tekoäly voi myös helpottaa ajoneuvojen testausta ja tyyppihyväksyntää muun muassa tuottamalla dokumentaatiota automaattisesti. Laajemmin tarkasteltuna tekoäly voi parantaa autoteollisuuden toimitusketjuja ennustamalla kysyntää, lyhentämällä läpimenoaikoja, virtaviivaistamalla logistiikkatoimintoja, mikä alentaa kustannuksia (mukaan lukien yleiskustannukset) ja parantaa valmistajien ja toimittajien laatua. Tekoäly voi vähentää laitevikoja kokoonpanolinjoilla, alentaa ylläpitokustannuksia, parantaa laatuongelmien havaitsemisen tarkkuutta, vähentää varastoja, nopeuttaa T&K-toiminnan markkinoille tuloa^{clxxxvij} ja lisätä työn tuottavuutta.
- Tekoälyä voidaan käyttää kuljettajan auttamiseen ja täysin automatisoidun ajamisen varoituksiin. Syväoppimismallien ja neuroverkkojen avulla ajoneuvot voivat suorittaa kuljettajan tietoisuuden seurantaa, kohteiden havaitsemista ja välttämistä, kaistanpitoa ja hätäjarrutusta, liikennemerkkien tunnistamista, nopeuden mukauttamista ja vakionopeudensäädintä, pysäköintiavustinta sekä polttoainetai energiatehokkuusavustinta. Nykyään käytössä olevissa kehittyneissä muodoissa avustusohjelmat ottavat autot haltuunsa lyhyeksi ajaksi, kun taas kuljettajilla on edelleen mahdollisuus ottaa auto takaisin hallintaansa. Tekoälyllä on kuitenkin lupaus kehittää vuoteen 2030 mennessä täysin autonomisia autoja (eli ajoneuvoja, jotka kulkevat itsenäisesti kaikissa olosuhteissa), jotka ovat tällä hetkellä olemassa vain prototyyppinä. Tässä yhteydessä tekoälymallit voivat auttaa vähentämään ajamisen ympäristövaikutuksia maksimoimalla moottorin tai akun suorituskyvyn, vähentämällä päästöjä ja parantamalla polttoainetehokkuutta perinteisiin ajoneuvoihin verrattuna.
- Tekoäly helpottaa tietojen keräämistä ja analysointia jälkituotantopalveluja ja kuljettajien riskinarviointia varten. Tähän sisältyvät kyberturvallisuus ja autoihin liittyvien tietotekniikkajärjestelmien suojaaminen, mutta myös tekoälyyn perustuvat palvelut, joilla autetaan kuljettajia esimerkiksi vakuutusten ja korvausten maksamisessa.

Tekoälyvallankumouksen aikana useimmat alkuperäiset laitevalmistajat (OEM) ovat aloittaneet pilottihankkeita tai konseptin todistuksia. Tekoälyn tulevaisuuden potentiaalin hyödyntämiseen liittyy edelleen useita haasteita:

- Pääsy laadukkaisiin tietoihin algoritmien kouluttamiseksi. Nykyinen avustettu ajaminen ja tuleva autonominen ajaminen edellyttävät monenlaisia kuljettajietoja tilanteiden arvioimiseksi ja tekoälyyn

⁴ [Kansainvälisen robotiikkasäätiön](#) (IFR) tietojen mukaan autoteollisuudessa oli vuonna 2021 lähes 3 000 robottia 10 000 työntekijää kohti Etelä-Koreassa ja noin 1 500 Saksassa ja Yhdysvalloissa.

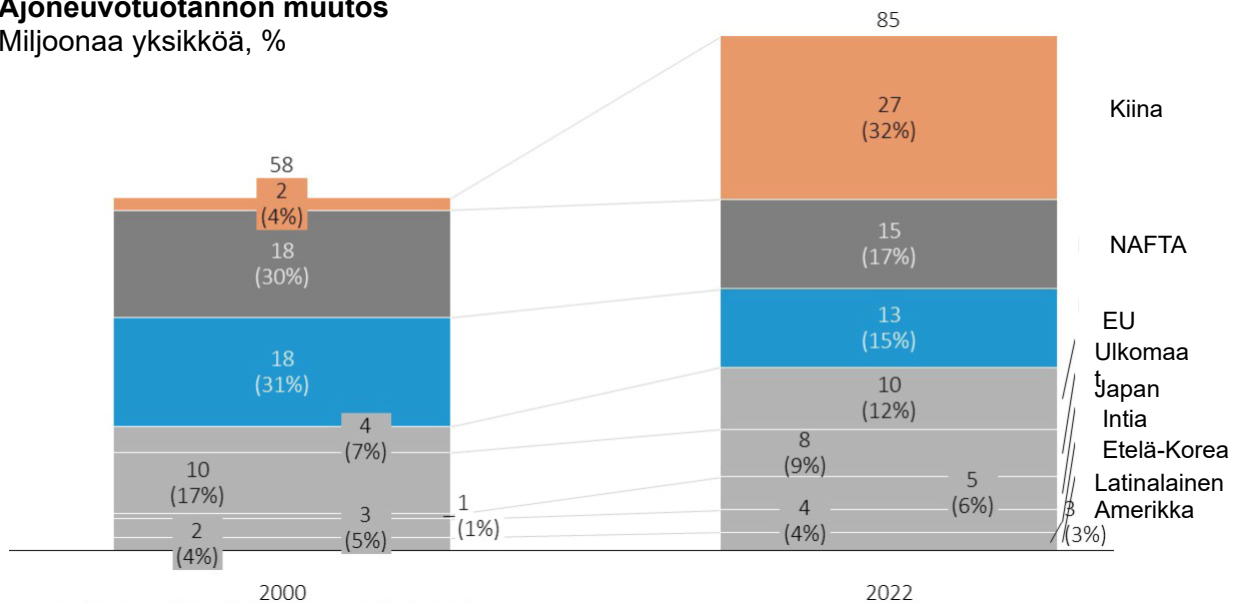
liittyvien toimenpiteiden parantamiseksi. Kannustimet datan jakamiseen toimialan sisällä ovat kuitenkin rajalliset, vaikka ne ovat keskeisiä palvelujen tarkkuuden ja laadun parantamiseksi.

- Tukevat oikeudelliset kehykset. Tekoälyn suuret datatarpeet autoteollisuudessa, mukaan lukien kuljettajien data, herättävät kysymyksiä datan omistajuudesta ja luottamuksellisuudesta. Lisäksi automaattikytkentäisten ajoneuvojen tieyhteydet ovat hajanaisia. Ajoneuvojen tyyppihyväksyntä yhdenmukaistettiin autojen tyyppihyväksyntää koskevassa EU:n kehyksessä vuonna 2022, mutta tienkäyttöä koskeva sääntely kuuluu edelleen kansalliseen toimivaltaan. Erittäin automatisoitujen tai täysin automatisoitujen autojen pääsy maanteille on sallittua vain muutamissa jäsenvaltioissa hyvin rajoitetuin ehdoin, jotka koskevat sallittuja alueita ja ajoneuvojen määrää. Lainsäädännössä on myös eroja jäsenvaltioiden välillä oikeudellisen vastuun (kuljettaja tai valmistaja) ja vahinkovakuutusten osalta. EU:n tavoin tieliikenne kuuluu Yhdysvalloissa valtiotason toimivaltaan, ja lainsäädäntö on maassa hajanaista. Kiina on hiljattain mukauttanut lainsäädäntöään siten, että se sallii automatisoitujen ajoneuvojen käyttöönoton julkisessa liikenteessä, mutta edellyttää aina varakuljettajaa, joka pystyy puuttumaan tilanteeseen.
- Markkinasuuntautunut tutkimus ja kehittäminen murroksellisen innovoinnin edistämiseksi ja tekoälyn käyttöönoton nopeuttamiseksi. On tarpeen tukea startup-yritysten ja tutkimusryhmien luomia disruptiivisia innovaatioita ja uusia laitteistosovelluksia autoteollisuudelle. Kehitystä voitaisiin tukea esimerkiksi julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyöaluksilla, jotka toisivat julkiset toimijat ja alkuperäiset laitevalmistajat yhteen tekoälyn alalla toimivien EU:n yritysten kanssa. Tässä yhteistyömallissa voitaisiin keskittyä keskeisiin käyttötapauksiin ja sovelluksiin, joilla maksimoidaan lisäarvo ja sosioekonomiset vaikutukset EU:ssa.

EU:n KILPAILUKYKYINEN KANTA

Tässä nopeasti muuttuvassa tilanteessa, jossa kysyntä ja arvoketjut muuttuvat, EU:n asema alalla osoittaa jo merkkejä kilpailukyyn heikkenemisestä. EU:ssa valmistettujen ajoneuvojen määrä on vähentynyt kahden viime vuosikymmenen aikana [ks. kaavio 2], kun taas Kiinassa valmistettujen ajoneuvojen määrä on kasvanut nopeasti. Autojen parantuneen laadun ja arvon huomioon ottamisen jälkeen myös EU:n autoteollisuuden tuotanto kiintein hinnoin väheni vuonna 2019 ja covid-19-pandemian aikana, eikä se ole vielä elpynyt aiemmalle tasolle.^{clxxxvii} EU:n ajoneuvovienti yksikköinä mitattuna on laskenut 7,45 miljoonasta vuonna 2017 ulkomaille myydystä ajoneuvosta 6,26 miljoonaan vuonna 2022, mikä merkitsee 16 prosentin laskua.^{clxxxviii}

Kuva 2
Ajoneuvotuotannon muutos
Miljoonaa yksikköä, %

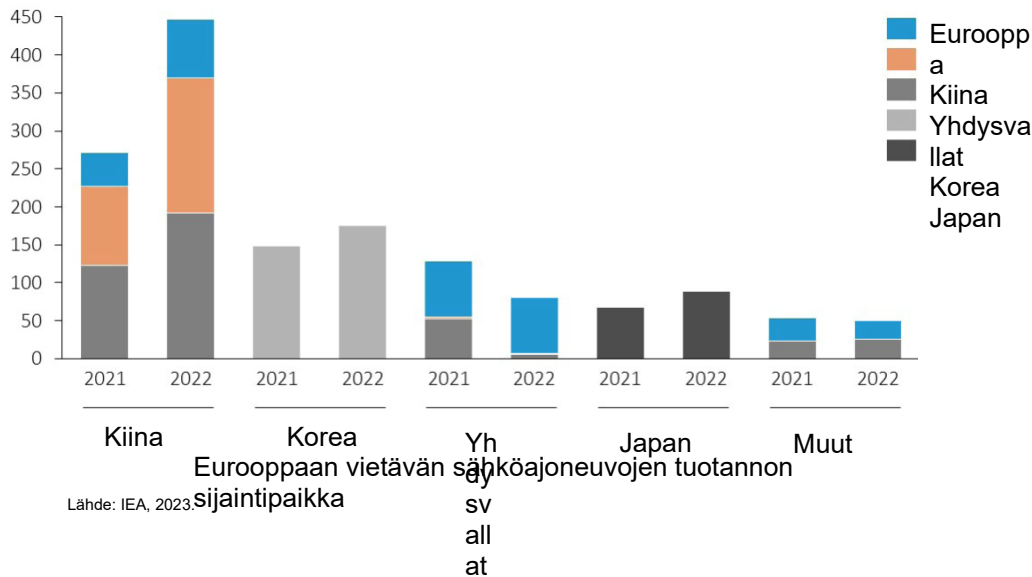


Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu moottoriajoneuvojen valmistajien kansainväliseen järjestöön (International Organization of Motor Vehicle Manufacturers), 2023.

Samaan aikaan kun ajoneuvojen tuotanto EU:ssa on heikentynyt, EU:n ajoneuvojen tuonti Kiinasta on kasvanut voimakkaasti. Kiina on nyt suurin autojen tuonnin lähde EU:hun autojen määrällä mitattuna (se viisinkertaistui 114 000 ajoneuvosta vuonna 2017 561 000 ajoneuvoon vuonna 2022). Vuonna 2022 Kiinan osuus EU:hun tuoduista ajoneuvoista oli 14 prosenttia, mikä tekee siitä suurimman Euroopan ulkopuolisen toimittajan.^{clxxxix} EU on erityisesti jäljessä nopeasti kasvavassa ”uusien energia-ajoneuvojen” tilassa (BEV- ja PHEV-ajoneuvot). Eurooppalaisten tuotemerkkien osuus täyssähköautojen myynnistä Kiinassa oli vain 6 prosenttia vuonna 2022 (verrattuna 25 prosenttiin polttomoottoriajoneuvojen myynnistä). Sitä vastoin Eurooppa jättää tilaa tälle markkina-alueelle. Kiinalaisten tuotemerkkien osuus akkukäyttöisten sähköajoneuvojen myynnistä EU:ssa oli lähes 4 prosenttia vuonna 2022, kun se oli kolme vuotta aiemmin ollut vain 0,4 prosenttia.^{cx} Lisäksi kiinalaisten autonvalmistajien markkinaosuus sähköajoneuvoista (BEV ja PHEV) Euroopassa on kasvanut 5 prosentista vuonna 2015 lähes 15 prosenttiin vuonna 2023. Sitä vastoin eurooppalaisten autonvalmistajien osuus Euroopan sähköautojen markkinoista (uudet rekisteröinnit) on laskenut 80 prosentista 60 prosenttiin samana ajanjaksona.^{cxci}

Kuva 3

Sähköautojen tuonti Eurooppaan tuotantomaa ja valmistajan pääkonttorin mukaan Tuhat ajoneuvoa, 2021–2022



EU:n autoteollisuus kärsii kustannusten noususta, teknologisten valmiuksien heikkenemisestä, riippuvuuksien lisääntymisestä ja tuotemerkin arvon heikkenemisestä. Arvioiden mukaan ajoneuvojen kokonaistuotantokustannukset ovat EU:ssa noin 30 prosenttia korkeammat kuin Kiinassa, ja jalostuskustannuksissa on merkittäviä eroja EU:n jäsenvaltioiden välillä. Kiinalaiset alkuperäiset laitevalmistajat ovat eurooppalaisia yhden sukupolven edellä teknologian suhteen lähes kaikilla aloilla, mukaan lukien sähköajoneuvojen suorituskyky (esim. toimintasäde, latausaika ja latausinfrastruktuuri), ohjelmistot (ohjelmistopohjaiset ajoneuvot, autonomiset ajotasot 2+, 3 ja 4), käyttäjäkokemus (esim. luokkansa parhaat käyttöliittymät ja navigointijärjestelmät) ja kehitysaika (esim. 1,5–2 vuoden kehitysaika verrattuna 3–5 vuoteen Euroopassa). Kuten kriittisiä raaka-aineita koskevassa luvussa todetaan, on arvioitu, että ilman toimia vain hyvin pieni osa Euroopan raaka-ainetarpeista katetaan Euroopassa toteutettavilla hankkeilla vuoteen 2030 mennessä. Päinvastoin Kiina hallitsee suurinta osaa arvoketjun alkupäästä (mukaan lukien yli 90 prosenttia litiumin jalostuskapasiteetista tällä hetkellä ja yli 70 prosenttia litiumioniakkukenttien tarjonnasta). Innovatiiviset sähköajoneuvot ovat myös heikentäneet tuotemerkin arvoa ja asiakasuskollisuutta EU:n yrityksiä kohtaan, mistä on osoituksena eurooppalaisten alkuperäisten laitevalmistajien markkinaosuuden pieneneminen.

Näiden muutoshaasteiden ja maailmanlaajuisen kysynnän uudelleenjärjestelyn vuoksi EU:n tuottajat ovat käyneet läpi muutoksia yritystasolla. Tähän sisältyy rajat ylittävien toimintojen (pääkonttorin, tuotannon ja myynnin välinen ero) leikkaaminen, jonka avulla yritykset voivat toimia lähellä asiakasmarkkinoita ja hyödyntää sijaintikohtaisia etuja. Suurin osa sähköajoneuvojen viennistä Kiinasta EU:hun vuosina 2021–2022 koski esimerkiksi tuotemerkkejä, joiden päätoimipaikka oli joko EU:ssa tai Yhdysvalloissa⁵ [ks. kaavio 3]. Samaan aikaan eurooppalaisten tuotemerkkien oman pääoman ulkomainen omistajuus on lisääntynyt (esim. kiinalaiset investoinnit Volvoon ja MG:hen).

Alkuperäisten laitevalmistajien lisäksi siirtyminen polttomoottoriajoneuvoista sähköajoneuvoihin ja erityisesti täyssähköajoneuvoihin vaikuttaa kauaskantoisesti myös autonomien toimittajien verkostoon. Perinteiset polttomoottoriajoneuvot ovat mekaanisesti monimutkaisempia erityisesti voimalaitteen mekaanisten komponenttien osalta, ja tähän ympäristöön pitkälle erikoistuneet autonomien toimittajat ovat aiemmin toimittaneet pitkälti toisiaan täydentäviä tuotteita. BEV-voimalaitteet ovat sitä vastoin kompaktimpia ja helpompia valmistaa, minkä vuoksi toimittajat kilpailevat yhä enemmän tällä alalla samankaltaisten komponenttien toimittamisesta alkuperäisille laitevalmistajille. Lisääntynyt kilpailu toimittajien välillä uhkaa

5 Tämä suuntaus jatkui edelleen vuonna 2023, vaikka kiinalaisten omistamien tuotemerkkien osuus Kiinasta EU:hun tulevasta tuonnista on kasvanut edelleen. Ks. Rhodium Group, [Ain't no duty enough](#), 2024.

niiden olemassaoloa. Kilpailua toimittajamarkkinoilla vahvistavat alan ulkopuoliset uudet tulokkaat (esim. sähkömoottoreiden, elektroniikan, ohjelmistojen ja akkujen valmistajat) ja se, että alkuperäiset laitevalmistajat ulkoistavat auton osien tuotannon henkilöstönsä säilyttämiseksi, kun otetaan huomioon perinteisten valmistusalan työpaikkojen (metalli- ja konetyöntekijät) kysynnän väheneminen^{cxcii} täyssähköajoneuvojen tuotannossa. Vastaavasti ohjelmisto- ja datavetoisten ajoneuvojen lisääntyminen vaikuttaa todennäköisesti auton osien toimittajien kykyyn kilpailla alkuperäisten laitevalmistajien kanssa jälkimarkkinoilla (kunnossapito ja muut palvelut). Alueilla, joilla siirtyminen polttomoottoriajoneuvoista täyssähköajoneuvoihin muuttaa olennaisesti autojen osien kysyntää (erityisesti moottoria tai voimalaitetta), olemassa olevia tuotantolaitoksia voidaan sulkea ja rakentaa uudelleen eri paikkoihin suhteellisten investointi- ja tuotantokustannusten mukaan sen sijaan, että olemassa olevia tuotantolaitoksia muutettaisiin. Globaalin kilpailun näkökulmasta monet eurooppalaiset auton osien tuottajat ovat olleet markkinasegmenteillään globaaleja markkinajohtajia, mutta kiinalaiset alkuperäiset laitevalmistajat ovat kuromassa umpeen eroa tuottaakseen ajoneuvoja, joissa käytetään vähemmän eurooppalaisten auton osien toimittajien sisältöä.^{cxci}

EU:n KILPAILUKYKYN KEHITTÄMISTÄ KOSKEVAT ROOT CAUSES -syyt

Useat tekijät heikentävät EU:n kilpailukykyä autoteollisuudessa. EU:n ilmastopolitiikassa asetetaan kunnianhimoisia tavoitteita vähähiiliselä tieliikenteelle (pääasiassa sähköajoneuvoille) sekä vähemmän saastuttavien polttomoottoriajoneuvojen tuotannolle. EU:n toimitusketjun sopeutuminen vie kuitenkin aikaa. Samaan aikaan Kiina on siirtynyt nopeammin ja laajemmassa, koordinoitussa mittakaavassa koko sähköajoneuvojen arvoketjussa, ja sillä on nyt alhaisemmat kustannukset (osaaminen, mittakaavaedut, alhaisemmat työvoimakustannukset) ja teknologinen etulyöntiasema. Toisin kuin EU, Yhdysvallat on reagoanut voimakkaalla elvytyksellä ja kaupan esteillä vastatakseen kiinalaisten sähköajoneuvojen lisääntyneeseen maailmanlaajuiseen tarjontaan.

EU:n ilmastopolitiikassa autoalalta vaaditaan kunnianhimoisia tavoitteita tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Nämä tavoitteet käynnistivät siirtymisen uusien kevyiden hyötyajoneuvojen (henkilö- ja pakettiautojen) rekisteröinnissä pakokaasujen hiilidioksidipäästöjen nollaan vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi niissä otetaan käyttöön tavoite vähentää ensirekisteröityjen ajoneuvojen raskaiden hyötyajoneuvojen (kuorma-autojen ja linja-autojen) pakokaasujen hiilidioksidipäästöjä 65 prosentilla vuoteen 2035 mennessä ja 90 prosentilla vuoteen 2040 mennessä vuoden 2019 arvoihin verrattuna. Samalla otetaan käyttöön tiukempia normeja vähemmän saastuttavien polttomoottoriajoneuvojen valmistamiseksi, mukaan lukien Euro-normit, joilla vähennetään pakokaasu- ja hiukkaspäästöjä. Tämän lisäksi jäsenvaltioiden kansalliset tai paikalliset viranomaiset ovat asettaneet ajoneuvojen päästörajat kaupunkiliikenteelle (kaupunkiliikennettä koskevat asetukset). Vuodesta 2027 alkaen tieliikenne sisällytetään myös EU:n päästökauppajärjestelmään (ETS 2) sisällyttämällä siihen liikenteen polttoaineiden päästöt. Polttomoottoriajoneuvojen liikkuvuudesta aiheutuvat kustannukset nousevat epäsuorasti, mikä lisää kannustimia vähäpäästöisten autojen, erityisesti BEV-ajoneuvojen, käyttöönottoon.

Useita säädöksiä on ollut päällekkäisiä viime vuosikymmenen aikana, ja lisää on odotettavissa tulevina vuosina kohti vuotta 2030. Lainsäädäntö ei ole aina ollut täysin johdonmukaista. Joitakin esimerkkejä ovat: i) CBAM ei sisällä Scope 3 -päästöjä (epäsuorat päästöt, jotka sisältyvät tuotantopanoksiin ja jotka eivät ole yrityksen suorassa määräysvallassa), kun taas yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi sisältää ne. Tämä hiilivaikutusta koskevien kriteerien ja tarkasteluprosessien ero merkitsee sitä, että samaan tuotuun materiaaliin voidaan liittää erilaisia hiilidioksidilukuja näissä kahdessa järjestelmässä, mikä aiheuttaa ylimääräisiä seuranta- ja raportointikustannuksia, ja se osoittaa tiettyä mielivaltaisuutta hiilijalanjalan arvioinnissa; ii) Toinen esimerkki ovat yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin (rinnakkaiset) raportointivaatimukset, jotka liittyvät yritysten kasvihuonekaasupäästöjen jalanjälkeen, toisin kuin akkuasetuksen tiedonantovaatimukset, jotka liittyvät akkujen kasvihuonekaasupäästöjen jalanjälkeen suhteessa niiden elinkaaren aikana tuottamaan energiaan, mikä herättää kysymyksen asianmukaisesta kriteeristä akkujen tuottajan ympäristötehokkuuden arvioimiseksi. Lainsäädäntöä ei myöskään ole aina arvioitu asianmukaisesti kaikkien asiaankuuluvien sidosryhmien myötävaikutuksella (esim. Euro 7 -vaikutusarviointi jaettiin aiemmin, ja teollisuus on kyseenalaistanut sen jälkeen). Komission eri yksiköt (esim. sisämarkkinoiden, teollisuuden, yrittäjyyden ja pk-yritystoiminnan pääosasto, kauppapolitiikan pääosasto, ilmastotoimien pääosasto, ympäristöasioiden pääosasto ja rahoitusvakauden, rahoituspalvelujen ja pääomamarkkinaunionin pääosasto) ovat panneet vireille uutta lainsäädäntöä ilman keskitettyä selvityskeskusta, joka arvioi täytäntöönpanon ajoitusta ja sen vaikutusta toimialaan.

EU:n päästölainsäädännöllä ei ole toistaiseksi onnistuttu vähentämään tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä. Vaikka autokohtaiset epäpuhtaudet ovat vähentyneet 90 prosenttia Euro 1 -päästönormeista Euro 6 -päästönormeihin, tieliikenteen (henkilöautojen) hiilidioksidipäästöt ovat lisääntyneet^{cxvii} yli 20 prosenttia vuosina 1990–2019. Tämä johtuu rekisteröityjen autojen määrän kasvusta ja siitä, että autot ovat kasvaneet ja kasvaneet keskimäärin (60 prosenttia raskaammiksi vuodesta 1990).^{cxv} Viime vuosina ensirekisteröityjen autojen keskimääräiset hiilidioksidipäästöt (kilometriä kohti) ovat kuitenkin vähentyneet, mikä liittyy sähköajoneuvojen rekisteröintien lisääntymiseen.^{cxvii}

Teknologianeutraaliuden periaatetta, joka on ollut EU:n lainsäädännön johtava periaate, ei ole aina sovellettu autoteollisuudessa. Viimeisimmässä ajoneuvojen hiilidioksidipäästönormeja koskevan lainsäädännön uudelleentarkastelussa, joka perustuu ”säiliöstä pyöriin” -lähestymistapaan, EU on luonut puitteet päästöttömien ajoneuvojen ja erityisesti täyssähköajoneuvojen nopealle markkinoille saattamiselle. Kevyiden ja raskaiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästönormit sääntelevät pakokaasupäästöjä. Kunnianhimoinen tavoite saada pakokaasupäästöt nolnaan vuoteen 2035 mennessä johtaa käytännössä polttomoottorilla varustettujen kevyiden hyötyajoneuvojen uusien rekisteröintien asteittaiseen lopettamiseen.⁶ Lainsäädäntöön sisältyy myös komissiolle esitetty kehoitus tehdä ehdotus, jolla sallitaan hiilidioksidineutraalilla polttoaineella toimivien ajoneuvojen rekisteröinti vuoden 2035 jälkeen. Hiilineutraalit vaihtoehtoiset polttoaineet perustuisivat netto- tai elinkaaripäästöjen arviointiin [ks. vaihtoehtoisia polttoaineita koskeva laatikko].⁷ Asiaan liittyvät EU:n ulkopuoliset säännökset vaihtelevat maittain. Esimerkiksi Yhdysvalloissa tavoitteet ovat vaihtelevampia tai pehmeämpiä (ei valtakunnallista sääntelyä, mutta yhdeksän valtiota aikoo kieltää polttomoottoriautojen myynnin vuodesta 2035 alkaen).^{cxviii} Kevyiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidinormeja koskevan lainsäädännön lisäsäännösten mukaisesti Euroopan komissio valmistelee myös menetelmää (vuoteen 2025 mennessä) niitä valmistajia varten, jotka saattavat haluta ilmoittaa vapaaehtoisesti tietoja hiilidioksidipäästöistä EU:n markkinoilla myytävien henkilö- ja pakettiautojen koko elinkaaren ajalta. Sähköajoneuvojen hiilijalanjälki (ajoneuvon ja sen komponenttien tuotantoon liittyvät päästöt) on yleensä suurempi kuin polttomoottoriajoneuvojen tuotantovaiheessa, mikä johtuu akkujen valmistuksen energiantensiteetistä ja hiilijalanjäljestä nykyisissä^{cxviii} teknologioissa (mukaan lukien raaka-aineiden louhinta ja jalostus),⁸.

Laatikko 2

Vaihtoehtoisten polttoaineiden mahdollisuudet

EU määrittelee ”vaihtoehtoiset polttoaineet” polttoaineiksi tai voimanlähteiksi, joilla korvataan (ainakin osittain) fossiilisen öljyn lähteitä liikenteen energiahuollossa ja joilla voidaan edistää hiilestä irtautumista ja parantaa liikennealan ympäristötehokkuutta.

Akkukäyttöiset sähköajoneuvot ovat hallitseva hiilestä irtautumisen teknologia, ja niitä pidetään yleisesti tieliikenteen tulevaisuudena nollanettopäästötavoitteen puitteissa erityisesti säiliöstä pyöriin -näkökulmasta. Tietyille laivastonosille (raskaat hyötyajoneuvot, kriittiset palvelut ja infrastruktuuri, alueet, joilla sähköajoneuvojen latausinfrastruktuuri on alikehittynyt) on kuitenkin saatavilla muita vaihtoehtoja bensiinille ja dieselpolttoaineille tai tieliikenteen hiilipäästöjen vähentämiseksi nykyisessä polttomoottorikalustossa.

Vaihtoehtoiset polttoaineet voidaan niiden johdonmukaisuuden vuoksi jakaa nestemäisiin polttoaineisiin ja (nesteytettyihin) kaasuihin. Eri polttoaineiden mahdollisuudet vähentää kasvihuonekaasupäästöjä, energiatehokkuus (polton aikana vapautuva energia verrattuna polttoaineen tuotantoon tarvittavaan energiaan) sekä tekniset ja infrastruktuurivaatimukset vaihtelevat.^{cxix}

- 6 Sähköajoneuvojen ajonaikaisia päästöjä koskevassa yleisarvioinnissa olisi otettava huomioon myös sähköntuotannon päästöintensiteetti marginaalissa. Ks. Rapson, D., Bushnell, J., ”The Limits and Costs of Full Electrification”, *Review of Environmental Economics and Policy*, nide 18, nro 1, 2024, s. 26–44. Rapson, D., Muehlegger, E., ”The [Economics of Electric Vehicles](#)”, *Review of Environmental Economics and Policy*, Vol. 17, No. 2, 2023, s. 274–294, korostaa, että optimaalinen BEV-tuki päästöjen ulkoisvaikutusten näkökulmasta riippuisi sähköntuotannon päästöintensiteetistä.
- 7 Hiilidioksidineutraalit polttoaineet voivat päästää ilmakehään polttoaineen tuotannon aikana aiemmin absorboituneita hiilidioksidimääriä. Vaihtoehtoisten polttoaineiden rajoista ja tulevan innovoinnin tärkeydestä ks. myös keskustelu: Rapson, D., Muehlegger, E., ”Global [transport decarbonisation](#)”, *Journal of Economic Perspectives*, nide 37, nro 3, 2023, s. 163–188.
- 8 Kiertotalouden (kierrätyksen) parantaminen akkujen tuotannossa voi näin ollen pienentää merkittävästi sähköajoneuvojen tuotannon päästöjalanjälkeä. Ks. Linder, M., Nauclér, T., Nekovar, S., Pfeiffer, A. ja Vekić, N., [The race to decarbonize electric-vehicle batteries](#), McKinsey & Company, 2023.

Nestemäiset polttoaineet: biodiesel, uusiutuva diesel, etanoli ja sähköpolttoaineet

- Biodiesel on kasviöljyistä tai eläinrasvoista tuotettu uusiutuva muu kuin hiilivety-polttoaine, joka vähentää elinkaarenaikaisia kasvihuonekaasupäästöjä, koska poltosta peräisin oleva hiilidioksidi kompensoidaan (osittain) polttoaineen tuottamiseen käytettävien raaka-aineiden kasvattamisesta peräisin olevalla hiilidioksidilla. Biodieseliä sekoitetaan öljydieselin kanssa käytettäväksi dieselajoneuvoissa, ja se perustuu samaan jakeluinfrastruktuuriin.
- Uusiutuva diesel ("synteettinen diesel") on rasvoista ja öljyistä (biomassasta) valmistettu polttoaine, mutta se jalostetaan kemiallisesti samaksi kuin maaöljydieseli, jonka hiilidioksidi- ja NOx-päästöt ovat pienemmät. Sitä voidaan käyttää korvaavana polttoaineena tai sekoitettuna mihin tahansa määrään öljydieseliä (käytetään tavallisissa dieselautoissa). Uusiutuva diesel on täysin yhteensopiva öljydieselin jakeluinfrastruktuurin kanssa.
- Etanolia voidaan tuottaa uusiutuvana polttoaineena eri raaka-aineista (esim. maissista ja selluloosasta). Päästöjen elinkaaren näkökulmasta etanolia polttamalla vapautuva hiilidioksidi kompensoidaan (osittain raaka-aineesta riippuen) kasvavien raaka-ainekasvien talteen ottamalla hiilidioksidilla. Matala-asteisia seoksia (enintään 10 % etanolia ja lepobensiiniä) voidaan käyttää kaikissa tavanomaisissa bensiinikäyttöisissä ajoneuvoissa, joissa on sama jakeluinfrastruktuuri. Suuremmat etanolipitoisuudet polttoaineessa edellyttävät joustavia polttoaineajoneuvoja, joihin on mahdollista tehdä jälkiasennuksia.
- E-polttoaineet (sähköpolttoaineet eli synteettiset polttoaineet) ovat vedystä ja hiilidioksidista tuotettuja hiilivety-polttoaineita. Hiilidioksidi voidaan ottaa talteen hiilidioksidin talteenotosta tai biomassasta. Sähköstä tuotettuja polttoaineita voidaan käyttää korvaamaan fossiilisia polttoaineita tai niitä voidaan sekoittaa (esimerkiksi mihin tahansa määrään öljydieseliä käytettäväksi tavallisissa dieselautoissa). Sähköstä tuotetut polttoaineet ovat täysin yhteensopivia öljypolttoaineiden jakeluinfrastruktuurin kanssa. Sähköstä tuotettujen polttoaineiden poltosta vapautuu tuotannon aikana talteen otettua hiilidioksidia. Sähköpolttoaineiden tuotanto on energiaintensiivistä ja vähemmän energiatehokasta kuin sähkön suora käyttö ajamiseen.

Biomassapohjaisten polttoaineiden käyttöä rajoittavat käytettävissä oleva biomassa ja tarvittavan raaka-aineen kasvattamiseen tarvittava maa. Biopolttoaineet kilpailevat vaihtoehtoisen ja priorisoidun maankäytön ja viljelykasvien käytön kanssa. Vaihtoehtoisten polttoaineiden suorituskyky verrattuna täyssähköajoneuvoihin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen osalta verrattuna sähköisiin voimalaitteisiin riippuu suurelta osin sähköntuotannossa käytettävästä energialähteiden yhdistelmästä.

(Nestetyt)kaasut: maakaasu, propaani ja vety

- Uusiutuva maakaasu (biokaasu) ja tavanomainen maakaasu on paineistettava tai nesteytettävä ajoneuvokäyttöön. Biokaasun käyttö vähentää metaanipäästöjä ilmakehässä, kun taas maakaasun polttaminen vähentää jossain määrin hiilidioksidipäästöjä bensiiniin verrattuna. Maakaasun käyttö polttoaineena edellyttää maakaasuajoneuvoja, joihin on mahdollista tehdä jälkiasennuksia ja jotka soveltuvat pääasiassa raskaisiin hyötyajoneuvoihin vaaditun säiliökoon vuoksi. Bensiiniin ja dieseliin verrattuna tarvittaisiin erillinen tankkausinfrastruktuuri.
- Autokaasu on maakaasun jalostuksen ja raakaöljyn jalostuksen sivutuotteena tuotettu kaasu (propaani ja butaani). Se voi vähentää joidenkin haitallisten ilmansaasteiden ja kasvihuonekaasupäästöjen määrää perinteiseen dieseliin ja bensiiniin verrattuna, mutta se edellyttää sopivia ajoneuvomalleja, joita on saatavilla pääasiassa raskaampaan käyttöön. Autokaasu tarvitsee myös erillisen tankkausinfrastruktuurin, joka on osittain käytössä EU:ssa ja jossa on yli 46 000 tankkausasemaa ja yli 15 miljoonaa propaanilla kulkevaa ajoneuvoa.
- Vety ei vapauta poltosta kasvihuonekaasupäästöjä. Toisin kuin muiden polttoaineiden käyttö polttomooottoreissa, vetypolttokennossa tuottaa sähkötehoa, jota käytetään sitten sähkömoottorin syöttämiseen. Vedyn alhainen energiasisältö edellyttää korkeaa painetta, alhaisia lämpötiloja tai kemiallisia prosesseja kompaktiin varastointiin. Polttoaineen tankkaamiseen tarvitaan erilainen infrastruktuuri. Kasvihuonekaasupäästöt elinkaaren aikana riippuvat vedyn tuotantoon käytetystä energiasta, mutta energiatehokkuus on edelleen alhaisempi kuin suorassa sähköistämisessä.

Sähköajoneuvojen nopeaan markkinoille pääsyyn tähtäävää pyrkimystä ei ole seurannut EU:ssa synkronoitu pyrkimys toimitusketjun muuttamiseen. Useat jäsenvaltiot alkoivat 2010-luvun puolivälissä tarjota kannustimia sähköajoneuvojen käyttöönololle (ostotuet, verokannustimet ja infrastruktuurin kehittäminen). Euroopan komissio käynnisti kuitenkin vasta vuonna 2017 EU:n akkualan yhteenliittymän (European Battery Alliance, EBA) rakentaakseen Eurooppaan kestäväpohjaisen akkujen arvoketjun, joka kattaa kaikki vaiheet raaka-aineiden saatavuudesta akkujen kierrätykseen. EPV pyrkii vähentämään riippuvuutta tuonnista ja vahvistamaan EU:n kilpailukykyä nopeasti kasvavilla akkumarkkinoilla.

Sitä vastoin samaan aikaan kun EU otti käyttöön uutta lainsäädäntöä, Kiina on noudattanut strategiaa, jolla pyritään hallitsemaan maailmanlaajuisia autoteollisuutta. ”Made in China 2025” -strategiassa⁹ ja vuodet 2021–2025 kattavassa 14. viisivuotissuunnitelmassa uudet energia-ajoneuvot määriteltiin strategiseksi teollisuudenalaksi.¹⁰ Kiina on keskittynyt sähköajoneuvojen kehittämiseen ja käyttöönottoon vuodesta 2012 lähtien tekemällä suuria ja samanaikaisia investointeja (vähintään 110–160 miljardia euroa vuoteen 2022 mennessä) kaikilla sähköajoneuvojen elinkaareen liittyvillä teollisuudenaloilla raaka-aineiden louhinnasta akkujen tuotantoon ja kierrätykseen (ks. myös puhtaita teknologioita koskeva luku). Kiina on erityisesti varmistanut pääsyn epävakaille ja keskittyneille raaka-ainemarkkinoille ja kehittänyt tarvittavaa akkujen tuotantokapasiteettia laajamittaisesti asettaen aluksi alhaisemmat tuotantokustannukset korkeamman suorituskyvyn edelle. Lisäksi Kiina on käyttänyt erilaisia strategioita kannustaakseen ulkomaisia autoteollisuuden alkuperäisiä laitevalmistajia tuottamaan ja myymään Kiinan markkinoilla tai muodostamaan kumppanuuksia kiinalaisten alkuperäisten laitevalmistajien kanssa (esim. yhteisyritysten tai teknologiansiirtosopimusten avulla). Poliitikassa on määritelty yhteiset standardit ja helpotettu teknologian, datan ja resurssien saatavuutta autoteollisuuden tuotantoa varten. Tarjontatyön lisäksi Kiina on luonut suuret sähköautojen kotimarkkinat. Kiina on tällä hetkellä sähköajoneuvojen suurin markkina-alue, sillä sen osuus uusista sähköajoneuvojen rekisteröinneistä maailmanlaajuisesti oli 60 prosenttia vuonna 2023, minkä ansiosta kiinalaiset tuottajat voivat saada mittakaavaetuja tuotannossaan.

Yhdysvallat on reagoinut Kiinan sähköajoneuvoteollisuuden nousuun lisäämällä tuonnin esteitä ja kohdennetuilla kannustimilla kotimaiseen arvoketjuun. Yhdysvaltojen suosituimmuuskohtelun mukainen henkilöautojen tuontitulli on 2,5 prosenttia, mutta Kiinasta tuotavien autojen tuontitullit ovat 27,5 prosenttia. Viimeksi mainittua nostettiin hiljattain 100 prosenttiin Kiinasta tulevien sähköajoneuvojen osalta. Yhdysvallat on edistänyt investointeja koko arvoketjussa alkaen tuotantoketjun alkupäästä [kuten molemmissa kriittisiä raaka-aineita ja puhtaita teknologioita koskevissa luvuissa todetaan], erityisesti inflaation alentamista koskevan lain (IRA) mukaisten tuottajien ja kuluttajien verohyvitysten avulla. Esimerkiksi kun otetaan huomioon gigatehtaat, investoinnit Yhdysvalloissa edellyttivät ennen IRA:ta 90 miljoonan Yhdysvaltain dollarin yksityistä rahoitusta gigawattituntia kohti. Nyt Yhdysvaltojen investoinnit tarvitsevat vain 60 miljoonaa dollaria yksityistä rahoitusta, kuten Kiina, ja IRA auttaa kuromaan kuilun umpeen. Euroopassa keskimääräinen pääomamenojen tarve on edelleen noin 80 miljoonaa euroa/GWh.

EU on myös viime aikoina nostanut sähköajoneuvojen tuontitulleja Kiinasta. Euroopan komissio otti heinäkuussa 2024 käyttöön Kiinasta peräisin olevien sähköajoneuvojen tuonnissa väliaikaiset 17,4–37,6 prosentin tasoitustullit autojen nykyisen 10 prosentin kokonaistuontitullin lisäksi sen päätelmän perusteella, että sähköajoneuvojen tuotanto Kiinassa hyötyi epäoikeudenmukaisesta tuesta. Neuvotteluja jatketaan ratkaisun löytämiseksi EU:n esiin tuomiin huolenaiheisiin. Väliaikaisia tulleja sovelletaan enintään neljän kuukauden ajan, jonka kuluessa lopullisista tulleista on tehtävä lopullinen päätös (viiden vuoden ajan) EU:n jäsenvaltioiden äänestyksessä (komission ehdotus hyväksytään, ellei määränemistö vastusta sitä).¹⁰

Toimintakustannukset vaikuttavat myös EU:n autoteollisuuden kustannuskilpailukykyyn korkeampien investointikustannusten lisäksi. Rakenteellisesti korkeammat energiakustannukset [ks. energiaa koskeva luku] ja työvoimakustannukset (jopa 40 prosenttia korkeammat nimelliset yksikkötyökustannukset EU:ssa

9 ”Made in China 2025” on lisännyt Kiinan valmistusteollisuuden kapasiteettia ja työllisyyttä, mutta siihen liittyvästä tuottavuuden, innovoinnin ja yritysten kannattavuuden paranemisesta on vain vähän järjestelmällistä näyttöä. Ks. Branstetter, L., Li, G., ”Do [‘Made in China 2025’ Work for China? Evidence from Chinese Listed Firms](#)”, NBER Working Paper No. 30676, 2022. Branstetter, L., Li, G., Ren, M., ”[Picking Winners? Government Subsidies and Firm Productivity in China](#)”, NBER Working Paper No. 30699, 2022.

10 EU:n päätös perustuu [muista kuin Euroopan unionin jäsenvaltioista tapahtuvalta tuetulta tuonnilta suojautumisesta annettuun asetukseen \(EU\) 2016/1037](#). Felbermayr, G., Friesenbichler, K., Hinz, J., Mahlkow, H., ”[Time to be Open Sustainable, and Assertive: Kiel Policy Brief, No. 177, 2024](#)”, ehdottaa, että Kiinasta tuotavien sähköajoneuvojen keskimääräiset 21 prosentin lisätullit vähentäisivät autojen tuontia Kiinasta 42 prosenttia ja lisäisivät EU:n autoteollisuuden arvonlisäystä 0,4 prosenttia pitkällä aikavälillä.

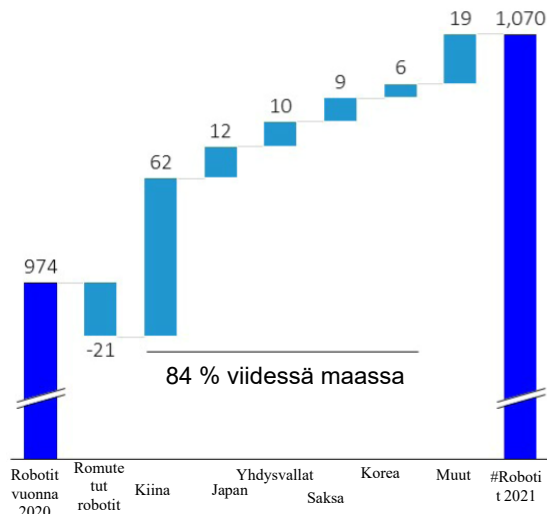
Kiinaan verrattuna) aiheuttavat¹¹ nykyisin EU:lle vakavaa kilpailuhaittaa kustannuspuolella. Korkeammat energiakustannukset ovat erityisen merkityksellisiä energiaintensiivisen akkutuotannon kannalta. Työvoimasta on tulossa autoteollisuuden siirtymän kasvava pullonkaula paitsi työvoimakustannusten myös asiaan liittyvän osaamisvajeen vuoksi. Autoteollisuus on johtavassa asemassa robotisaatiossa, ja sen osuus teollisuusrobottien asennuksista on noin kolmannes vuodessa. Kiina investoi huomattavia määriä robotisaatioon, vaikka työvoimakustannukset ovat alhaisemmat kuin Euroopassa [ks. kaavio 4]. Automaatiolla on taipumus korvata heikommin koulutettuja työntekijöitä, kuten kokoonpanijat, koneenkäyttäjät tai metallityöntekijät. Vuosien 2020–2030 ennusteiden mukaan tekniikan ja tieto- ja viestintätekniikan alan ammattien osuus EU:n autoteollisuuden työpaikkojen kasvusta on 90 prosenttia (90 000 työpaikkaa). Työmarkkinoilla autoteollisuus kilpailee sen jälkeen yhä enemmän kaikkien muiden tieto- ja viestintätekniisiä taitoja hyödyntävien alojen kanssa^{cci} [ks. myös osaamista koskeva luku].

11 OECD:n tiedot osoittavat, että moottoriajoneuvoteollisuuden nimelliset yksikkötyökustannukset eli nimelliset palkkakustannukset jaettuna tuotantomäärällä olivat EU:ssa 30–40 prosenttia korkeammat kuin Kiinassa vuosina 2010–2018.

Kuva 4

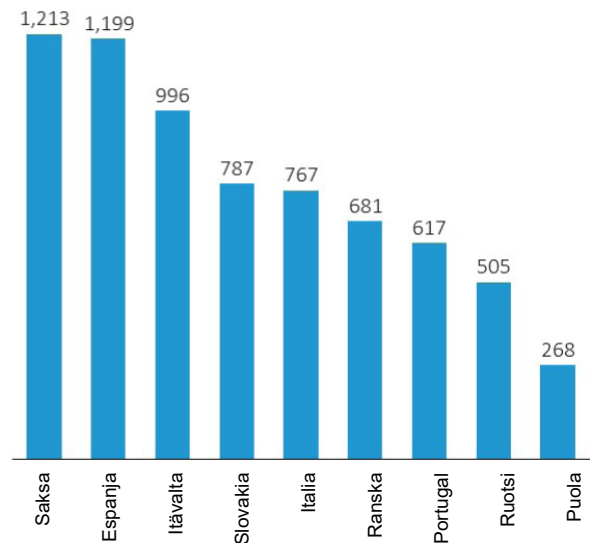
Automaatio autoteollisuudessa

Autoteollisuudessa käytettävät robotit
Asennettujen robottien määrä, tuhansia



Autoteollisuuden vertaileva automaatio

Robotit 10 000 työntekijää kohti teollisuudessa, 2022



Lähde: IFR Robotics, 2022.

(englanniksi)

Sähköajoneuvojen vähäinen kohtuuhintaisuus muodostaa jatkuvan esteen kaluston yleiselle nykyaikaistamiselle. Sähköajoneuvoihin sovelletaan ”hintapreemiota”. Euroopan markkinoiden halvin saatavilla oleva uusi sähköauto vuonna 2023 oli 92 prosenttia kalliimpi kuin halvin saatavilla oleva polttomootoriauto, ja hintapremio oli edelleen korkeampi Yhdysvaltojen markkinoilla (146 %). Kohtuuhintaisuuden ongelmaan on puututtu Kiinassa, jossa halvin saatavilla oleva sähköauto on 8 prosenttia edullisempi kuin halvin polttomootoriauto (eli negatiivinen sähköauton premio).¹² Sähköajoneuvojen korkeammat hinnat verrattuna polttomootoriajoneuvojen hintoihin samalla markkinasegmentillä heijastavat erityisesti akkujen ja sähköisten voimalaitteiden korkeampia kustannuksia polttomootoriin verrattuna. Tämä moottoreihin liittyvä kustannusero korostuu pienempien autojen kokonaiskustannuksissa, sillä akkujen osuus kaikista materiaalikustannuksista on noin 40 prosenttia. EU:n jäsenvaltioita koskevien viimeaikaisten tutkimustulosten mukaan korkeammat hinnat ovat keskeinen este yksityisten akkukäyttöisten sähköajoneuvojen yleistymiselle. Euroopan vaihtoehtoisten polttoaineiden seurantakeskuksen vuonna 2024 tekemän kuluttajatutkimuksen^{ccii} mukaan monet muiden kuin sähköajoneuvojen kuljettajat harkitsivat täyssähköajoneuvon ostamista, jos saatavilla olisi 20 000 euron hintaluokan malleja.¹³ Muita

12 Sähköajoneuvojen keskimääräiset vähittäishinnat ovat nousseet EU:ssa ja Yhdysvalloissa vuodesta 2015, mutta ne ovat laskeneet Kiinassa. EU:n ja Kiinan sähköautopreemioiden välisen eron taustalla ovat Kiinan teollisuuspolitiikka, mukaan lukien sähköautojen varhaisen markkinoille tulon etu ja siihen liittyvät mittakaavaedut, akkujen valmistuskustannusten aleneminen Kiinassa ja se, että Kiinassa pienillä sähköajoneuvoilla on pienemmät akut ja pienempi toimintasäde (kaupunkiautot) kuin pienillä eurooppalaisilla sähköajoneuvoilla. Euroopan markkinoilla kiinalaiset sähköajoneuvot myyvät Kiinan markkinoilla samaa mallia korkeammilla hinnoilla, mikä heijastaa kauppakustannuksia mutta myös jonkin verran hinnoittelua markkinoille. Ks. Lyon, V., Le Mouëllic, M., Weber, T., Heller, K., Rahme, R., Spitzbart, J., Salomon, N., Sbai El Otmani, H., [The High-Stakes Race to Build Affordable B-Segment EVs in Europe](#), Boston Consulting Group, 2023. JATO Dynamics, [Sähköautojen hintaero: A divide in the global automotive industry](#), 2023. (englanniksi) Rhodium Group, [Ain't no duty enough](#), 2024.

13 Kaksi kolmasosaa kyselyyn vastanneista pitää tällä hetkellä kaksipyöräisiä ajoneuvoja liian kalliina. Hinta, jonka keskivertovastaaja olisi valmis maksamaan sähköajoneuvosta, on 20 000 euroa, kun taas polttomootoriajoneuvon hinta on 15 000 euroa. Maaliskuussa 2024 EU:ssa oli saatavilla 115 täyssähköajoneuvomallia (ja 286 mallivariaatiota), joiden toimintasäde oli 300–600 km, mutta vain 13 (useimmiten pientä) täyssähköajoneuvomallia, joiden ostohinta oli 20 000–35 000 euroa ja keskimääräinen toimintasäde noin 200 kilometriä. Kyselyyn vastanneet pitivät myös vaihteluvälillä merkittävänä rajoitteena nykyisille sähköajoneuvoille korkeamman hinnan jälkeen. 34 prosenttia ilmoittaa halutun vähimmäisetäisyyden olevan 300–500 km ja 47 prosenttia vähintään 500 km:stä (”etäisyysahdistus”).

sähköajoneuvojen käyttöönoton esteitä ovat sähköajoneuvojen alhainen jäännösarvo ja korkeammat vakuutusmaksut. Lisäksi sähköajoneuvojen vakuutusmaksut ovat yleensä korkeammat kuin polttomoottoriajoneuvojen, mikä johtuu suuremmista keskimääräisistä vaurioista ja korjaus- tai (akun)vaihtokustannuksista.^{cciii}

Sähköautojen vähäinen käyttöönotto yritysautojen segmentissä jarruttaa myös Euroopan sähköautojen markkinoita. Yritysautojen osuus EU:n myynnistä on 60 prosenttia, ja niiden liikevaihto on suurempi kuin henkilöautojen. Työsuhdeautoilla ajetaan yleensä pidempiä matkoja, mikä merkitsee suurempia hiilidioksidisäästöjä sähköistämisestä. Työsuhdeautojen verotus on keskeinen tekijä sähköajoneuvojen käyttöönoton edistämässä.^{cciv}

Latausinfrastruktuuriin liittyy edelleen pullonkauloja, jotka saattavat myös heikentää sähköajoneuvojen käyttöönottoa. Sähkökäyttöisten henkilö- ja pakettiautojen latausinfrastruktuurin asentaminen on lisääntynyt viime vuosina, ja markkinoista on tullut yhä kilpailukykyisemmät. Latauskapasiteetti (julkisten latauspisteiden sijainti ja lukumäärä kerrottuna niiden suorituskyvyllä) vaihtelee edelleen eri jäsenvaltioissa tiiviissä yhteydessä sähköajoneuvojen käyttöönottoon [ks. myös liikennettä koskeva luku]. Sähköajoneuvojen määrän lisääminen kaikkialla Euroopassa edellyttää latauskapasiteetin laajaa ja maantieteellisesti laajempaa käyttöönottoa.¹⁴ Raskaiden hyötyajoneuvojen sähköistämisen edellytykset, jotka edellyttävät tehokkaampia latureita, ovat edelleen monimutkaisemmat, kuten liikennettä koskevassa luvussa todetaan. Vaikka autonvalmistajia (päästötavoitteet) ja yrityslogistiikkaa (yritysten kestävyysraportointi, tieliikenteen sisällyttäminen päästökauppajärjestelmään 2) varten on olemassa selkeät sääntelykehykset, jotka lisäävät sähköajoneuvojen ja latausinfrastruktuurin kysyntää, energiatoimittajilla ei ole rinnakkaista velvoitetta tarjota vakaata ja tehokasta verkkoon pääsyä, jolla on riittävä latauskapasiteetti.¹⁵ Avaruuteen pääsystä voi myös tulla merkittävä rajoitus latausinfrastruktuurille (kaupunkialueet, moottoritiet) kaluston kasvaessa, mikä edellyttäisi nopeita latausvaihtoehtoja, mikä puolestaan edellyttäisi tehokkaampaa verkkoa.

Jos EU ei pysty sopeutumaan nopeasti tähän uuteen kilpailuympäristöön, autoteollisuus voi menettää jalansijaa vielä nopeammin. Joidenkin teollisuuden asiantuntijoiden mukaan jopa yli 10 prosenttia EU:n paikallisesta tuotannosta saattaa joutua siirtymään seuraavien viiden vuoden aikana.

14 Tällä hetkellä EU:ssa on rekisteröity noin 4,7 miljoonaa BEV-ajoneuvoa ja 3,5 miljoonaa PHEV-ajoneuvoa. Vuoden 2040 ilmastotavoitesuunnitelman mallintamisessa arvioidaan, että EU:ssa on noin 42 miljoonaa BEV- ja 14 miljoonaa PHEV-ajoneuvoa vuoteen 2030 mennessä ja 160 miljoonaa BEV- ja 31 miljoonaa PHEV-ajoneuvoa vuonna 2040. Tällä hetkellä on noin 660 000 yleisesti saatavilla olevaa latauspistettä, joiden keskimääräinen antoteho on yli 30 kW. Vaihtoehtoisten [polttoaineiden infrastruktuuria koskevan asetuksen ajoneuvokantaperusteiset](#) tavoitteet, joiden keskimääräinen antoteho on 30 kW latauspistettä kohti, edellyttäisivät noin 2,2 miljoonaa latauspistettä vuoteen 2030 mennessä ja 7,7 miljoonaa latauspistettä vuoteen 2040 mennessä. Tällä hetkellä jäsenvaltiot yleensä täyttävät verkkotiheyttä koskevat tavoitteensa rekisteröityjen sähköajoneuvojen määrän vuoksi, mutta 80 prosenttia lataamisesta tapahtuu yksityisissä kiinteistöissä (koti, työpaikka, varastot). Sitovien vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskevien tavoitteiden tavoitteena on saavuttaa latausinfrastruktuurin riittävä vähimmäiskäyttöönotto kaikkialla EU:ssa peruslatauskapasiteetin varmistamiseksi. Markkinavoimien odotetaan toimittavan tarvittaessa lisäinfrastruktuuria markkinoiden kysynnän perusteella. Tiedot ovat peräisin [vaihtoehtoisten polttoaineiden eurooppalaiselta seurantakeskukselta](#). EU:n jäsenvaltioiden verkkotiheyttä koskevat tiedot löytyvät myös IEA:n [julkaisusta Global EV Outlook 2023](#), 2023.

15 Toimialojen välisen (latauspisteet, sähköverkot, sähköntuotanto) ja maiden välisen (tiheys, yhteenliitettävyys) näkökulman tarvetta latausinfrastruktuurin kehittämisessä korostetaan myös ACEAn [eurooppalaisessa sähköajoneuvojen latausinfrastruktuurin yleissuunnitelmassa](#) 2022.

Tavoitteet ja ehdotukset

Sen varmistamiseksi, että EU säilyttää johtoasemansa maailmanlaajuisessa autoteollisuudessa säilyttäen työpaikat, tutkimus- ja kehityslaitokset ja valmistusteollisuuden alueella, olisi pyrittävä kahteen keskeiseen tavoitteeseen eri aikajänteellä:

- Välttä lyhyellä aikavälillä tuotannon radikaalia siirtymistä pois EU:n autoteollisuudesta tai sitä, että valtion tukemat kilpailijat ottavat nopeasti haltuunsa EU:n tuotantolaitoksia ja yrityksiä.
- Keskipitkällä aikavälillä on palautettava EU:n johtava kilpailuasema ”seuraavan sukupolven” ajoneuvojen osalta ja ylläpidettävä eurooppalaista tuotantopohjaa nykyisillä teknologisilla eduilla niin kauan kuin kansainvälisillä markkinoilla on kysyntää.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi Euroopan autoteollisuuden on toimitettava ajoneuvoja, jotka ovat kohtuuhintaisia sisäiseen kulutukseen ja houkuttelevia vientimarkkinoilla eri segmenteissä. Ehdotukset, joilla on erilaiset aikahorisontit, sisältävät lyhyen aikavälin toimenpiteitä, joilla säilytetään kilpailukykyiset muutoskustannukset EU:ssa, sekä lyhyen aikavälin toimenpiteitä, joilla vähennetään sääntelytaakkaa, varmistetaan johdonmukaisuus, ennustettavuus ja asianmukainen ajoitus ja kuuleminen tulevaa lainsäädäntöä varten. Lisäksi tarvitaan lyhyen ja keskipitkän aikavälin toimenpiteitä kilpailukykyisen ekosysteemin käynnistämiseksi uudelleen koko autoteollisuuden tulevaisuutta varten. Koordinointia ja integrointia on esimerkiksi lisättävä koko arvoketjussa (esim. mineraaleista akkuihin) ja horisontaalisten mahdollistajien (esim. digitaaliset ja tekoäly) avulla sekä vahvistamalla standardeja ja puuttamalla innovointipuutteisiin ja uudelleen koulutustarpeisiin.

Kaavio 5

TIIVISTELMÄ TAULUKKO

AUTOMOTIIVISET EHDOTUKSET

| | | AIKA HORIZON ¹⁶ |
|----|---|-------------------------------|
| 1 | Varmistetaan kilpailukykyiset muutoskustannukset alkaen energian hankinnasta ja työvoiman automatisoinnista. | ST/MT |
| 2 | Laaditaan autoteollisuutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma, jolla lisätään koordinointia sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti arvoketjussa. | ST/MT |
| 3 | Varmistetaan sääntelyn johdonmukaisuus, ennustettavuus ja asianmukainen ajoitus ja kuuleminen tulevaa sääntelyä varten. Hyväksytään teknologianeutraali lähestymistapa 55-valmiuspaketin uudelleentarkastelussa. | ST/MT |
| 4 | Edistetään standardointia. | ST |
| 5 | Perustetaan vahvistettuja nettonollakiihdytyslaaksoja, jotka on omistettu autoteollisuuden ekosysteemille. | MT |
| 6 | Tuetaan lataus- ja tankkausinfrastruktuurin kehittämistä. | MT |
| 7 | Varmistetaan, että autoalalla on käytössä johdonmukainen digitaalipolitiikka, joka kattaa dataekosysteemin ja tekoälyn kehittämistarpeet. | MT |
| 8 | Tuetaan yhteisiä eurooppalaisia hankkeita innovatiivisimmilla aloilla, kuten kohtuuhintaiset eurooppalaiset sähköajoneuvot, tulevaisuuden ohjelmistopohjaiset ajoneuvo- ja itseohjautuvan ajamisen ratkaisut (SDV ja AD) sekä kiertotalouden arvoketju. | ST/MT |
| 9 | korjata osaamisvajeita ja vastata uudelleen koulutustarpeisiin. | ST/MT |
| 10 | Tasoitetaan maailmanlaajuiset toimintaedellytykset ja parannetaan markkinoille pääsyä. | MT |

¹⁶ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Varmistetaan kilpailukykyiset muutuskustannukset. Muutuskustannukset riippuvat pääasiassa energia- ja työvoimakustannuksista, automaation tasosta ja toiminnan kokonaistuottavuudesta.

Toimitusvarmuuden saavuttamiseksi ja sähköntuotannon irrottamiseksi hiilestä on olennaisen tärkeää [lisätietoja energiaa koskevassa luvussa]:

- Vahvistetaan puhtaan energian tarjontaa, mukaan lukien tuotanto-, varastointi- ja verkkoinfrastruktuuri.
- Edistetään pitkäaikaisia sähkönhankintasopimuksia. Tämä tarjoaa kysyntäpuolella mahdollisuuksia eristää yritysten energiakustannukset hyödykemarkkinoiden lyhyen aikavälin hintavaihteluista.

Autoteollisuuden automaation lisääminen (esim. tuotannon ulkopuolella) voi lisätä työvoiman tuottavuutta ja lieventää työvoimapulaan liittyviä rajoitteita. Tämän saavuttamiseksi on tarpeen

- Tasapuolistaa toimintaedellytyksiä kilpailijoiden kanssa, kun automaatiota tuetaan. Kuten edellä todettiin, kilpailijoidemme työn tuottavuus on korkeampi myös korkeamman automaatioasteen ansiosta, joskus työvoimakustannusten alenemisesta ja tuista huolimatta.
- Osaamista koskevan luvun aikuiskoulutusta ja opetus suunnitelmia koskevilla suosituksilla voitaisiin lisätä ja parantaa automaatioon ja robotisaatioon liittyviä taitoja.

2. Laaditaan autoteollisuutta koskeva EU:n toimintasuunnitelma, jolla lisätään koordinoitua sekä vertikaalisesti että horisontaalisesti arvoketjussa. Euroopalla ei ole kohdennettua ja tulevaisuuteen suuntautuvaa autoteollisuuden strategiaa, jossa käsiteltäisiin erityisesti kysymystä siitä, miten kilpailla Kiinan ja Yhdysvaltojen kanssa, jotka molemmat tukevat merkittävästi autoteollisuuttaan. Koska useat arvoketjut (sähköajoneuvot, digitaalitalous, liikkuvuus ja kiertotalous) ovat lähentyneet toisiaan, tarvitaan kokonaisvaltainen lähestymistapa, joka kattaa kaikki vaiheet tutkimuksesta ja kehittämisestä raaka-aineiden louhintaan ja toimittamiseen, jalostukseen, komponentteihin, datan jakamiseen, valmistukseen ja kierrätykseen.

Kilpailukykyyn koordinoitukehystä voitaisiin käyttää raaka-aineiden tarjontaa, puhtaita teknologioita, energiaa, infrastruktuurin kehittämistä, tekoälyä ja tiedonhallintaa sekä kauppaa koskevien politiikkojen koordinoitua parantamiseen. Tällaista koordinoitua tuettaisiin kilpailukykyä koskevilla Euroopan yhteistä etua koskevilla tärkeillä hankkeilla, kilpailukykyä edistävillä yhteisyrityksillä (sellaisina kuin ne on määritetty hallintoa koskevassa luvussa),¹⁷ kohdennetulla julkisella tuella investoinneille sekä tarvittaessa toimintapoliittisilla ja sääntelyuudistuksilla.

3. Varmistetaan sääntelyn johdonmukaisuus, ennustettavuus, asianmukainen ajoitus ja kuuleminen tulevaa sääntelyä varten. Hyväksytään teknologianeutraali lähestymistapa 55-valmiuspaketin uudelleentarkastelussa.

Kuten hallintoa koskevassa luvussa todetaan, on tärkeää varmistaa lainsäädännön johdonmukaisuus koko arvoketjussa – esimerkiksi sovitamalla yhteen tiettyjen kemikaalien käyttöä koskevat rajoitukset ja akkujen kiertoarvoketjun muodostuminen. Lisäksi yrityksiä koskevien raportointivaatimusten olisi oltava oikeassa suhteessa tavoitteeseen, johon ne pyrkivät.

Kun otetaan erityisesti huomioon autoteollisuuden ja siihen liittyvän lainsäädännön nopea kehitys, on erityisen tärkeää, että tällä alalla varmistetaan poliittisten asialistojen avoimuus, mukaan lukien tulevien lainsäädäntöehdotusten ja kuulemisten aikataulu. Voimassa olevan lainsäädännön varmuuden parantaminen ja riittävän ajan antaminen teollisuudelle tuotteiden ja prosessien mukauttamiseksi on tärkeää, jotta voidaan edistää yritysten investointeja ja tutkimusta ja kehittämistä autoteollisuudessa.

Autoteollisuuden osalta 55-valmiuspaketin uudelleentarkasteluun sisältyy ajoneuvokannan hiilidioksidipäästöjä koskevan asetuksen ja vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskevan asetuksen uudelleentarkastelu. Uudelleentarkastelussa olisi noudatettava teknologianeutraalia lähestymistapaa, ja siinä olisi arvioitava markkinoiden ja teknologian kehitystä. Uudelleentarkastelussa olisi myös tarkasteltava sähkökäyttöisten hybridiajoneuvojen käyttöönoton seuranta, niiden toimitusketjua ja niihin liittyviä infrastruktuuritarpeita sekä hiilineutraalien polttoaineiden potentiaalin ja kilpailukykyyn arviointia. Uudelleentarkasteluun olisi sisällyttävä myös päivitetty vaikutustenarviointi, joka

¹⁷ Kuten hallintoa koskevassa luvussa kuvataan, kilpailukykyä koskeva IPCEI-hanke korvaisi nykyisen IPCEI-kehysten (Euroopan yhteistä etua koskevat tärkeät hankkeet) ja laajentaisi sen soveltamisalaa kattamaan laatuaan ensimmäisen ja teollisen infrastruktuurin. Soveltavan ja läpimurtovaiheessa olevan teollisen tutkimuksen osalta kilpailukyky yhteisyritys houkuttelisi riittävästi resursseja uusien teknologioiden käyttöönottoon, erityisesti laajamittaisiin hankkeisiin ja niihin liittyvään infrastruktuuriin. Jäsenvaltioita olisi kannustettava yhdistämään kansallisia resursseja ja houkuttelemaan yksityistä riskipääomaa yksinkertaistettujen sääntöjen mukaisesti.

tehdään teollisuuden sidosryhmiä ja muita asiaankuuluvia kumppaneita kuullen EU:n pitkän aikavälin päästövähennystavoitteista ja niiden kehityspolusta.

Euroopassa vuonna 2040 toimivien ajoneuvojen osuuden odotetaan olevan edelleen noin 45 prosenttia polttomoottori- ja hybridi-autoista.^{ccv} Näiden autotyyppien päästöjen vähentäminen on myös tärkeää hiilestä irtautumista koskevien tavoitteiden saavuttamiseksi. Vähäpäästöisten polttoaineiden markkinaosuuden kasvu voisi kompensoida sähköautojen odotettua hitaampaa käyttöönottoa. Yksi vaatimus, joka liittyy sääntelyvarmuuteen ja tutkimukseen ja kehittämiseen sekä vaihtoehtoihin polttoaineisiin tehtäviin investointeihin, on päästöneutraaleja polttoaineita koskevan menetelmän selventäminen, joka puuttuu edelleen.

Euroopan komissio esittää vuoteen 2025 mennessä menetelmän kevyiden hyötyajoneuvojen kasvihuonekaasupäästöjen elinkaariarviointia ("kehdestä hautaan") varten. Tämä on kattavampaa kuin "tankista pyöriin" -vertailu. Elinkaariarviointimenetelmä voi auttaa havaitsemaan uusia keinoja vähentää päästöjä autoteollisuudessa, mukaan lukien raaka-aineiden kiertotalouden vahvistaminen.

4. Edistetään standardointia. Yhteiset standardit ovat olennaisen tärkeitä, jotta voidaan hyötyä mittakaavaeduista ja yhteenliitettävyydestä sisämarkkinoilla ja luoda esimerkillisiä maailmanlaajuisia standardeja. Standardien laatimiseen olisi otettava mukaan eri sidosryhmät, kuten teollisuus, tutkijat ja asiaankuuluvat kansalaisjärjestöt, jotta voidaan laatia kattavia ja osallistavia standardeja. Esimerkiksi Kiinassa on käytetty onnistuneesti yhteisiä standardeja liikkuvuuden ekosysteemin standardoimiseksi.

EU:n autoteollisuus hyötyisi suuresti pitkälle kehitetyistä standardeista seuraavilla aloilla:

- Latausprotokolla: Tähän sisältyy latauspisteitä, pistokkeita ja portteja sekä viestintäominaisuuksia, kuten ajoneuvosta latauspisteeseen -yhteyskäytäntö (joka mahdollistaa myös kaksisuuntaisen latauksen) ja latauspisteestä hallintajärjestelmään -yhteyskäytäntö.
- Kierrätys (esim. akkujen ja ajoneuvojen kierrätettävyyden, kierrätysmateriaalien määrä ja korjattavuus)
- Uudet teknologiat (esim. kyberturvallisuusjärjestelmät, standardoidut tietomuodot, autonomiset ajoneuvot, standardoidut ohjelmointikielet ja tiedonvaihtoprotokollat)
- Fyysiset rajapinnat ja kosketuspisteet.

Lisäksi on tärkeää varmistaa, että Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomission (UNECE) säännöt ja EU:n lainsäädäntö ovat johdonmukaisia erityisesti teknisen yhdenmukaistamisen ja elinkaariarvioinnin aloilla. Ajoneuvojen tyyppihyväksynnän (asiaankuuluvan viranomaisen hyväksyntä) ja tyyppihyväksynnän saamisen prosessia ei ole yleisesti ottaen vielä yhdenmukaistettu EU:ssa. E-säännöt saatetaan osaksi EU:n lainsäädäntöä, ja niihin liittyy usein lisävaatimuksia ja tiukempia raja-arvoja. Tämän jälkeen EU:n direktiivit saatetaan osaksi kansallista lainsäädäntöä eri tavoin ja eri aikatauluissa. Kansalliset lainsäätäjät lisäävät toisinaan lisäelementtejä. Hyväksyntä- ja tyyppihyväksyntäprosessien erot EU:ssa maksavat aikaa ja lisäävät ajoneuvojen valmistus- ja jakelukustannuksia.

5. Perustetaan vahvistettuja nettonollakiihdytyslaaksoja, jotka on omistettu autoteollisuuden ekosysteemille. Kuten puhtaita teknologioita koskevassa luvussa analysoidaan, nettonollateollisuutta koskevassa säädöksessä säädetään nettonollakiihdytyslaaksojen kehittämisestä. Ne ovat alueita, joihin on keskittynyt useita tietyn teknologian kehittämiseen osallistuvia yrityksiä. Tavoitteena on luoda nettonollateollisuuden klustereita (hyödyntämällä synergioita ja taajamien myönteisiä ulkoisvaikutuksia, kuten resurssien jakamista ja yhteistyötä). Kiihdytysvyöhykkeillä pyritään myös lisäämään EU:n houkuttelevuutta valmistustoiminnan sijaintipaikkana ja virtaviivaistamaan nettonollatuotantokapasiteetin perustamiseen liittyviä hallinnollisia menettelyjä. Alueet noudattaisivat arvoketjuun perustuvaa lähestymistapaa, joka on erikoistunut esimerkiksi akkujen kehittämiseen, akkujen kierrätykseen, vedyn kehittämiseen, tietotekniikkaan tai raaka-aineiden jalostukseen.

Nämä alueet edellyttäisivät maantieteellisesti keskitettyä poliittista tukea innovatiivisten autoteollisuuden ekosysteemien edistämiseksi EU:ssa keskittymen uuden sukupolven sähköajoneuvoihin ja ohjelmistomäärittelyihin ajoneuvoihin. Mahdollisia toimintapoliittisia välineitä voisivat olla valtiontuki tehdasteollisuuden investointeihin sekä väliaikaisesti alennetut verokannat ja työvoimakustannukset.

6. Tuetaan lataus- ja tankkausinfrastruktuurin kehittämistä ja integroidaan energia- ja liikennepoliittikat paremmin. Kevyiden ja raskaiden hyötyajoneuvojen lataus- ja tankkausinfrastruktuuri on tarpeen sähköajoneuvojen yleistymiseksi markkinoilla, mutta kuten edellä todettiin, se jakautuu epätasaisesti eri puolilla EU:ta ja on edelleen hyvin alikehittynyt raskaiden hyötyajoneuvojen osalta.

Kuten myös liikennettä koskevassa luvussa todetaan, pullonkaulojen poistamiseksi olisi toteutettava toimenpiteitä, mukaan lukien i) verkkoon pääsy kapasiteetin kartoituksen perusteella (tulevaisuuden

vaatimukset huomioon ottavat investoinnit latausinfrastruktuuriin ja sähköverkon pitkän aikavälin suunnittelu), verkkoon pääsyn myöntämisen määräajat ja veloitteet ehdottaa investoijille vaihtoehtoisia paikkoja, kun verkkoon pääsyä ei voida myöntää; ii) latausinfrastruktuuriin esteettömyyttä koskevat suuntaviivat ja viestintäprotokollien tekniset eritelvät (myös kaksisuuntaisen latauksen ja verkkovierailujen osalta), jotta voidaan virtaviivaistaa toimintaa ja parantaa verkkojen yhteentoimivuutta jäsenvaltioissa ja sisämarkkinoilla; iii) joustavat hinnoittelusäännöt sähköverkkomaksuille verkon toiminnan optimoimiseksi sallimalla hintasignaalien tasainen sähkönkulutus (esim. korkeammat hinnat huipputunteina verrattuna alempiin hintoihin rauhallisempina tunteina) ja tuotanto (injektio).¹⁸

Latausinfrastruktuurille myönnettävä julkinen tuki olisi keskitettävä alueille, joilla kysyntä on vähäistä (syrjäiset alueet) ja joilla raskaiden hyötyajoneuvojen lataaminen ei ole vielä täysin kannattavaa. EU antaa rahoitustukea lataus- ja tankkausinfrastruktuurille Verkkojen Eurooppa -välineestä yhdistämällä avustuksia EIP:n, EBRD:n ja kansallisten kehityspankkien myöntämiin lisälainoihin tai -takuisiin tai yksityiseen rahoitukseen yksityisten investointien edistämiseksi. Rakennerahastoja voidaan käyttää myös latausinfrastruktuuriin tehtäviin investointeihin.

Latauspaikkojen välisiä tuottoeroja voitaisiin kaventaa ja samalla rajoittaa investointitukea rahoitusvajeeseen. Liikenteeltään suurempien ja pienempien paikkojen niputtamista koskevilla toimiluvilla voitaisiin välttää se, että operaattorit investoisivat vain kannattavimpiin^{ccvi} paikkoihin. Rahoituksen tarjoaminen useilla aloilla toteutettaville hankkeille, joista osa on kannattavampia kuin toiset, voisi yhtä lailla heikentää investointien tuottojen vähenemistä eri toimipaikoissa. Toimipaikkojen kilpailuttaminen, joka rajoittaa rahoitustuen rahoitusvajeeseen (määrä, joka kannustaisi tehokkainta tarjoajaa investoimaan), on yleinen käytäntö monissa jäsenvaltioiden rahoitusjärjestelmissä, ja sitä olisi kannustettava edelleen.

7. Varmistetaan, että autoalalla on käytössä johdonmukainen digitaalipolitiikka. Innovatiivisia tekoälyn käyttötapauksia tukevissa politiikoissa [ks. digitalisaatiota ja kehittyneitä teknologioita koskeva luku] olisi käsiteltävä seuraavia:

- datan ja järjestelmien yhteentoimivuus ja yhteiset standardit datan yhteiskäytölle,
- Tietojen käsittely (yksityisyys),
- Vastuukysymykset [ks. tekoälyä koskeva laatikko].

Automaattisten ajoratkaisujen yhdenmukaistetut puitteet EU:n tasolla parantaisivat sääntelyn johdonmukaisuutta eri jäsenvaltioissa, erityisesti

- Laaditaan sääntelykehys kuljettajaa avustavien ja automatisoitujen järjestelmien testaamista varten.
- Toteutetaan toimia, joilla varmistetaan liikennesääntöjen ja kuljettajaa avustavien ja automatisoitujen järjestelmien infrastruktuuriin, myös datainfrastruktuuriin ja tietosuojan, yhteensopivuus kaikissa jäsenvaltioissa.
- Luodaan peruspuitteet, joilla varmistetaan automatisoitujen ajoratkaisujen laillisuus ja mahdollisuus ottaa niitä laajamittaisesti käyttöön.
- Laajennetaan Euroopan tieliikenneturvallisuuden seurantakeskuksen toimivaltuuksia, jotta se voi johtaa automatisoitujen ajoratkaisujen turvallista käyttöönottoa yhtenäisen sääntelykehysten avulla.

8. Tuetaan yhteisiä eurooppalaisia hankkeita innovatiivisimmilla aloilla. Euroopan yhteistä etua koskevat tärkeät hankkeet (IPCEI) ovat valtiontukiväline, jossa keskitytään erittäin kunnianhimoisiin rajat ylittäviin tutkimus-, kehitys- ja innovointitoimiin (T&K&I) ja ensimmäiseen teolliseen käyttöönottoon liittyviin toimiin (FID). Jäsenvaltiot yhdistävät resursseja Euroopan yhteistä etua koskevilla strategisilla aloilla ja teknologioissa, joilla markkinat eivät yksinään tuota tehokkaita tuloksia esimerkiksi markkinoiden toimintapuutteen vuoksi. EU voisi harkita Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden tukemista autoalalla, missä mittakaava, standardointi ja yhteistyö vaikuttavat. Kolme mahdollista esimerkkiä ovat:

- Ohjelmistopohjaiset ajoneuvot ja autonomisen ajamisen ratkaisut (SDV ja AD) [ks. erillinen laatikko digitalisaatiota ja kehittyneitä teknologioita koskevassa luvussa].

¹⁸ Todisteet seuraavista: Bailey, M., Brown, D., Shaffer, B. ja Wolak, F., ”[Show Me the Money! Sähköajoneuvojen latausaikoja koskevassa kenttäkokeessa](#)”, NBER Working Paper No. 31630, 2023, ehdotetaan sähköajoneuvojen latauksen huomattavaa joustavuutta muihin sähkökysynnän muotoihin verrattuna ja sähköajoneuvojen omistajien voimakasta reagoitua taloudellisiin kannustimiin (vähentämällä latausta ruuhka-aikoina siirtymällä ruuhka-aikojen ulkopuolisiin tunteihin).

- Kiertotalouden arvoketju autoteollisuudessa, jossa mittakaava on tärkeä tekijä tehokkaan käytöstä poistettujen materiaalien kierrätyksen kannalta, myös kriittisten raaka-aineiden osalta [ks. kriittisiä raaka-aineita koskeva luku].
- Pienet tai kohtuuhintaiset eurooppalaiset sähköajoneuvot, joiden kustannuksia voidaan alentaa merkittävästi akkuteknologiaa ja sähköisiä voimalaitteita koskevan teknologisen kehityksen sekä mittakaavaetujen (määrä ja modularisaatio) ansiosta.

9. korjata osaamisvajeita ja vastata uudelleen koulutustarpeisiin. Siirtyminen sähköiseen liikkuvuuteen, autojen digitalisointi ja autonvalmistuksen automatisoinnin jatkaminen muuttavat edelleen autoteollisuuden osaamisvaatimuksia, mukaan lukien tieto- ja viestintätekniikan ja sähkötekniikan taitojen kasvava kysyntä sekä koneenrakennuksen ja manuaalisen työn kysynnän väheneminen.

Työvoiman täydennys- ja uudelleen koulutuksentukemiseksi jäsenvaltioiden ja erityisesti asianomaisten alueiden on luotava yhteiset koulutuspuitteet. Kehys [ks. myös taitoja koskeva luku] perustuisi yhteisiin vähimmäistietoihin, -taitoihin ja -pätevyyteen, joita tarvitaan tietyissä ammateissa. Se kokoaisi yhteen asiantuntemusta ja helpottaisi samalla tutkintojen ja niihin liittyvien¹⁹ todistusten vastavuoroista tunnustamista. Yhteinen kehys voisi olla ”Automotive Skills Academy”, joka ottaisi lainaa NZIA:ssa suunnitelluilta Cleantech-alojen osaamisyhteenliittymiltä [ks. osaamista ja puhdasta teknologiaa koskevat luvut] sen jälkeen, kun jälkimmäisen onnistumista on seurattu. Autoteollisuuden osalta kehikseen olisi sisällyttävä laajamittainen täydennys- ja uudelleen koulutus sähköajoneuvojen kunnossapidon, kyberturvallisuuden, tietojenkäsittelyn ja automaation kaltaisilla aloilla.

Kehys voi perustua autoteollisuuden osaamisallianssiin. Viimeksi mainitut voisivat kehittää ja tarjota kursseja asiantuntijakoulutusta varten ja toimia elinikäisen oppimisen keskustusten foorumina. Myös taitojen seurannan ja koulutustodistusten vastavuoroisen tunnustamisen tavoitteet jäsenvaltioissa ja työnantajissa olisi säilytettävä [ks. myös taitoja koskeva luku]. On tärkeää kohdentaa toimet erityisesti pk-yrityksiin, joilla on heikommat valmiudet kehittää omia koulutusinfrastruktuurejaan ja -ohjelmiaan ja joilla on mahdollisesti erityisen akuutteja uudelleen koulutustarpeita (esim. auton osien toimittajat, jotka ovat alttiita siirtymiselle polttomoottoriajoneuvoista sähköajoneuvoihin).

10. Tasoitetaan maailmanlaajuiset toimintaedellytykset ja parannetaan markkinoille pääsyä.

EU:n olisi edistettävä eurooppalaisten ajoneuvojen valmistajien maailmanlaajuisesta kilpailukykyä kauppaa tukevalla toimenpiteillä A osassa käsiteltyjen kauppapolitiikan keskeisten periaatteiden mukaisesti. Lisäksi alaa koskevia erityistoimia ovat muun muassa seuraavat:

- Edistetään teknistä yhdenmukaistamista ja standardointia korkeimmalla maailmanlaajuisella tasolla, esimerkiksi UNECE:n ajoneuvoja koskevien sääntöjen yhdenmukaistamista käsittelevässä maailmanfoorumissa ja WTO:n kaupan teknisiä esteitä käsittelevässä komiteassa. Sekä EU:n oman lainsäädännön että kolmansien maiden autoteollisuutta koskevien sääntösten olisi oltava yhdenmukaisia UNECE:n sääntöjen kanssa.
- EU:n autoteollisuuden vihreää ja digitaalista siirtymää varten hankitaan raaka-aineita eri lähteistä solmimalla kahdenvälisiä strategisia kumppanuuksia. Kriittisten raaka-aineiden klubi olisi perustettava samanmielisten maiden kanssa. Liiallista riippuvuutta muutamista maista raaka-aineiden hankinnassa ja autoteollisuuden keskeisten komponenttien hankinnassa olisi vältettävä [ks. myös kriittisiä raaka-aineita koskeva luku].
- Harkitaan toimialojen kattavuuden laajentamista, jos CBAM aiheuttaa merkittäviä kaupan vääristymiä. EU:n autoteollisuuden kilpailukykyyn mahdollisesti kohdistuva riski on päästökauppajärjestelmän vuoto tuotantoketjun loppupäässä, mikä kattaa tuotantoketjun alkupään teollisuudenalat, toisin sanoen kustannusedut tuonnille, jonka hiilijalanjälki on suurempi, niin kauan kuin autoteollisuus pysyy CBAM:n ulkopuolella. Komission olisi seurattava huolellisesti CBAM:n suunnittelun vaikutusta jatkojalostusteollisuuteen (mukaan lukien autoteollisuus) vuoden 2025 uudelleentarkastelun yhteydessä ja toteutettava asianmukaisia toimia vääristymien ilmetessä [ks. myös energiaintensiivisiä teollisuudenaloja koskeva luku].

¹⁹ Osaamista koskevaa tiedustelutietoa, uudelleen koulutustarpeita sekä vastavuoroisen tunnustamisen ja yhdenmukaisen koulutustarjonnan hyötyjä korostettiin jo [autoteollisuuden osaamisohjelmassa](#) vuonna 2020. Standardoitua koulutusta ja siihen liittyvien tutkintojen vastavuoroista tunnustamista kaikkialla EU:ssa on suositeltu myös autoteollisuuden kilpailukykyä ja kestävästä kasvusta Euroopan unionissa käsittelevässä korkean tason työryhmässä, [GEAR 2030 Final Report, Euroopan komissio](#), 2017.

(1)7. Puolustus

Lähtökohta

EU:n puolustusala on ratkaisevan tärkeä, jotta voidaan varmistaa Euroopan strateginen riippumattomuus kasvaviin ulkoihin turvallisuusuuhkiin vastaamisessa sekä innovoinnin edistämisessä koko talouteen kohdistuvien heijastusvaikutusten kautta. EU:n puolustusteollisella perustalla on kuitenkin haasteita, jotka liittyvät valmiuksiin, taitotietoon ja teknologiseen etulyöntiasemaan. Tämän seurauksena EU ei pysy maailmanlaajusten kilpailijoidensa tahdissa. Tulevaisuudessa uudet ja kehittyvät teollisuudenalat edellyttävät valtavia investointeja ja uusia teknologisia valmiuksia, kun taas EU:n strategiset puolustusprioriteetit voivat edelleen poiketa Yhdysvaltojen prioriteeteista, mikä edellyttää välittömiä politiikkatoimia EU:n tasolla.

Uudet geopoliittiset uhat ovat tuoneet valokeilaan EU:n puolustusvalmiudet. Viime vuosina sota on palannut EU:n välittömään naapurustoon, minkä lisäksi on ilmaantunut uudentyyppisiä hybridiuhkia, kuten kriittiseen infrastruktuuriin kohdistuvat hyökkäykset ja kyberhyökkäykset. EU:hun kohdistuu välitön ja pitkäaikainen sotilaallinen uhka sen rajoilla (Venäjältä) ja laajempia naapurimaiden turvallisuusuuhkia Afrikassa, Välimerellä ja Lähi-idässä. EU:n on otettava yhä suurempi vastuu omasta puolustuksestaan ja turvallisuudestaan, ja sen liittolainen Yhdysvallat voi vähitellen keskittyä enemmän Tyynenmeren alueen valtaviin etäisyyksiin (esim. AUKUS). Nykyisessä geopoliittisessa tilanteessa Euroopalla on edessään myös vakava ydinpeloteongelma. EU:n teknologinen ja teollinen kilpailukyky puolustusosalalla on avainasemassa, jotta voidaan vastata nykyisiin ja tuleviin tarpeisiin lisätä valmiuksia maailmanlaajusten puolustusbudjettien kasvaessa.

Puolustusala on myös keskeinen innovointia edistävä tekijä koko taloudessa. Puolustusala on perinteisesti ollut erilaisten innovaatioiden lähde, ja ne on nyt valtavirtaistettu siviilimaailmaan.^{ccvii} Yksi esimerkki on hiilikuidun käyttö rakenteellisissa komponenteissa, infrapunavalvonta, lidar autoissa, internet, GPS-paikannus, satelliittikuvantaminen ja kolmipisteturvavyö (joka on peräisin sotilaslentokoneiden ohjaajille suunnitelluista valjaista). Piilaakson varhaista kasvua 1950- ja 1960-luvuilla tukivat suurelta osin puolustusinvestoinnit paljon ennen nykyisen riskipääomateollisuuden syntyä. Siviilialan innovointia ja teknologisia läpimurtoja on viime aikoina sovellettu yhä enemmän puolustusosalalla, erityisesti kun puolustusratkaisut ovat yhä riippuvaisempia digitaalisista välineistä.

EU:n puolustusteollisuus on edelleen maailmanlaajuisesti erittäin kilpailukykyinen tietyillä aloilla. Ala kärsii kuitenkin useista rakenteellisista heikkouksista. Euroopan puolustusalan arvioitu vuotuinen liikevaihto oli 135 miljardia euroa vuonna 2022 ja vientimäärät olivat suuret^{ccviii} (yli 52 miljardia euroa vuonna 2022), ja alan arvioidaan työllistävän noin puoli miljoonaa ihmistä. Jotkin EU:n tuotteet ja teknologiat, kuten tärkeimmät taistelupanssarivaunut ja niihin liittyvät alajärjestelmät, tavanomaiset sukellusveneet ja laivaston telakkateknologia, pyöriväsiipiset ilma-alukset ja kuljetusilma-alukset, ovat laadultaan parempia tai vähintään samantasoisia kuin Yhdysvaltojen useilla aloilla tuottamat tuotteet ja teknologiat. Samaan aikaan EU:n puolustusosalalla on rakenteellisia heikkouksia, jotka liittyvät julkisiin kokonaismenoihin, teolliseen jalanjälkeen, koordinointiin ja tuotteiden standardointiin, kansainväliseen riippuvuuteen, innovointiin ja hallintoon.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|--|---------------------------------------|----------------|---------------------------------|
| EDA | Euroopan puolustusvirasto | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |
| EKR | Euroopan puolustusrahasto | R&T | Tutkimus ja teknologia |
| EDIP | Euroopan puolustusteollisuusohjelma | pk | Pienet ja keskisuuret yritykset |
| Eurooppalainen talletussuojajärjestelmä | Euroopan puolustusteollisuusstrategia | UAV | Miehittämätön ilma-alus |

ä

EIP Euroopan investointipankki

Nato Pohjois-Atlantin liitto

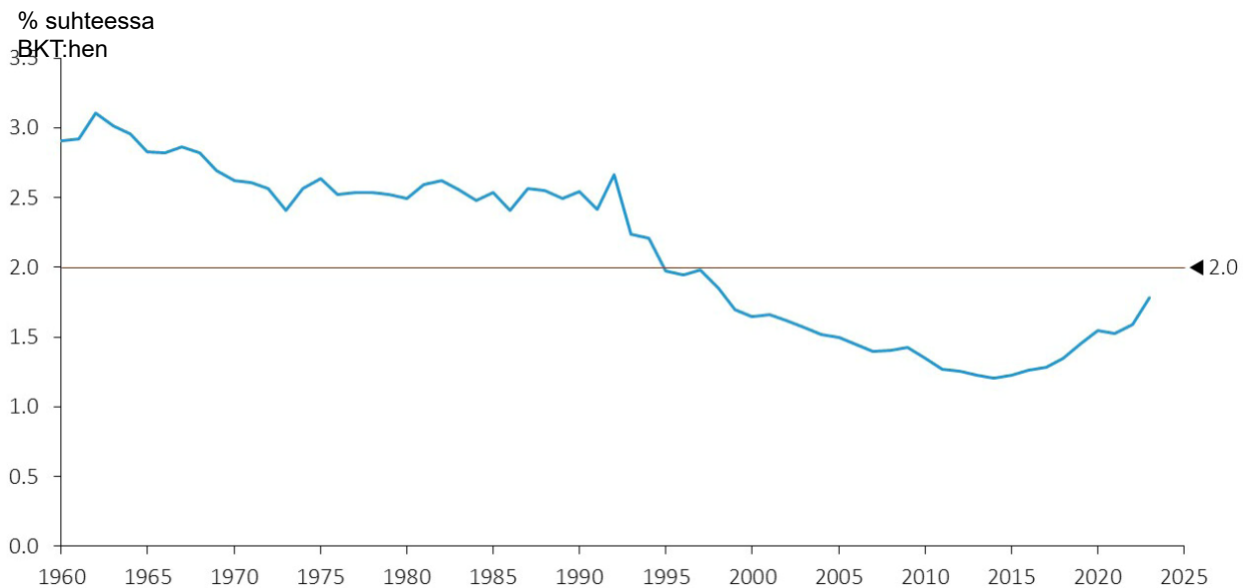
USV Miehitämätön pinta-ajoneuvo

UUV Vedenalainen miehitämätön ajoneuvo

JULKISEN PUOLUSTUKSEN VÄLITTÖMÄ KESKEYTTÄMINEN

EU:n jäsenvaltioiden julkiset puolustusmenot ovat nykyisessä geopoliittisessa ympäristössä riittämättömät. Pitkittyneen rauhanajan Euroopassa ja Yhdysvaltojen tarjoaman turvallisuusalan sateenvarjon ansiotasotilasmenot^{ccix} EU:ssa ovat vähentyneet 50 vuoden ajan [ks. kaavio 1]. Kysynnän ja pitkän aikavälin hankintojen suunnittelun puuttuminen on vienyt Euroopan puolustusteollisuudelta mahdollisuuden ennustaa potentiaalista kysyntää, mikä puolestaan on näkynyt teollisen kapasiteetin vähenemisenä. Tämä jäsenvaltioiden puolustusmenojen laskusuuntaus on kuitenkin kääntynyt vuodesta 2014 alkaen, ja puolustusmenot ovat kasvaneet voimakkaasti Venäjän hyökättyä Ukrainaan vuonna 2022.

Kuva 1
EU:n jäsenvaltioiden puolustusmenot



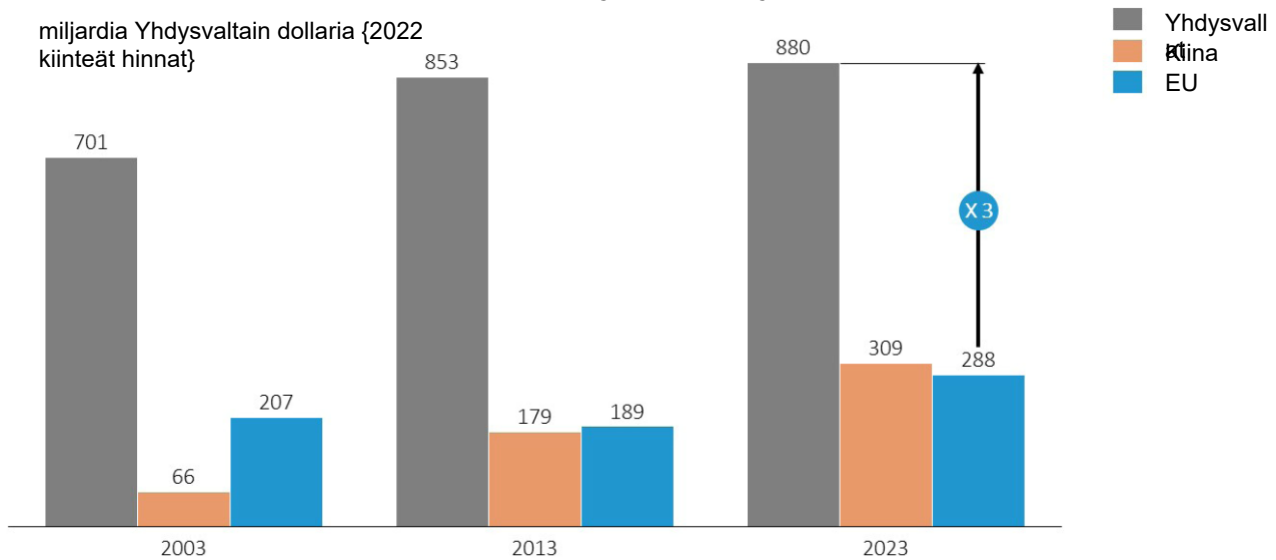
Lähde: Sipriä. Käytetään vuonna 2024.

EU:n puolustusmenot ovat tällä hetkellä noin kolmannes Yhdysvaltojen puolustusmenoista, ja menot kasvavat nopeasti Kiinassa. SIPRI-tietokannan mukaan Yhdysvaltojen puolustusmenot vuonna 2023 arvioitiin 916 miljardiksi Yhdysvaltain dollariksi ja EU:n jäsenvaltioiden yhteenlasketut menot 313 miljardiksi Yhdysvaltain dollariksi (käypinä hintoina). Kiinan puolustusbudjetin arvioitiin olevan 296 miljardia Yhdysvaltain dollaria, mutta useiden lähteiden mukaan se voisi olla huomattavasti suurempi. On huomattava, että Kiinan puolustusbudjetin ostovoima on huomattavasti suurempi kuin vaihtokursseihin perustuva muuntaminen osoittaa, koska Kiina voi luottaa suureen kotimaiseen puolustusteollisuuteen.^{ccx} Yhdysvaltojen ja Kiinan osuus maailman puolustusmenoista oli vuonna 2023 noin puolet, ja Yhdysvaltojen puolustusbudjetin osuus maailmanlaajuisista menoista oli noin 37 prosenttia. Vuosien ali-investointien jälkeen EU:lla on vielä pitkä matka teollisten valmiuksien palauttamiseen ja näin ollen sotilaallisten voimavarojen lisäämiseen. Vain kymmenen jäsenvaltiota käyttää vähintään 2 prosenttia BKT:stään Naton vuoden 2014 sitoumusten mukaisesti. Jos kaikki Natoon kuuluvat EU:n jäsenvaltiot, jotka eivät ole vielä saavuttaneet kahden prosentin tavoitetta, tekisivät niin vuonna 2024, puolustusmenot kasvaisivat noin 60 miljardilla eurolla. Euroopan komissio arvioi kesäkuussa 2024, että EU:ssa tarvitaan noin 500 miljardin euron lisäpuolustusinvestoinnit seuraavan vaiheen aikana.^{ccxi}

Kuva 2

EU-27:n puolustusmenot verrattuna Yhdysvaltoihin ja Kiinaan

miljardia Yhdysvaltain dollaria {2022 kiinteät hinnat}



Lähde: Sipriä. Käytetään vuonna 2024.

Rajoitettu pääsy rahoitukseen

Julkisen rahoituksen lisäksi yksityisen rahoituksen saatavuus on edelleen keskeinen haaste EU:n puolustusteollisuudelle. Tämä koskee erityisesti pk-yrityksiä ja markkina-arvoltaan keskisuuria yrityksiä, jotka muodostavat toimitusketjujen selkärangan ja ovat keskeisiä innovaatiotoimijoita. Puolustusalan pk-yritysten oman pääoman ehtoisen rahoituksen saatavuutta^{cxii} koskevassa vuoden 2024 tutkimuksessa arvioidaan, että puolustusalan pk-yritysten oman pääoman ehtoisen rahoituksen vaje on 2 miljardia euroa ja velkarahoituksen vaje jopa 2 miljardia euroa. Arviot ovat varovaisia, sillä ne koskevat vain osittain yrityksiä, jotka kehittävät kaksikäyttöteknologiaa. Rahoituksen saantia haittaa usein rahoituslaitosten tulkinta EU:n kestävän rahoituksen kehyksistä sekä ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyvistä kehyksistä. Lisäksi puolustusalan teolliseen toimintaan (tuotanto, vienti, käyttö, tiedonsaanti jne.) ja puolustushankintoihin, myös EU:n sisämarkkinoilla, liittyvien sääntelypuitteiden monimutkaisuus muodostaa lisäesteitä mahdollisille sijoittajille.

Vaikka Euroopan investointipankkiryhmä (EIP-ryhmä) käyttää rahoitusvälineitä puuttuakseen vallitseviin markkinoiden toimintapuutteisiin, se sulkee suurelta osin pois tuen puolustusteollisuudelle, millä on kielteinen signaali vaikutus laajempaan rahoitusalaan. Myös muut julkiset pankit (mukaan lukien kansalliset kehityspankit ja muut rahoituslaitokset) ja yksityiset pankit, sijoittajat ja omaisuudenhoitajat soveltavat EIP:n ydinpuolustustoimintaan soveltamaa poissulkemispoliittikkaa. Tämä rajoittaa suuresti puolustusalan mahdollisuuksia hyötyä täysimääräisesti EU:n rahoitusvälineistä ja yksityisestä rahoituksesta. Kaiken kaikkiaan puolustustoimia ei ole viime vuosiin asti tunnustettu strategisiksi ja keskeisiksi häiriönsietokykyyn ja innovoinnin kannalta EU:ssa, mikä on myös sulkenut ne rahoituksen ulkopuolelle (myös julkisten sijoittajien toimesta). Puolustusteollisuus on oikeudellisesti tukikelpoinen useimmissa EU:n rahoitusohjelmissä (esim. koheesiorahastoissa), mutta se on yleensä aliedustettuna EU:n rahoittamissa hankkeissa. EIP-ryhmä luopui toukokuussa 2024 aiemmasta vaatimuksesta, jonka mukaan turvallisuus- ja puolustusalan rahoituskelpoiset kaksikäyttöhankkeet saavat yli 50 prosenttia odotetuista tuloistaan siviilikäytöstä. EIP-ryhmä päivitti myös turvallisuus- ja puolustusalan pk-yritysten rahoitusta koskevia sääntöjään avaamalla luottolimiittejä pienempien yritysten ja osittain puolustusosalalla toimivien innovatiivisten startup-yritysten kaksikäyttöhankkeille. EIP-ryhmän tukikelpoisuutta, poissuljettuja toimintoja ja poissuljettujen alojen luetteloa ei muutettu puolustusalan ydintoimintojen osalta.

A FRAGMENTED INDUSTRIAL FOOTPRINT

EU:n puolustusalan teollinen jalanjälki on hajanainen, mutta se edellyttää mittakaavaa. Euroopan puolustusteollisuuden yleiselle rakenteelle ovat ominaisia pääasiassa kansalliset toimijat, jotka toimivat

1 Tämä tarkoittaa, että armeijan tai poliisin käyttämät hankkeet ja infrastruktuuri, jotka palvelevat myös siviilitarpeita, ovat nyt oikeutettuja EIP-ryhmän rahoitukseen.

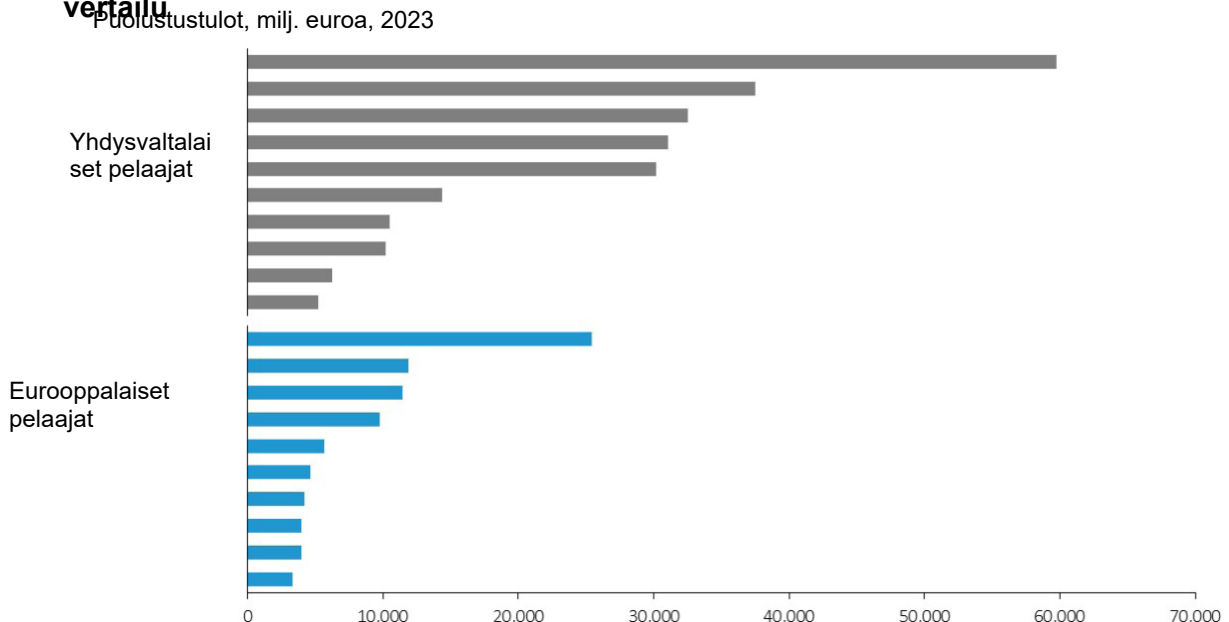
suhteellisen pienillä kotimarkkinoilla ja tuottavat suhteellisen pieniä määriä. Jäsenvaltioiden puolustusteollisuuden koko vaihtelee suuresti eri puolilla EU:ta, ja suurin osa asetuotannosta sijaitsee muutamissa jäsenvaltioissa. Länsi-Euroopan puolustusalan yritykset toimivat yleensä kaikilla aloilla (maa-, meri-, ilma- ja avaruusala), mikä aiheuttaa usein päällekkäisyyksiä, kun taas muissa EU:n osissa erikoistuminen on yleisempää. Erikoistumisesta johtuvaa täydentävyyttä voidaan pitää häiriönsietokyvyn lähteenä, kun EU:n puolustusteollisuutta tarkastellaan kokonaisuutena.^{ccxiii}

Useista aloitteista huolimatta jäsenvaltiot eivät ole tähän mennessä pystyneet tai halunneet toteuttaa EU:n puolustusteollisen perustan yleistä lujittamista ja yhdentämistä. Tämä on johtunut pääasiassa kansalliseen suvereniteettiin ja autonomiaan liittyvistä huolenaiheista sekä jäsenvaltioiden haluttomuudesta luopua kansallisista valmiuksista tietyillä segmenteillä ja toteuttaa rajat ylittävää teollisuuden rationalisointia. Tämä on johtanut EU:n puolustuksen teollisen perustan huomattavaan hajanaisuuteen Euroopan tasolla mutta myös tietyissä tapauksissa kansallisella tasolla (esimerkiksi Ranskassa, Saksassa ja Italiassa maanpuolustuksen alalla) [ks. jäljempänä oleva laatikko].

Toisin kuin EU, Yhdysvallat on noudattanut puolustusteollisuutensa vakauttamisstrategiaa. Kylmän sodan jälkeen Yhdysvallat toteutti (puolustusministeriön valtuuttamana) puolustusteollisuuden konsolidoinnin sillä perusteella, että Yhdysvaltojen puolustusmarkkinat eivät olisi tukeneet laajaa, hajanaista teollista perustaa. Vuodesta 1990 lähtien Yhdysvaltojen teollinen perusta on kutistunut 51:stä päätoimijasta viiteen. Tämä Yhdysvaltojen teollisuusrakenne on tuottanut Yhdysvaltojen asevoimien edellyttämän suuren kapasiteetin ja mittakaavan, mutta siihen voi liittyä myös riskejä, jotka liittyvät riippuvuuteen pienestä määrästä toimittajia. Puolustusministeriö vastustaa nyt Tier 1 -pelaajiensa, mutta enenevässä määrin myös Tier 2 -pelaajien ja jopa Tier 3 -pelaajien, yhdistymistä. Vakautuksen jatkamista vastustetaan sillä perusteella, että se häittäisi kilpailua, parantaisi teollisuuden suorituskykyä, parantaisi hintoja ja estäisi innovointia.

Kuva 3

Tärkeimpien eurooppalaisten ja yhdysvaltalaisen toimijoiden vertailu



Lähde: Lähde: Defence News Top 100. Eurooppalaisiin toimijoihin kuuluu eurooppalaisia EU:n ulkopuolisia yrityksiä.

Joillakin EU:n puolustusalan alasektoreilla vakauttamista on edistänyt teollisuus (esim. helikopterit), kun taas toisilla aloilla on vielä paljon tehtävää. Liiallista hajanaisuutta esiintyy edelleen erityisesti sellaisilla aloilla kuin merivoimien pinta-alukset, tavanomaisesti toimivat sukellusveneet, pyörillä ja telaketjuilla varustetut taistelujoneuvot (päätaistelupanssarivaunun alapuolella), muut kuin taistelujoneuvot, puolustuselektronikka, ohjukset, avaruus ja sotilasjärjestelmä. EU:n puolustusmarkkinoilla on myös lukuisia rynnäkkökiväärejä, käsiaseita ja yksittäisiä järjestelmiä.

EU:n kilpailusääntöjen täytäntöönpano voi estää puolustusteollisuuden keskittymisen. Puolustusalaan sovelletaan EU:n yleisiä kilpailusääntöjä. Jäsenvaltiot voivat poiketa näistä säännöistä vain poikkeuksellisesti

sellaisten sotilaallisten toimien osalta, jotka ovat tarpeen niiden keskeisten turvallisuusasetusten suojaamiseksi. Erityisesti kaksikäyttötuotteiden (joita voidaan käyttää sekä puolustus- että siviilitarkoituksiin) osalta EU:n kilpailusääntöjen täytäntöönpano voi estää yrityksiä sulautumasta ja laajentamasta toimintaansa, erityisesti jos ne luovat markkinavoimaa.

LAATIKKO 1

Puolustusteollisuuden voimavarojen yhdistämisen jatkaminen EU:ssa

Puolustusteollisuuden voimavarojen integroinnin ja yhdistämisen jatkaminen – keskittyen kriittisiin ja strategisiin aloihin – vahvistaisi EU:n puolustusteollisuuden perustaa ja parantaisi sen strategista riippumattomuutta. Jäsenvaltioiden teollisten valmiuksien päällekkäisyyden poistaminen edistämällä puolustusteollisten voimavarojen rakenteellista rajatylittävää integrointia valikoiduilla segmenteillä jäsenvaltioiden ryhmien kesken mahdollistaisi mittakaavaedut ja vähentäisi kustannuksia (ja siten puolustusmenoja). Se mahdollistaisi myös sellaisten EU:n yritysten perustamisen, jotka palvelevat useita (kansallisia markkinoita suurempia) markkinoita ja ovat maailmanlaajuisesti kilpailukykyisempiä. Puolustustuotteiden tulevaisuus riippuu yhä enemmän hyvin monimutkaisista ”järjestelmäjärjestelmistä”, joiden on oltava erittäin yhteentoimivia. Erityisesti tällä osa-alueella puolustusteollisten voimavarojen integrointi EU:hun lisäisi kehittyneimpien voimavarojen saatavuutta (erityisesti monimutkaisissa seuraavan sukupolven puolustusjärjestelmissä) Euroopan kansallisille asevoimille.

Vaikka EU:n jäsenvaltioiden välistä puolustusalan teollista yhteistyötä on pyritty käynnistämään useilla eri aloitteilla, vain muutamat niistä ovat toteuttaneet Euroopan tasolla rakenteellista voimavarojen yhdistämistä, joka johtaa päällekkäisyyksiin, ja saavuttaneet merkittävää mittakaavaa kyseisellä alalla. Joidenkin aloitteiden onnistumista on haitannut osallistuvien jäsenvaltioiden (ja niiden yritysten) haluttomuus luopua kansallisista teollisista valmiuksista tietyillä segmenteillä ja toteuttaa rajat ylittävää teollisuuden järjeistämistä. Eurooppalaisten puolustusalan yritysten rakenteelliselle integroinnille tarvitaan useita edellytyksiä. Näitä ovat muun muassa seuraavat:

- Osallistuvien jäsenvaltioiden täysi poliittinen tuki teknologisten ja teollisten voimavarojen rakenteelliselle vakauttamiselle.
- Osallistuvien jäsenvaltioiden valmius hyväksyä keskinäinen riippuvuus valituilla puolustussegmenteillä ja varmistaa toimitusvarmuus.
- Valmiuksien täydellistä peilaamista ja päällekkäisyyttä ei ole, valmius supistaa olemassa olevaa teollista kapasiteettia tarvittaessa.
- Yhteisesti sovittu erikoistumisstrategia osallistuvien jäsenvaltioiden yritysten kesken valmiuksien uudelleenjakamiseksi ja huippuosaamisen alojen vahvistamiseksi.
- Eri osallistuvissa jäsenvaltioissa sijaitsevien teollisuuslaitosten pitkälle menevä erikoistuminen luomalla ”osaamiskeskustoja” tietyille aloille, toimintoihin, teknologioihin tai alajärjestelmiin mittakaavan ja synergioiden luomiseksi yhdessä.
- Yhdennetty ja itsenäinen yritysten päätöksenteko yksittäisissä teollisuusryhmissä, jäsenvaltioiden puutteellinen osallistuminen yritysten päätöksiin, toimitusketjun operatiivinen integrointi sekä yhteinen T&K-strategia, jossa keskitytään tulevaisuuden valmiuksien kehittämiseen.

EU:n puolustuksen teollisen perustan kehittäminen edellyttää usein myös pk-yritysten ajamiin kaupallisten teknologioiden onnistunutta integrointia puolustussovelluksiin. Turvallisuus- ja puolustusalan kriittiset teknologiat tulevat yhä enemmän kaupallisilta muilta kuin puolustusalan yrityksiltä – usein pk-yrityksiltä – jotka ovat digitaalisen ja teknologisen innovoinnin eturintamassa. Samaan aikaan innovatiiviset pk-yritykset (usein pienemmistä jäsenvaltioista) kohtaavat esteitä pääsyssä Euroopan puolustusmarkkinoille, joille on ominaista melko suljetut ja kansallisesti suojatut toimitusketjut. Tämä estää pk-yrityksiä tarjoamasta digitaalisia valmiuksia puolustusteollisuudelle ja osallistumasta EU:n rajatylittäviin puolustusalan toimitusketjuihin. EU:ssa ei myöskään ole kehitetty riittävästi kaksikäyttöohjelmia. Nämä ohjelmat voivat tuoda useita hyötyjä, kuten siviili- ja puolustusalojen välisen yhteistyön tehostaminen, syvällisen teknisen innovoinnin edistäminen myös sotilaallisiin tarpeisiin vastaamiseksi, riskien lieventäminen hyödyntämällä yhteistä teknologiaa eri loppukäyttötarkoituksissa ja yksityisen pääoman käytön laajentaminen kehitteillä olevien teknologioiden kehittämiseen.

LACKING KOORDINOINTI JA STANDARDINOINTI

Koordinoinnin puute EU:n tasolla ja tuotteiden standardointi heikentävät EU:n puolustusteollisuuden perustaa. Jäsenvaltiot eivät hyödynnä järjestelmällisesti EU:n tason koordinoinnin, standardoinnin ja yhteentoimivuuden, yhteisten hankintojen, hankintojen ja ylläpidon tai resurssien yhdistämisen ja jakamisen etuja. Tämä johtaa tehottomiin puolustusmenoihin EU:n kilpailijoihin verrattuna sekä koordinoimattomiin ja riittämättömiin puolustusinvestointeihin. Lisäksi se viime kädessä estää EU:n puolustusteollisuutta hyötymästä mittakaavaeduista. Pelkästään turvallisuus- ja puolustustarvikkeiden kysynnän kasvu ilman EU:n tason koordinointia ei vahvista Euroopan puolustusteollista perustaa. Päinvastoin, se voi pahentaa joitakin nykypäivän ongelmia entisestään.

Puolustustarvikkeiden eurooppalaiset yhteishankinnat muodostivat vain 18 prosenttia puolustustarvikehankintojen menoista vuonna 2022.^{ccxiv} Prosenttiosuus vastaa jäsenvaltioiden alaryhmien, ei välttämättä EU-27:n, meneillään olevien yhteistyöhankkeiden hankintoja. Määrä on huomattavasti alle Euroopan puolustusviraston (EDA) puitteissa sovitun 35 prosentin viitearvon. EU:n puolustusalan valmistuskapasiteettia ei ole kartoitettu yhteisesti, ei myöskään rajatylittävien toimitusketjujen monimutkaisuuden osalta, minkä vuoksi kapasiteettirajoituksiin ja pullonkauloihin ei pystytä puuttumaan oikea-aikaisesti. Kun EU:n jäsenvaltiot järjestäytyvät ja tekevät yhteistyötä, siitä on hyötyä. Esimerkkinä mainittakoon A330 Multi-Role Tanker Trans-port, joka on kehitetty EDAn ja Naton yhteistyöhankkeissa ja jonka avulla osallistujamaat voivat yhdistää resursseja, hyödyntää ilma-aluksen valmiuksia ja jakaa käyttö- ja huoltokustannuksia.

Koska kysyntää ei ole aggregoitu jäsenvaltioiden välillä, teollisuuden on vaikeampi ennustaa todellisia tarpeita (kunkin laitetyypin osalta) keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä. Tämä puolestaan heikentää EU:n teollisen perustan kokonaiskapasiteettia vastata kysyntään ja riistää EU:n teollisuudelta tilauksia ja mahdollisuuksia. Mitä enemmän julkisia varoja kanavoidaan ja käytetään EU:n ja yhteistyöohjelmien kautta, sitä suurempaan kokonaiskysyntään toimialan on vastattava ja sitä enemmän sen on vakiinnutettava toimintaansa voidakseen vastata tähän kysyntään kilpailukykyisesti. Vastaavasti EU investoi vuosittain miljardi euroa puolustusalan tutkimukseen ja kehittämiseen, kun taas suurin osa kaikista puolustusalan investoinneista (myös tutkimukseen ja kehittämiseen) tehdään jäsenvaltioiden tasolla. Koordinoinnin puuttuessa tämä EU:n ja jäsenvaltioiden investointimenojen epätasapaino on heikkous, kun on kyse teknologian kehittämisestä ja erittäin suurista investointeista edellyttävistä hankkeista.

Operatiivisemmin tarkasteltuna puolustustuotteiden standardoinnin puute kaikkialla EU:ssa on viime aikoina käynyt ilmeiseksi Ukrainan taistelukentällä. Vaikka EU:n jäsenvaltioita kannustetaan käyttämään Naton standardeja puolustustarvikkeissa, eritelmissä on hyvin suuria eroja, jäsenvaltioiden välillä ei ole yhteistä sertifiointia eikä vastavuoroista tunnustamista. Pelkästään 155 mm:n tykistöä varten EU:n jäsenvaltiot ovat toimittaneet Ukrainaan (varastoistaan) noin kymmenen erilaista haupitsityyppiä (lukuun ottamatta neljää muuta Nato-maista hankittua tyyppiä). Joitakin niistä on toimitettu jopa eri versioina, mikä on aiheuttanut vakavia logistisia vaikeuksia Ukrainan asevoimille. On monia muita esimerkkejä. Euroopassa valmistetaan tällä hetkellä viittä erilaista haupitsityyppiä, kun taas Yhdysvalloissa valmistetaan vain yhtä. Euroopassa on 12 erilaista taistelupanssarivaunua, kun taas Yhdysvalloissa niitä on vain yksi.^{ccxv} Mitä tulee hävittäjiin, Eurofighter, Rafale ja Gripen edustavat vain kolmasosaa koko Euroopan laivastosta, ja loput muodostavat yhdysvaltalaiset hävittäjät. Puolustuslaivanrakennuksessa Euroopan suurin ohjelma rakentaa vain 14 prosenttia laivastostaan.

Lisääntynyt sisäinen kysyntä voi koordinointia tehostamatta pahentaa tarjonnan pullonkaloja Euroopan puolustusmarkkinoilla. Given that European domestic demand was relatively limited until 2022, European defence companies focused on exports. Suuri riippuvuus kolmansien maiden tilauksista johti siihen, että nämä tilaukset asetettiin etusijalle jäsenvaltioiden tarpeiden sijaan, jos tilauksista oli pulaa. Tilanne on kuitenkin muuttunut dramaattisesti Venäjän Ukrainaa vastaan käymän hyökkäyssodan alkamisen jälkeen, ja jäsenvaltioiden määräykset ovat kasvaneet huomattavasti. Jos jäsenvaltiot eivät edelleenkään koordinoi riittävästi puolustusmenoja ja -hankintoja koskevia suunnitelmiaan, voi syntyä tarjontakriisi, jossa jäsenvaltiot kilpailevat keskenään rajoitetuilla Euroopan puolustustarvikemarkkinoilla, mikä aiheuttaa hintapiikkejä ja syrjäyttämisaikutuksia kyseisille tuotteille.

EU:n sisäinen kilpailu ja riittämätön yhteistyö vaikuttavat myös EU:n yritysten tulokseen vientimarkkinoilla. Yhdysvallat, Eurooppa ja muut toimijat kilpailevat puolustustilauksista ja strategisesta vaikutusvallasta kansainvälisillä markkinoilla. Puolustusteollisuutta koskevan ”yhtenäisen EU:n viranomaisen” (kuten Yhdysvaltojen ulkoministeriön) puuttuminen heikentää EU:n vientikapasiteettia ja kykyä säilyttää kilpailuetunsa, koska alan liiketoimissa ei noudateta pelkästään taloudellista vaan myös poliittista logiikkaa.

KANSAINVÄLISEN DENDENCYN KORKEA DEGREE

EU:n jäsenvaltiot ovat erittäin riippuvaisia EU:n ulkopuolisista puolustusratkaisuista, erityisesti Yhdysvalloista. Valtaosa Euroopan puolustusinvestoinneista on viime aikoina ohjattu Yhdysvaltoihin ja muihin kansainvälisiin puolustusteollisuuden toimijoihin (mukaan lukien Israel ja Etelä-Korea). Valinta ”ostaa Yhdysvalloista” on osa toisen maailmansodan ja kylmän sodan perintöä. Puolustusinvestointien lisääntyessä ja tietoisuuden lisääntyessä kriittisten teknologioiden omistamisen ja suojaamisen tärkeydestä jäsenvaltiot kuitenkin hankkivat edelleen EU:n ulkopuolisia tuotteita ja ratkaisuja. Jäsenvaltioiden kesäkuun 2022 ja kesäkuun 2023 välisenä aikana käyttämistä yhteensä 75 miljardista eurosta 78 prosenttia käytettiin hankintoihin EU:n ulkopuolella sijaitsevilta toimittajilta, joista 63 prosenttia Yhdysvalloissa.² Yhdysvaltojen ulkomainen sotilasmyynti Euroopassa kasvoi 89 prosenttia vuosina 2021–2022. Samaan aikaan Yhdysvaltojen markkinat pysyvät suljettuina eurooppalaisilta yrityksiltä.³

Valinta hankkia tuotteita Yhdysvalloista voi joissakin tapauksissa olla perusteltu, koska EU:lla ei ole joitakin tuotteita luettelossaan⁴, mutta monissa muissa tapauksissa on olemassa eurooppalainen vastine tai Euroopan puolustusteollisuus voi asettaa ne nopeasti saataville. On huomattava, että päätös ostaa yhdysvaltalaisia tarvikkeita ei liity suoraan Naton koordinoitutehtävään, myöskään Ukrainan sodan yhteydessä. Samaan aikaan jotkin yhdysvaltalaiset puolustustuotteet eivät aina sovellu Euroopan tarpeisiin, ja tulevaisuudessa tilanne on vieläkin huonompi, kun Yhdysvallat mukauttaa sotilaallisia voimavarojaan (kantaman, kestävyuden jne. osalta) reagoidakseen uusiin uhkiin Tyynellämerellä ja priorisoidakseen uudelleen tarvikkeiden ja varaosien toimittamisen. Mitkä sitten ovat tärkeimmät syyt siihen, että jäsenvaltiot suosivat hankintoja Yhdysvalloista?

- Hallinnollinen yksinkertaisuus ja sen parempi näkyvyys, mitä on saatavilla, erityisesti Yhdysvaltojen Foreign Military Sales -ohjelmassa, jossa jäsenvaltio allekirjoittaa hallituksen välisen ostosopimuksen Yhdysvaltojen kanssa, ja Yhdysvaltojen hallinto huolehtii teollisuuden tarjoajan kanssa tehtävistä sopimuksista ja sopimuksen hallinnoinnista viimeksi mainitun kanssa.
- Jäsenvaltioiden puutteellinen tietämys Euroopan puolustusteollisuuden todellisesta tarjonnasta. Tämä yhdistyy siihen, että EU-maiden hallitukset eivät ole vakauttaneet kysyntää, mikä vaikuttaa laajuuteen ja kysyntään.
- Todellinen tai koettu nopeampi saatavuus sekä yhdysvaltalaisen tuotteiden koettu laatu ja hinta.
- Suhteiden tiivistäminen Yhdysvaltojen sotilaskoneistoon ja yhteentoimivuuden asettaminen etusijalle Yhdysvaltojen kanssa, sillä jotkin jäsenvaltiot eivät suunnittele sotilaallista väliintuloa ilman Yhdysvaltojen osallistumista.

Kysynnän kasvun myötä EU:n markkinoille on tullut myös muita uusia EU:n ulkopuolisia valmistajia. EU:n ulkopuolisten puolustustuotteiden (esim. Turkista ja Etelä-Koreasta peräisin olevien) suurten varastojen saatavuus tarkoittaa, että ne voidaan asettaa helposti saataville (hyllyn ulkopuolella), mikä nopeuttaa markkinoille pääsyä ja tekee niistä houkuttelevampia kuin kotimaiset ratkaisut. Ulkoisten riippuvuuksien lisääntymisen lisäksi tämä on entisestään lisännyt hajanaisuutta ja vähentänyt jäsenvaltioiden asevoimien yhteentoimivuutta, mikä on merkinnyt EU:n puolustusteollisuudelle uusia menetettyjä mahdollisuuksia.

RAJOITETTU INVESTOINTI TUTKIMUKSEEN, KEHITTÄMISEEN JA INNOVAATIOON

EU investoi puolustusalan tutkimukseen ja innovointiin paljon vähemmän kuin sen teolliset kilpailijat. EU ja sen jäsenvaltiot ovat erityisesti Yhdysvaltoja jäljessä seuraavilla aloilla: puolustusalan tutkimus ja vahvuudet, kehitys ja tutkimus ja vahvuudet sekä teknologiainvestoinnit puolustukseen. Vuonna 2022 jäsenvaltiot investoivat yhteensä 9,5 miljardia euroa puolustusalan tutkimukseen ja kehittämiseen, josta 3,5 miljardia euroa puolustusalan tutkimukseen ja kehittämiseen, T. Tähän lisättiin 1,2 miljardia euroa Euroopan puolustusrahastosta (EKR) puolustusalan tutkimus- ja kehitysyhteistyöhön, mikä nosti kokonaisrahoituksen noin 10,7 miljardiin euroon.^{ccxvi} EU:n investointien taso on hyvin kaukana Yhdysvaltojen puolustusministeriön vuoden 2023 talousarviosta, josta osoitettiin 140 miljardia Yhdysvaltain dollaria tutkimukseen, kehittämiseen,

2 Erittelyä tiedoista, joista käy ilmi, mitkä jäsenvaltiot ovat hankkineet eniten Yhdysvaltojen laitteita, ei ole saatavilla.

Kyse on pääasiassa hallitusten välisistä sopimuksista, joita ei sen vuoksi esitetä asiaankuuluvissa tilastoissa.

3 Tyypillinen esimerkki on F-35-hävittäjien hankinta useissa EU:n jäsenvaltioissa, kun A400M- ja MRTT-säiliöaluksilla ei ole pääsyä Yhdysvaltojen ilmavoimien hankintoihin, vaikka Yhdysvaltojen teollisuus ei tarjoa vastaavaa.

4 Eurooppa ei tuota strategisia ilma-aluksia, raskaita helikoptereita, pitkän kantaman ohjuspuolustushävittäjiä, viidennen sukupolven taistelulentokoneita eikä miehittämättömiä ilma-aluksia. Eurooppa on itse asiassa menettänyt yhden (ellei kahden) sukupolven miehittämättömiä ilma-aluksia.

testaukseen ja arviointiin.^{ccxvii} Yhdysvallat on vuodesta 2014 lähtien priorisoinut T&D- ja T&T-menoja kaikkiin muihin sotilasmaailmanluokkiin nähden, ja se tekee niin edelleen vuoden 2023 puolustusbudjetin luokan suurimmalla suhteellisella prosentuaalisella kasvulla.^{ccxviii} Tämä vakiintunut suuntaus osoittaa, että Yhdysvallat pyrkii säilyttämään maailmanlaajuisen teknologisen johtoasemansa.

EU:n jäsenvaltioilla ei yleensä ole erityisiä puolustusalan tutkimusvalmiuksia. Tämä vaikeuttaa laajamittaisten puolustusalan T&K-investointien toteuttamista. Perinteisesti suhteellisen pieni määrä eurooppalaisia yliopistoja ja tutkimuskeskuksia on luonut läheiset suhteet puolustusministeriöihin ja puolustusteollisuuteen. Vuonna 2022 yhteistoiminnallinen puolustusalan T&T saavutti EU:ssa 237 miljoonan euron tason,^{ccxix} joka prosentteina koko puolustusalan T&T:stä oli vain 7,2 prosenttia (verrattuna jäsenvaltioiden asettamaan 20 prosentin vertailuarvoon).

Monimutkaiset seuraavan sukupolven puolustusjärjestelmät kaikilla strategisilla aloilla (ilma, maa, avaruus, meri ja kyber) edellyttävät mittavia tutkimusinvestointeja, jotka ylittävät yksittäisen jäsenvaltion kapasiteetin. Puolustusteollisuus on erittäin teknologinen ala, joka toimii hyvin pitkien kehityssyörien pohjalta, koska sen kypsymiseen tarvittavat teknologiat ovat murroksellisia. Tämän seurauksena teollisuus vaatii vakaita pitkän aikavälin investointeja, mutta samalla se kohtaa pieniä tuotantosarjoja ja suuria pääomamenoja. Yksikään EU:n jäsenvaltio ei voi tehokkaasti rahoittaa, kehittää, tuottaa ja ylläpitää puhtaasti kansalliselta pohjalta kaikkia tarvittavia puolustusvoimavaroja ja mahdollistavaa infrastruktuuria. Tätä todellisuutta korostaa yhä nopeampi teknologinen innovointi, jota tarvitaan huipputasoisen valmiuksien ylläpitämiseksi.⁵

Euroopan puolustusrahastosta (EKR) annetaan rahoitustukea pääasiassa avustuksina rajat ylittävään yhteistyöhön perustuville T&K-puolustustuotteille. Rahaston talousarvio vuosiksi 2021–2027 on lähes 8 miljardia euroa, josta 2,7 miljardia euroa osoitetaan yhteistoiminnalliseen puolustusalan tutkimukseen ja 5,3 miljardia euroa yhteistoiminnalliseen voimavarojen kehittämiseen. Useiden kriittisten sotilaallisten valmiuksien, kuten seuraavan sukupolven pyöriväsiipisten ilma-alusten ja taktisten rahtilentokoneiden, osalta Euroopan puolustusrahasto on kannustanut jäsenvaltioita yhdenmukaistamaan vaatimuksiaan ja toimialaa tekemään yhteistyötä ratkaisujen löytämiseksi. Kun otetaan huomioon uusien haasteiden laajuus, tämä lähestymistapa olisi vahvistettava ja sitä olisi vahvistettava merkittävästi. Lisäksi tarvitaan lisätukea EKR:n onnistuneiden tutkimustulosten kaupallistamisen ja teollistamisen ylläpitämiseksi.

Kuten muillakin talouden kriittisillä aloilla, Euroopan puolustusteollisuudella on huomattava osaamisvaje. Tämä koskee sekä tutkimusta ja kehitystä että tuotantoa, mikä vaikuttaa voimakkaasti tuotannonalan kykyyn parantaa maailmanlaajuisia kilpailukykyään. Teknologisten taitojen osalta on olemassa vahvoja synergioita ja päällekkäisyyksiä muiden alojen (kuten avaruus-, ilmailu- ja avaruusalan sekä tieto- ja viestintätekniikan) tarpeiden kanssa, mikä korostaa tarvetta hedelmälliseen vuorovaikutukseen ja yhteistyöhön muiden alojen kanssa. Puolustuslalle on kuitenkin ominaista leimautuminen (erityisesti nuorten keskuudessa), työvoiman monimuotoisuuden puute ja vaikeudet säilyttää osaamista.

WEAK JA FRAGMENTED HALLINNOINTI EU:N TASOILLA

Historiallisista syistä puolustusteollisuuspolitiikan hallinnointi EU:n tasolla on heikkoa ja hajanaista. EU:n jäsenvaltioilla ei ole ollut poliittista tahtoa eikä tehokasta mekanismia resurssien yhdistämiseksi ja puolustustuotteiden tai -teknologioiden rahoittamiseksi, hankkimiseksi, ylläpitämiseksi ja parantamiseksi yhdessä. Vastaavasti ne olivat suurelta osin haluttomia integroimaan puolustusteollisia valmiuksiaan tehokkuuden ja laajuuden saavuttamiseksi. EU:lla ei ole keskitettyä viranomaista, jolla olisi asianmukainen rakenne teollisten puolustus- ja turvallisuusaloitteiden hallinnoimiseksi, rahoituksen myöntämiseksi yhdennetyimmältä pohjalta tai selkeät poliittiset valtuudet toimia tällä alalla. Tämä liittyy osittain myös perinteiseen rooliin ja vastuiden jakoon EU:n yhteisen ulko- ja turvallisuuspolitiikan (YUTP), sisämarkkinoiden ja teollisuuspolitiikan välillä Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) mukaisesti. Nykyistä institutionaalista rakennetta olisi vahvistettava, jotta voidaan määritellä EU:n elinten (Euroopan komissio, Euroopan ulkosuhdehallinto (EUH) ja Euroopan puolustusvirasto (EDA)) välinen uusi puolustusteollisuuspolitiikan hallintomalli.

⁵ Uusiin tutkimusalueisiin kuuluu erittäin innovatiivista, monialaista ja riskialtista kehitystä kaikilla aloilla. Esimerkiksi maa-alalla tarvitaan suuria teknologisia innovaatioita sotilaiden lisäjärjestelmien toteuttamiseksi alkaen eksoskeletoneista, jotka siirtyvät vähitellen aivojen ja koneiden rajapintojen kehittämiseen. Merivoimien alalla suuret miehittämättömät pinta-ajoneuvot (USV) ja syvät/autonomiset vedenalaiset miehittämättömät ajoneuvot (UUV) ovat uusi raja-alue, joka edellyttää erittäin monimutkaista järjestelmäjärjestelmään perustuvaa lähestymistapaa. Nämä kaikki ovat mahdollisia aloja yleiseurooppalaisten ratkaisujen kehittämiseksi.

Viime aikoina on käynnistetty useita aloitteita, mutta havaittuihin haasteisiin vastaamiseksi rakenteellisesti on vielä paljon tehtävää. Kahden viime vuoden aikana käynnistettyjä keskeisiä aloitteita ovat muun muassa seuraavat:

- Euroopan puolustusteollisuuden vahvistamista yhteistoiminnallisten hankintojen avulla koskevalla säädöksellä (EDIRPA) perustettiin EU:n lyhyen aikavälin väline, jolla pyritään vahvistamaan Euroopan puolustusteollisuuden valmiuksia EU:n jäsenvaltioiden yhteistoiminnallisten hankintojen avulla.
- Ampumatarvikkeiden tuotantoa tukevan lain (ASAP) tavoitteena on vahvistaa EU:n puolustusteollisuuden reagointikykyä ja kykyä varmistaa ampumatarvikkeiden ja ohjusten oikea-aikainen toimitus.
- Yhteisten puolustushankintojen työryhmän (DJTPF) tavoitteena on toimittaa Ukrainalle miljoona tykistöampumatarviketta yhteisin toimin.

Komissio ja korkea edustaja esittelivät 5. maaliskuuta 2024 ensimmäisen Euroopan puolustusteollisen strategian (EDIS) ja siihen liittyvän Euroopan puolustusteollisuusohjelman (EDIP), joka on strategiassa yksilöityjen toimenpiteiden täytäntöönpanoa koskeva asetus. Strategian ja ohjelman tavoitteena on vastata moniin tässä luvussa kuvattuihin haasteisiin. He ehdottavat muun muassa toimenpiteitä, joilla ”käytetään enemmän, paremmin, yhdessä ja Euroopan tasolla” turvallisuuden ja puolustuksen alalla. Ehdotettu EDIP-asetus on toimitettu Euroopan parlamentille ja neuvostolle, ja lainsäätäjien on määrä hyväksyä se parlamentin tulevalla toimikaudella.

Laatikko 2

Tiettyjen alojen lähempi tarkastelu

Lähtökohdat ja yleiset suuntaukset ovat yhteisiä koko EU:n puolustusalueelle, mutta tilanne (ja siitä johtuvat alakohtaiset toimet) vaihtelevat osittain alueittain. Erityisesti:

- Ilmailualalla EU:n jäsenvaltioilla on vahva asema, ja teollisuuden keskittymisaste on jo korkea, mutta lisätoimia tarvitaan tämän aseman säilyttämiseksi ja kilpailukykyyn parantamiseksi erityisesti suhteessa yhdysvaltalaisiin ratkaisuihin EU:n markkinoilla.
- Merivoimien alalla jäsenvaltiot kärsivät edelleen teollisen perustansa liiallisesta hajanaisuudesta, joka johtuu monien kansallisten laivastojen halusta säilyttää huomattava autonomia.
- Maa-alue on yksi hajanaisimmista, koska teknologiset ja taloudelliset markkinoille pääsyn esteet ovat suhteellisen alhaiset. On kuitenkin tarpeen kehittää uuden sukupolven järjestelmiä, jotka myöhemmin lisäävät investointitarpeita ja edellyttävät vahvempaa yhteistyötä.
- Kyberpuolustusala on kriittinen, aikaherkkä ja teknisesti saavutettavissa. EU:n tason yhteistyötä on lisättävä, koska muut toimijat rakentavat tai niillä on jo teknologinen ja toiminnallinen etulyöntiasema.
- Avaruusalueella täydellinen autonomia on voimavara, jota kaikki suurvallat ja monet nousevat ja alueelliset suurvallat tavoittelevat. Tällä alalla EU:n jäsenvaltiot ovat menettämässä kilpailuetuaan maailmanlaajuisen avaruusteollisuuden viimeaikaisen kehityksen seurauksena [kuvattu avaruusala koskevassa luvussa].

Tavoitteet ja ehdotukset

EU:n toiminnan yleisinä tavoitteina olisi oltava

- Laajennetaan ja kehitetään EU:n puolustuksen teollista ja teknologista perustaa, jotta se voi vastata Euroopan uusiin puolustus- ja turvallisuustarpeisiin tarvittavalla mittakaavalla, nopeudella, toimintavapaudella ja laajemmalla autonomialla.
- Vahvistetaan EU:n puolustusteollisen perustan valmiuksia, valmiutta, tuotosta ja tehokkuutta pitkän aikavälin kestävyuden sekä teknologisen ja teollisen kilpailukyvyntakaamiseksi.
- Vahvistetaan eurooppalaista puolustusalan tutkimusta ja kehittämistä, jotta voidaan tukea EU:n puolustusteollisuuden teknologista kehitystä ja maksimoida teknologiset heijastusvaikutukset muihin aloihin (molempiin suuntiin).

Kuva 4

TIIVISTELMÄ TAULUKKO

Puolustusehdotukset

| | | AIKA HORIZON ⁶ |
|----|---|------------------------------|
| 1 | Edetään ehdotetun Euroopan puolustusteollisuusstrategian (EDIS) nopeassa täytäntöönpanossa ja Euroopan puolustusteollisuusohjelman (EDIP) hyväksymisessä. | ST |
| 2 | Lisätään merkittävästi puolustusvoimavarojen kysynnän yhdistämistä jäsenvaltioiden ryhmien välillä ja jatketaan puolustustarvikkeiden standardointia ja yhdenmukaistamista. | ST |
| 3 | Kehitetään EU:n keskipitkän aikavälin puolustusteollisuuspolitiikka, jolla tuetaan yhteistyötä, pk-yritysten eurooppalaistamista ja integrointia toimitusketjuihin sekä puolustusteollisuuden voimavarojen rakenteellista rajatylittävää integrointia. | MT |
| 4 | Tarjotaan EU:n tason rahoitusta EU:n puolustusteollisten valmiuksien kehittämiseen. | MT |
| 5 | Parannetaan Euroopan puolustusteollisuuden rahoituksen saantia muun muassa poistamalla EU:n rahoittamien rahoitusvälineiden saatavuutta koskevat rajoitukset. | ST |
| 6 | Otetaan käyttöön vahvistettu eurooppalaisen etuuskohtelun periaate ja merkittävät kannustinmekanismit eurooppalaisten puolustusratkaisujen ja huippuosaamisen hyödyntämiseksi EU:n ulkopuolisiin ratkaisuihin nähden. | ST |
| 7 | Varmistetaan, että EU:n kilpailupolitiikka mahdollistaa tarvittaessa teollisen puolustuksen konsolidoinnin laajuuden. | ST |
| 8 | Keskitetään toimet ja resurssit EU:n yhteisiin T&-, T&- ja TT-puolustusaloitteisiin ja maksimoidaan siviili- ja puolustusalan innovointisykliä välinen teknologinen heijastusvaikutus. | LT |
| 9 | Syvennetään EU:n tason toimivaltaa puolustusteollisuuspolitiikan alalla, jotta se voidaan ottaa huomioon EU:n institutionaalisessa rakenteessa. | MT |
| 10 | Koordinoinnin parantaminen ja yhdysvaltalaisen järjestelmien hankinnan yhdistäminen EU:n jäsenvaltioiden alaryhmissä | ST |

6 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

- 1. Edetään ehdotetun Euroopan puolustusteollisuusstrategian (EDIS) nopeassa täytäntöönpanossa ja Euroopan puolustusteollisuusohjelman (EDIP) hyväksymisessä.** Tätä täydennetään tässä luvussa esitetyillä lisäehdotuksilla.
- 2. Lisätään merkittävästi puolustusvoimavarojen kysynnän yhdistämistä jäsenvaltioiden ryhmien välillä ja jatketaan puolustustarvikkeiden standardointia ja yhdenmukaistamista.** Yhteisten puolustusmenojen ja yhteisten hankintojen osuuden lisääminen kriittisten voimavaruuspuutteiden korjaamiseksi loisi suotuisat olosuhteet teollisten valmiuksien lujittamiselle edelleen. Kysynnän yhdistäminen mahdollistaisi tarjonnan valikoivan yhdistämisen tietyillä segmenteillä käyttäen uusia ja yhdenmukaistettuja puolustusohjelmia, kehitteillä olevia teknologioita ja valmiuksia, joita jäsenvaltioiden ryhmä pyytää EU:n puolustusmarkkinoiden keskeisinä vetureina. Tämä lähestymistapa edistäisi edelleen asteittaista teollista erikoistumista EU:ssa EU:n tai useiden maiden hallitusten välisten sopimusten avulla erityisesti aloilla, jotka edellyttävät erittäin suuria investointeja infrastruktuuriin ja teknologiaan. Järjestelmällisempi standardointi (Naton standardien mukaisesti), vaatimusten yhdenmukaistaminen, yhteinen sertifiointi ja vastavuoroista tunnustamista koskeva politiikka auttaisivat saavuttamaan yhteentoimivuuden ja jopa keskinäisen vaihdettavuuden.
- 3. Kehitetään EU:n keskipitkän aikavälin puolustusteollisuuspolitiikka.** Politiikassa olisi asetettava strategisia tavoitteita, ja kohdennetuilla toimenpiteillä ja kannustimilla olisi tuettava teollista yhteistyötä, toimitusketjujen eurooppalaistamista, puolustusteollisten voimavarojen rakenteellista rajatylittävää integrointia jäsenvaltioiden ryhmien välillä, mittakaavan kasvattamiseen tähtäävää konsolidointia ja teollisuuslaitosten erikoistumista "osaamiskeskuksiin", joihin osallistuu kaikenkokoisia teollisuuden toimijoita. Teollisuuspolitiikassa määriteltäisiin myös sääntelypuitteet, joilla pyritään poistamaan markkinoille pääsyn esteitä ja luomaan yhdennetyt puolustustuotteiden sisämarkkinat, mikä helpottaisi pk-yritysten (myös siviilialan pk-yritysten) osallistumista ja integroitumista puolustusalan toimitusketjuihin. Politiikalla luotaisiin muiden tavoitteiden ohella erityiset mekanismit käyttämättömän teollisen kapasiteetin ylläpitämiseksi ja rakentamiseksi sekä EU:n tason priorisointimekanismi kriisitilanteiden hallitsemiseksi. Näihin mekanismeihin sisältyisi varojen käyttöönotto "käynnittömän" tai "lämpimän" kapasiteetin lisäämiseksi ja ylläpitämiseksi, raaka-aineiden ja energian etuoikeutettu saatavuus sekä erityiset säännöt, jotka mahdollistavat lisälaitosten nopean laajentamisen ja rakentamisen ehdotetun EU:n toimitusvarmuusjärjestelmän mukaisesti.
- 4. Tarjotaan EU:n tason rahoitusta EU:n puolustusteollisten valmiuksien kehittämiseen.** EU:n uusia rahoitusresursseja voitaisiin hyödyntää rahoitusmarkkinoilla ja kanavoida luomalla tilapäinen väline investointeja koskevan luvun ehdotusten mukaisesti. Nämä resurssit käytettäisiin ehdotetun EU:n keskipitkän aikavälin puolustusteollisuuspolitiikan ja Euroopan puolustusalan investointiohjelman täytäntöönpanoon. Niitä käytettäisiin erityisesti uusiin yhteisiin puolustusalan T&K-ohjelmiin Euroopan puolustusrahaston puitteissa, kriittisten ja strategisten voimavarojen yhteiseen kehittämiseen ja hankintaan EU:ssa sekä kannustinmekanismiin, jolla tuetaan Euroopan puolustusteollisen perustan yhdyntymistä, lujittamista ja teknologista innovointia.
- 5. Parannetaan Euroopan puolustusteollisuuden rahoituksen saantia muun muassa poistamalla EU:n rahoittamien rahoitusvälineiden saatavuutta koskevat rajoitukset.** Kun julkiset talousarviot ovat niukat, puolustusalan yrityksille olisi annettava mahdollisuus hyödyntää täysimääräisesti EU:n rahoittamia rahoitusvälineitä yksityisen pääoman mobilisoimiseksi ja puolustusalan erittäin suurten investointitarpeiden kattamiseksi. Asiaankuuluvia toimenpiteitä olisivat muun muassa seuraavat: EIP-ryhmän lainanantopolitiikan muuttaminen puolustusinvestointien poissulkemiseksi siten, että se ulottuu kaksikäyttöhankkeita laajemmalle; puolustustuotteiden rahoitusta koskevien EU:n kestävän rahoituksen kehysten sekä ympäristöön, yhteiskuntaan ja hyvään hallintotapaan liittyvien kehysten selventäminen; velkarahoituksen ja/tai oman pääoman ehtoisen rahoituksen tarjonnan lisääminen puolustusalan pk-yrityksille ja pienille midcap-yrityksille ehdotetun puolustusalan toimitusketjun muutoksen nopeuttamista koskevan rahaston (FAST) mukaisesti; EKR:n tukemien hankkeiden teollistamiseen ja kaupallistamiseen tarkoitetun rahoituksen lisääminen.
- 6. Otetaan käyttöön vahvistettu eurooppalaisen etuuskohtelun periaate ja merkittävät kannustinmekanismit eurooppalaisten puolustusratkaisujen ja huippuosaamisen hyödyntämiseksi EU:n ulkopuolisiin ratkaisuihin nähden.** Eurooppalaisen etuuskohtelun periaate voitaisiin ottaa käyttöön poliittisen sitoutumisen tai julkisia hankintoja koskevan uudistetun lainsäädännön muodossa, mikä osoittaisi, että EU:n ratkaisuja olisi pidettävä ensimmäisinä vaihtoehtoina. Olemassa olevista tai uusista välineistä myönnettävällä EU:n rahoituksella voitaisiin tukea rahoituksellisia

kannustinmekanismeja eurooppalaisten ratkaisujen ostamiseksi ja hankkimiseksi. Kohdennetuilla tukikelpoisuuskriteereillä rahoitusta voitaisiin myöntää vain EU:hun sijoittautuneiden yritysten tarjoamille ratkaisuille, jotka ovat samankaltaisia kuin Euroopan puolustusrahaston (EKR) käyttämät mekanismit ja Euroopan puolustusteollisuusohjelman (EDIP) mukaiset ehdotukset.

- 7. Varmistetaan, että EU:n kilpailupolitiikka mahdollistaa tarvittaessa teollisen puolustuksen konsolidoinnin laajuuden.** Annetaan enemmän painoarvoa kriteereille, jotka liittyvät innovointipotentiaaliin, turvallisuuteen ja häiriönsietokykyyn sekä koordinointi- ja yhteiskäyttötarpeisiin kilpailupolitiikkaa koskevien horisontaalisten ehdotusten mukaisesti.
- 8. Keskitetään edelleen toimia ja resursseja EU:n yhteisiin T&A-, T&A- ja T&A-puolustusaloitteisiin ja maksimoidaan siviili- ja puolustusalan innovointisykliä väliset teknologiset heijastusvaikutukset,** jotta kaupallinen teknologia voidaan integroida paremmin puolustussovelluksiin ja hyödyntää kaksikäyttötuotteita ja -ratkaisuja. Erityisesti olisi tuettava sellaisten puolustusalan uusien strategisten teollisuussegmenttien yhteistä kehittämistä, jotka edellyttävät uusia huipputason teknologisia valmiuksia ja suuria investointeja. Siviilialan innovatiivisimpien ja huipputeknologiayritysten, erityisesti pk-yritysten ja startup-yritysten, osallistumista uusien puolustusratkaisujen kehittämiseen kaikkialla EU:ssa olisi kannustettava ja tuettava. Useat uudet tai erittäin haastavat puolustusalan segmentit (esim. miehittämättömät ilma-alukset, yläääniohjukset, suunnatun energian aseet, puolustusalan tekoäly, merenpohja ja avaruussodankäynti) edellyttävät yhteistä strategista yleiseurooppalaista lähestymistapaa. Tätä lähestymistapaa voitaisiin kehittää uusilla kaksikäyttöohjelmilla ja ehdotetuilla yhteistä etua koskevilla eurooppalaisilla puolustushankkeilla, joilla varmistettaisiin tarvittava teollinen yhteistyö ja varmistettaisiin, että asianmukaisten järjestelmien ja infrastruktuurin kehittämiseen on käytettävissä EU:n ja kansallista rahoitusta.
- 9. Syvennetään EU:n tason toimivaltaa puolustusteollisuuspolitiikan alalla, jotta se voidaan ottaa huomioon EU:n institutionaalisessa rakenteessa.**
 - Määritellään uusi ja virtaviivaisempi hallintomalli kaikille EU:n elimille (komissiolle, Euroopan ulkosuhdehallinnolle ja Euroopan puolustusvirastolle) ja annetaan komissiolle valtuudet koordinoida puolustusteollisuuspolitiikkaa.
 - Perustetaan puolustusteollisuudesta vastaava komission jäsen, jolla on asianmukainen rakenne ja rahoitus, jotta se voi määritellä, koordinoida ja panna täytäntöön EU:n puolustusteollisuuspolitiikan, joka soveltuu nykypäivän uuteen geopolitiiseen tilanteeseen.
 - Sisällytetään puolustusteollisuuspolitiikan muita tavoitteita jäsenvaltioiden välisiin keskusteluihin ulkoasiainneuvoston puolustuskokoonpanossa.
 - Annetaan keskitetylle EU:n puolustusteollisuusviranomaiselle tehtäväksi hoitaa EU:n puolustusalan yhteistä ohjelmasuunnittelua ja hankintatoimintaa eli tehdä hankintoja keskitetysti jäsenvaltioiden puolesta. Viranomaista hallinnoisi Euroopan komissio, ja sen puheenjohtajina toimisivat yhdessä korkea edustaja / Euroopan puolustusviraston johtaja ja komissio. Sitä neuvoisivat alakohtaiset ryhmät, jotka koostuisivat teollisuuden ja EU:n jäsenvaltioiden edustajista. Viranomainen antaisi kattavan yleiskuvan EU:n puolustusteollisen perustan tarjonnasta ja valmiuksista hyödyntäen ehdotettua eurooppalaista sotilaallista myyntimekanismia.
 - Tarkistetaan puolustusteollisuuspolitiikan alan päätöksentekoa koskevia EU:n sisäisiä sääntöjä ja menettelyjä, jotta voidaan yksinkertaistaa, virtaviivaistaa ja nopeuttaa poliittisia toimia erityisesti kriisitilanteissa.
- 10. Parannetaan koordinoitua ja yhdistetään se, että EU:n jäsenvaltioiden alaryhmät hankkivat yhdysvaltalaisia järjestelmiä.** Kysynnän yhdistämisellä pyrittäisiin tässä tapauksessa parantamaan Yhdysvaltojen puolustustuotteiden ehtoja ja tarvittaessa eurooppalaisia eritelmiä, mukaan lukien paikallinen tuotanto ja tuki, toimintavapaus, räätälöinti ja teollis- ja tekijänoikeuksien siirto. Puolustusalan kaupan osittaiseksi tasapainottamiseksi EU ja sen jäsenvaltiot voisivat edelleen edistää eurooppalaisten puolustusratkaisujen käyttöä Natossa.

(1)8. Avaruus

Lähtökohta

Globaali avaruusala on teknologisen innovoinnin eturintamassa ja edistää nykyaikaisten yhteiskuntien huipputason kehitystä, häiriönsietokykyä ja turvallisuutta joko suoraan tai heijastusvaikutusten kautta. Satelliittipalvelut, data ja niiden sovellukset ovat keskeisiä mahdollistajia ja olennainen osa nykyaikaista infrastruktuuria esimerkiksi seuraavilla aloilla:

- Liikenne. Paikannus, navigointi ja ajoitus (PNT) ovat välttämättömiä kaikille kuljetusaloille, myös älykkäälle liikenteelle. Muita avaruussovelluksia käytetään autonomisissa liikkuvuusjärjestelmissä ja infrastruktuurin seurannassa.
- Viestintä. Satelliittiviestinnän yleinen saatavuus on jo vuosien ajan ollut yksi televisiolähetysten ja -lähetysten tukipilareista. Nykyään uudet Low Earth Orbit (LEO) -konstellatiot tarjoavat laajakaistaviestintää kaikkialla – syrjäisillä alueilla, lentokoneissa, laivoissa ja maa-ajoneuvoissa.
- Ympäristö, maatalous ja reagointi luonnonkatastrofeihin. Maanhavainnointi on avainasemassa maapallon geologian ymmärtämisessä sekä ilmastonmuutoksen ja sään kartoittamisessa ja ymmärtämisessä. Maanhavainnointilaitteet ovat suurimpia digitaalisen tiedon tuottajia, joita käytetään sellaisten mallien rakentamiseen, jotka mahdollistavat maa- ja meriresurssien, ilmanlaadun, saastumisen ja luonnollisen kriisinhallinnan päivä- ja yöseurannan. Superlaskennan ja tekoälyn myötä näitä malleja on käytetty yhä enemmän ennustamaan ympäristön kehitystä ja sen vaikutusta infrastruktuuriin, maatalouteen, maatalouteen ja kalastukseen.
- Energia. Satelliitit keräävät tietoja (veden lämpötilasta, aalloista, vuorovesivirroista ja tuulen nopeudesta), joita käytetään merellä tuotettavan uusiutuvan energian infrastruktuurin kartoittamiseen, paikantamiseen ja käyttöön, mukaan lukien valtamerienergia ja kelluvat tuuli- tai aurinkosähkölaitokset. Tarkat säätiedot auttavat parantamaan energiantuotantoa ja puuttumaan sähköntuotannon vaihteluihin (sekä tarjonnassa että kysynnässä).

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|---------------------------------------|--|----------------|--|
| ASI | Italian avaruusjärjestö | GNSS | Maailmanlaajuiset satelliittinavigointijärjestelmät |
| ASIC | Sovelluskohtainen integroitu piiri | GPS | Maailmanlaajuiset paikannusjärjestelmät |
| CNES | Kansallinen avaruustutkimuskeskus | IRIS | Resilienssiä, yhteenliitettävyyttä ja turvallisuutta satelliittien avulla edistävä infrastruktuuri |
| DARPA | Puolustusalan kehittyneiden tutkimushankkeiden virasto | ISS | Kansainvälinen avaruusasema |
| DLR | Saksan ilmailu- ja avaruuskeskus | ITAR | Kansainvälistä asekauppaa koskevat määräykset |
| EAR | Vientihallintoasetus | LEO | Matalan maan kiertorata |
| Sähkö- ja elektronikkalaitteet | Sähköinen, elektroninen ja sähkömekaaninen | NASA | Kansallinen ilmailu- ja avaruushallinto |
| EIR | Euroopan investointirahasto | PNT | Paikannus, navigointi ja ajoitus |
| ESA | Euroopan avaruusjärjestö | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |

EUSPA EU:n avaruusohjelmavirasto

RF

Radiotaajuus

FPGA Kenttäohjelmitava porttimatriisi.

- Rahoitusmarkkinat. Globaalien paikannusjärjestelmien (GPS) ajoitusta käytetään maailman rahoitusmarkkinoilla.
- Turvallisuus ja puolustus. Nämä kentät ovat johtaneet joihinkin edellä mainituista sovelluksista, ovat erittäin riippuvaisia satelliiteista ja niiden välineistä, joiden avulla voidaan tunnistaa uhat maassa ja ilmassa, todentaa tilanne paikan päällä, turvata viestintä kaikkien vihamielisen alueen alustojen välillä sekä siepata ja häiritä viestintää. Edellä mainitut siviili- ja turvallisuussovellukset ovat nostaneet esiin tarpeen suojella avaruusresursseja vihamielisiltä tai tahattomilta uhkilta.

Edellä lueteltujen suorien hyötyjen lisäksi avaruustoiminnalla on useita heijastusvaikutuksia yhteiskuntaan: taloudellinen (mukaan lukien datan ja palvelujen hyödyntäminen); teknologia (aurinkopaneeleista tehokkaimpiin viestintäprotokollisiin); teollinen (tuotteiden laadun parantaminen, kun otetaan huomioon avaruusjärjestelmien keskeytymättömän toiminnan tarve); robotiikka ja etätoiminnot; Monimutkainen toiminnan suunnittelu.

Avaruustalouden arvo on huomattava, ja sen odotetaan kasvavan merkittävästi avaruusratkaisujen käyttöönoton ja käyttöönoton myötä yhä useammilla talouden aloilla. Maailman avaruustalouden arvo vuonna 2023 oli 630 miljardia Yhdysvaltain dollaria, ja arvioiden mukaan se voisi nousta 1,8 biljoonaan Yhdysvaltain dollariin vuoteen 2035 mennessä ja kasvaa keskimäärin 9 prosenttia vuodessa.^{ccxxx} Kun otetaan huomioon laajempi talous, jossa avaruudella on keskeinen mahdollistava rooli muille keskeisille teollisuudenaloille – uusien markkinoiden luomisen ja lisäarvon tuottamisen kannalta – alan arvioitu arvo on jo yli 3^{ccxxi} biljoonaa Yhdysvaltain dollaria. Tuleva kasvu johtuu pääasiassa avaruutta hyödyntävän datan hyödyntämisestä mutta myös täysin uusien avaruusperusteisten teollisuussegmenttien kehittämisestä esimerkiksi lääketeollisuudessa (tutkimusta ja lääkekehitystä varten), puolijohteiden tuotannossa ja bioteknologiassa (jossa käytetään 3D-tulostusta). Jotta voidaan kuitenkin hyötyä kaikkien näiden segmenttien kasvusta, perinteisemmät avaruusresurssit (esim. pääsy avaruuteen) ovat edelleen keskeisiä strategisia mahdollistajia [ks. kantoraketteja koskeva laatikko]. Suurten avaruusmahtien (Yhdysvaltojen, Euroopan, Kiinan ja Japanin) lisäksi kokonaisinvestoinnit avaruuteen muualla maailmassa ovat kasvaneet merkittävästi. Kokonaisinvestoinnit kasvoivat 163 miljoonasta eurosta vuonna 2020 566 biljoonaan euroon vuonna 2023 (pääasiassa Kanadasta, Intiasta, Israelista ja Australiasta).^{ccxxii}

Avarusteollisuus on syvässä rakennemuutoksessa, johon osallistuu yhä enemmän yksityisiä yrityksiä ja jossa innovatiiviset startup-yritykset kasvavat nopeasti. Termillä ”uusi avaruusala” tarkoitetaan kehityksessä olevaa yksityistä avarusteollisuutta (myös startup-yrityksiä), jolle on ominaista innovatiivinen liiketoimintamalli ja uudet teknologiset suuntaukset, murroksellinen innovointi, lyhyempi toimituksen elinkaari ja suurempi riskinotto. Uusi avaruusala muuttaa radikaalisti avarusteollisuutta, joka on siirtymässä uusiin rahoitusjärjestelyihin (yksityinen rahoitus), riskien avoimuuteen, tuotteiden ja palvelujen nopeaan toimittamiseen ja alhaisempiin kustannuksiin. Kansainvälisen avarusaseman käytöstä poistaminen, joka on määrä toteuttaa vuonna 2031, on yksi niistä tapahtumista, joiden odotetaan vauhdittavan uusien kaupallisten ja kansallisten avaruusvoimavarojen kehittämistä. Tulevaisuudessa suuret avaruushankkeet eivät perustu ainoastaan useiden maiden kumppanuuksiin, vaan niiden odotetaan perustuvan myös julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksiin, pienempiin maaryhmiin, kaupalliseen kysyntään ja ratkaisuihin. Toisin kuin aiemmin, edistyneitä teknologisia valmiuksia tarjoavat yksityiset yritykset ja plat-muodot. Näin luodaan markkinat, joilla palveluja on saatavilla sekä julkisille että yksityisille asiakkaille.

EU on kehittänyt maailmanluokan strategisia avaruusresursseja ja -valmiuksia, joiden tekninen osaaminen vastaa useimmilla aloilla muiden avaruusvaltojen osaamista. EU on avaruusmahti, jolla on merkittäviä teollisia valmiuksia ja osaamista erityisesti järjestelmien kokoamisessa ja integroinnissa (eli arvoketjun viimeisissä vaiheissa). EU rahoittaa, omistaa ja hallinnoi kriittistä avaruusinfrastruktuuria, joka on ainutlaatuinen piirre avaruusosalalla EU:n roolin kannalta. EU:n avaruusohjelmasta tuetaan suoraan yli 250 000:ta korkeaa osaamistasoa vaativaa työpaikkaa, joiden lisäarvon arvioidaan olevan 46–54 miljardia euroa. EU:n avaruusala hallitsee huipputason avaruusteknologiat ja edistää innovointia muun muassa materiaalien ja satelliittiviestinnän aloilla. Eurooppalaiset yritykset ovat johtavassa asemassa satelliittien valmistuksessa, ne tuottavat korkealaatuisia satelliitteja eri tarkoituksiin ja edistävät näin EU:n asemaa globaaleilla satelliittimarkkinoilla.

- Satelliittinavigoinnin alalla Galileo tarjoaa tarkimmat ja turvallisimmat paikannus- ja ajoitustiedot, myös sotilassovelluksia varten vuodesta 2024 alkaen. Galileon korkean tarkkuuden palvelu on paljon tarkempi kuin mikään muu maailmanlaajuinen satelliittinavigointijärjestelmä (GNSS), mukaan lukien Yhdysvaltojen GPS tai Kiinan Beidou. Muutamia havainnollistavia lukuja: satelliittinavigointi mahdollistaa 10 prosenttia

EU:n BKT:stä; Galileo mahdollistaa noin neljä miljardia älypuhelinta ja yli 900 puhelin- ja tablettimallia; Galileo tukee 69:ää prosenttia uusista maatalouskoneista.

- Maanhavainnoinnin alalla Copernicus tarjoaa maailman kattavinta maanhavainnointidataa muun muassa ympäristön seurantaan, katastrofihallintaa, ilmastonmuutoksen seurantaan ja turvallisuutta varten. Maanhavainnointimarkkinoita johtavat Yhdysvallat, jonka markkinaosuus on 42 prosenttia, ja Eurooppa, jonka markkinaosuus on 41 prosenttia.
- Turvallisessa viestinnässä IRIS2-konstellatio (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite) tarjoaa vuodesta 2027 alkaen erittäin häiriönsietokykyistä satelliittiviestintää hallituksen sovellusten tueksi, mukaan lukien valvonta (esim. rajavalvonta), kriisinhallinta (esim. humanitaarinen apu) ja keskeisten infrastruktuurien yhdistäminen ja suojaaminen (esim. suojattu viestintä EU:n suurlähetystöille).

Kaiken kaikkiaan Euroopan avarusteollisuus on pysynyt kilpailukykyisenä viime vuosikymmeninä. Tämä on huomionarvoista erityisesti, kun otetaan huomioon, että julkisen rahoituksen osuus (eli institutionaaliset markkinat, joille eurooppalaisilla avaruusyrityksillä oli pääsy) on ollut huomattavasti pienempi kuin sen pääkilpailijoilla. EU:n avarusteollisuus on nettomaksaja Euroopan kauppataaseessa, sillä se vie maailmanlaajuisesti täydellisiä satelliittijärjestelmiä, laukaisupalveluja, laitteita ja alajärjestelmiä.^{ccxxiii} Uusi avaruusekosysteemi kukoistaa myös EU:ssa. Viime vuosikymmenen aikana on perustettu yli 800 avaruusyritystä, joista osa on maailman innovatiivisimpia.¹ EU on alue, joka houkuttelee toiseksi eniten investointeja uusiin avaruushankkeisiin maailmanlaajuisesti, mutta Yhdysvallat on selvästi johtavassa asemassa merkittävän kasvun suhteen viimeisten kolmen vuoden aikana.

EU on kuitenkin todennäköisesti menettänyt jalansijaa avaruustoiminnassa, ja jäljessä pysyminen voi nopeasti johtaa syvempään strategiseen riippuvuuteen. Euroopan osuus tuotantoketjun alkupään maailmanlaajuisista markkinoista on noin 12 prosenttia (5,6 miljardia euroa) ja tuotantoketjun loppupään^{ccxxiv} markkinoista 23 prosenttia (83 miljardia euroa). EU:n kotimarkkinat ovat suhteellisen suuret mutta hajanaiset, ja ne muodostavat Euroopan avarusteollisuuden ydinmarkkinat. EU on menettänyt johtavan markkina-asemansa kaupallisissa kantoraketeissa (Ariane 4-5) ja geostationaarisisissa satelliiteissa. Tämän seurauksena sen oli turvaututtava väliaikaisesti Yhdysvaltojen Space X -raketteihin satelliittien laukaisemiseksi strategisessa Galileo-ohjelmassaan [ks. jäljempänä oleva laatikko]. Myös Starlinkin menestys häiritsee eurooppalaisia teleoperaattoreita ja -valmistajia. Vaikka EU säilyttää nykyään teknisen kilpailukykynsä maanhavainnoinnin, navigoinnin ja tutkimuksen avaruussegmenteillä, se on Yhdysvaltoja jäljessä rakettien työntövoimassa sekä televiestintä- ja satelliittivastaanottimien ja -sovellusten megakonstellatioissa (markkinat ovat paljon suuremmat kuin muilla avaruussegmenteillä). EU on myös erittäin riippuvainen huippuluokan elektronisten komponenttien (puolijohteiden) ja ilmaisimien tuonnista.

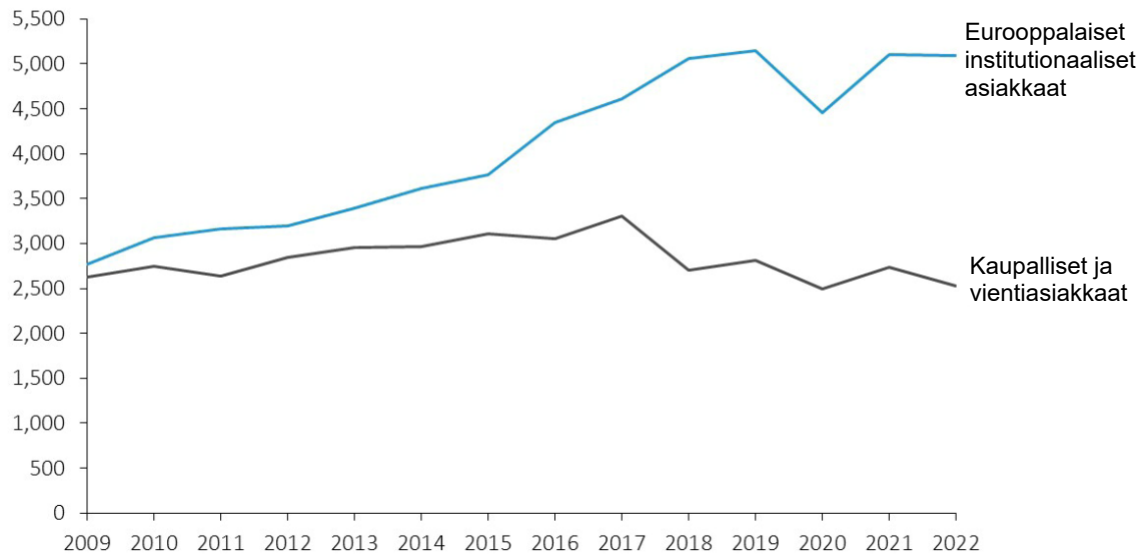
EU:n kaupallinen myynti ja vientimyynti ovatkin supistuneet viime vuosina. Vaikka myynti eurooppalaisille julkisyhteisöille kasvoi (lukuun ottamatta vuotta 2020), kaupallinen myynti ja vientimyynti ovat vähentyneet asteittain vuodesta 2017, ja vuoden 2022 taso on lähellä vuoden 2009 lukuja [ks. kaavio 1]. Viime vuosina toimitusketjuissa on ollut vakavia häiriöitä, jotka ovat johtuneet sekä covid-19-pandemiasta että Venäjän hyökkäyssodasta Ukrainaa vastaan. Lopullinen myynti laski 8,6 miljardista eurosta (vuonna 2021) 8,3 miljardiin euroon (vuonna 2022), ja suurimmat tappiot aiheutuivat kantorakettijärjestelmistä ja satelliittisovellusjärjestelmistä. Euroopan avaruusalan kannattavuus on heikentynyt nopeasti.

1 Yritykset, kuten ICEYE (Earth Observation/Emote Sensing), The Exploration Company (space transport) tai D-Orbit (in-orbit services and logistics), ovat vakiinnuttaneet asemansa globaaleina markkinajohtajina, vaikka niiden oli turvaututtava pääasiassa EU:n ulkopuoliseen pääomaan kasvun rahoittamiseksi.

Kuva 1

EU:n avarusteollisuuden loppumyynni asiakasagentin

markkinoita (nykyinen)



Lähde: Eurospace, 2023.

LAATIKKO 1

Euroopan kantorakettikriisi

Autonominen pääsy avaruuteen on EU:n strategisen riippumattomuuden edellytys. Samaan aikaan eurooppalaisilla laukaisujärjestelmillä on edessään keskeisiä strategisia haasteita.

Eurooppalaiset laukaisujärjestelmät mahdollistivat EU:n omistamien Copernicus- ja Galileo-satelliittijärjestelmien (ja pian myös IRIS2-järjestelmän) käyttöönoton ja täydentämisen. Ne kaikki edistävät EU:n ja sen jäsenvaltioiden häiriönsietokykyä ja turvallisuutta.

Euroopan kehitys- ja laukaisupalvelujen hallinnointi toteutettiin hallitustenvälisessä yhteydessä Euroopan avaruusjärjestön (ESA) alaisuudessa. ESAn jäsenvaltiot ovat rahoittaneet Ariane- ja Vega-kantorakettien kehittämistä 1970-luvulta lähtien. Vuodesta 2022 lähtien eurooppalaisten kantorakettien hallinto on ollut kriisissä Ariane 5 -operaatioiden lopettamisen, venäläisten Sojuz-laukaisujen päättymisen, Vega C:n karilleajon, Ariane 6:n kehittämisen viivästyksen ja niiden kilpailukykyyn liittyvän epävarmuuden vuoksi. Useat yksityisesti rahoitetut EU:n startup-yritykset pyrkivät kehittämään uusia avaruuslajetusratkaisuja myös siksi, että Ariane ja Vega eivät tilapäisesti ole käytettävissä. Euroopassa on kuitenkin perinteisesti ollut vain vähän institutionaalista kysyntää laukaisujärjestelmille, joiden osuus maailmanmarkkinoista on vain pieni (noin 1 prosentti). Tämä tekee eurooppalaisista laukaisupalveluyrityksistä erittäin riippuvaisia suurista, esteettömistä markkinoista laajentuakseen ja kehittyäkseen. Samaan aikaan avoimet kaupalliset markkinat ovat hyvin rajalliset, ja Yhdysvaltojen ja Kiinan markkinoita hallitsevat kotimaiset toimijat, joita usein suojataan lainsäädännöllä. Euroopan markkinat ovat edelleen suhteellisen avoimet.²

EU:n kaupalliset kilpailijat, pääasiassa Yhdysvalloista ja Kiinasta, ovat kehittäneet uutta kapasiteettia, joka ei ole Euroopan saatavilla (esim. mikro- ja superraskaat kantoraketit, uudelleenkäytettävyyden, uusi käyttövoima jne.). Tämän seurauksena ne ehdottavat houkuttelevia lanseerauspalvelujen hintoja kaupallisilla markkinoilla. Uudelleenkäytettävien kantorakettien markkinoille tulo on mullistanut tilanteen. Uudelleenkäytettävyyden ansiosta Yhdysvaltojen Space X (jonka Falcon-kantoraketeilla on erittäin korkea laukaisunopeus) pystyy vastaamaan omiin tarpeisiinsa (40 %), Yhdysvaltojen institutionaalisiin tarpeisiin (yli

² Satelliittien laukaisumarkkinoista 70 prosenttia on peräisin joko maiden omilta avaruuslaitoksilta (esimerkiksi Yhdysvalloissa, Kiinassa ja Venäjällä) tai yrityksiltä, jotka kehittävät sekä satelliitteja että kantoraketteja. Lähes 20 prosentista kaikista misioista on jo tehty sopimus (EU:n ulkopuolisten maiden kansallisiin kantoraketteihin), joten vain 10 prosenttia on avoinna eurooppalaisille laukaisupalvelujen tarjoajille vuosina 2023–2032.

30 %) ja kaupallisiin tarpeisiin. Pääsy suureen määrään julkisia sopimuksia ja vertikaalisesti integroitu malli johtavat suuriin valmiuksiin ja antavat Space X:lle mahdollisuuden tarjota erittäin edullisia laukaisupalveluja kaupallisilla markkinoilla. Kiinassa pitkän maaliskuun 8. päivän ensimmäisen vaiheen odotetaan saavuttavan kymmenkertaisen uudelleenkäytettävyyden vuoteen 2025 mennessä. Heinäkuussa 2023 yksityinen kiinalainen yritys lanseerasi ensimmäisen nestemäistä metaanihappimootoria käyttävän kantoraketin (ZQ-2).

ESAn ja sen jäsenmaiden johtamat kantoraketit ja avaruuskuuljetusohjelmat eivät ole reagoineet tähän maailmanlaajuiseen teknologian kehitykseen, mikä johtuu monimutkaisesta päätöksenteosta, hallintorakenteesta, jolle on ominaista ”maantieteellisen paluun” periaate, ja EU:n etuuskohteluun perustuvan lähestymistavan puuttumisesta.

Vastauksena tähän tilanteeseen Euroopan komissio tutkii Euroopan suurimpana institutionaalisen asiakkaana eri vaihtoehtoja kantorakettien hallintomallin uudistamiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa komissio ja ESA esittelivät vuonna 2023 lentolippualoitteen. Aloite on radikaali muutos kantorakettipolitiikassa, joka perustuu palvelulähtöiseen lähestymistapaan, kilpailun lisääntymiseen ja eurooppalaisten ratkaisujen suosimiseen. Aloitteen tavoitteena on perustaa viiden laukaisupalvelujen tarjoajan pooli, johon kuuluu neljä uutta kaupallista tulokasta. Näiden palveluntarjoajien olisi oltava valmiita tarjoamaan laukaisupalveluja vuosina 2024–2026 ankkuriasiakkaina toimivien komission ja ESAn tarpeisiin.

Koska saavutettavissa olevat laukaisumarkkinat ovat hyvin rajalliset, jotta eurooppalaiset yritykset voisivat menestyä ja olla kilpailukykyisiä maailmanlaajuisesti, niiden olisi voitava luottaa täydelliseen eurooppalaiseen institutionaaliseen laukaisukysyntään ja saada käyttöönsä useita laukaisuja. Vaikka lentolippualoitteella pyritään lisäämään tervettä kilpailua ja kehittämään uusia valmiuksia ja tehokkuutta, siihen liittyy myös riski tarpeettomien jakolinjojen luomisesta jäsenvaltioiden kansallisten avaruusohjelmien ja yritysten välille, mikä pirstaloi entisestään EU:n teollista perustaa.

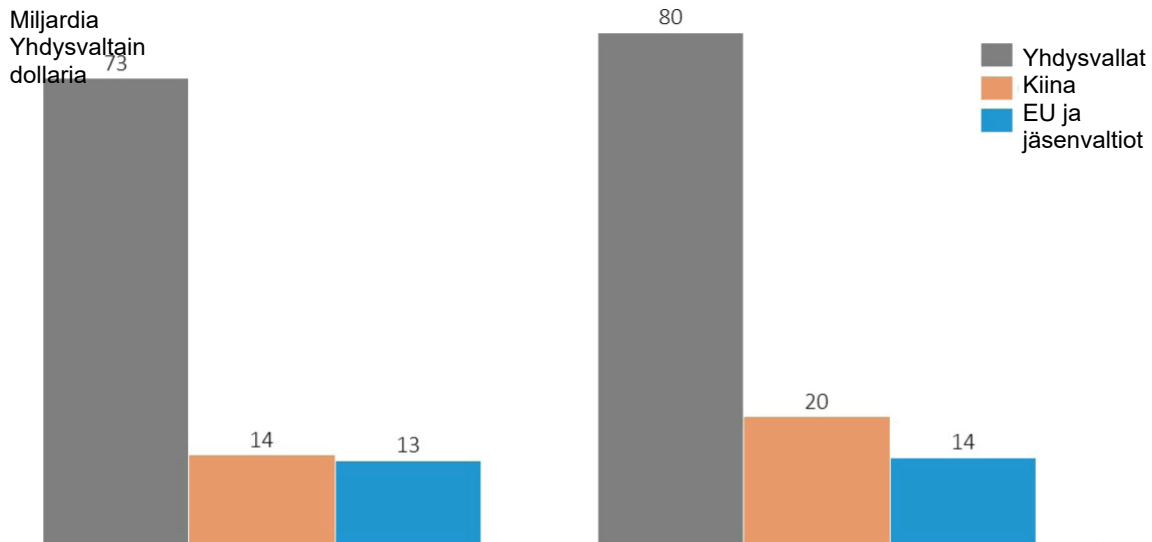
EU:n KILPAILUKYKYN ROOT CAUSES

→ **Avaruuspolitiikan julkisen rahoituksen vähentäminen**

Julkisilla investoinneilla on keskeinen rooli avaruusteollisuuden kehittämisessä. Avaruusala tuetaan tarvittaviin infrastruktuureihin tehtävillä julkisilla investoinneilla sekä perustamalla ja tukemalla kunnianhimoisia avaruusohjelmia, joilla luodaan markkinoita ja mahdollistetaan yksityisten avaruusyritysten kehittäminen ja kasvu. EU:n teollinen perusta kärsii 40 vuoden investoinneista, jotka vaihtelivat keskimäärin 15–20 prosentin välillä Yhdysvaltojen investoinneista. Tämä on aiheuttanut epätasapainon tärkeimpien kilpailijoidemme kanssa teollisen kapasiteetin ja erikoistuneen työvoiman osalta.

EU:n julkinen rahoitus avaruustoiminnalle on jäämässä jälkeen kilpailijoidensa rahoituksesta. Julkisia menoja hallitsee Yhdysvallat, ja ne kasvavat erittäin nopeasti Kiinassa. Toisen maailmansodan jälkeen Eurooppa tunnusti avaruusteknologian strategisen arvon ja kehitti Yhdysvaltojen NASA:n alaisen lähestymistavan mukaisesti yhteisiä tutkimus- ja kehityshankkeita EU:n ja kansallisten resurssien yhdistämiseksi. Tämä lähestymistapa antoi EU:lle mahdollisuuden korjata nopeasti osaamisvajeensa ja kehittää eurooppalaista teollisuutta, jolla on keskeiset valmiudet, mutta se ei vastannut Yhdysvaltojen puolustusministeriön tai Venäjän tai äskettäin Kiinan hallituksen laajamittaisia sotilashankintoja. Vuonna 2023 julkiset avaruusmenot EU:ssa ja sen jäsenvaltioissa olivat noin 13 miljardia Yhdysvaltain dollaria, kun taas Yhdysvalloissa ne olivat 73 miljardia Yhdysvaltain dollaria eli yli viisi kertaa suuremmat. Julkisen talouden ennusteiden mukaan Yhdysvaltojen hallituksen avaruusmenojen odotetaan jatkavan kasvuaan, kun taas EU:n rahoitus pysähtyy. Kiinan odotetaan ohittavan Euroopan lähivuosina ja saavuttavan 20 miljardin Yhdysvaltain dollarin menot vuoteen 2030 mennessä.

Kuva 2
Avaruusohjelmiin liittyvät julkiset menot

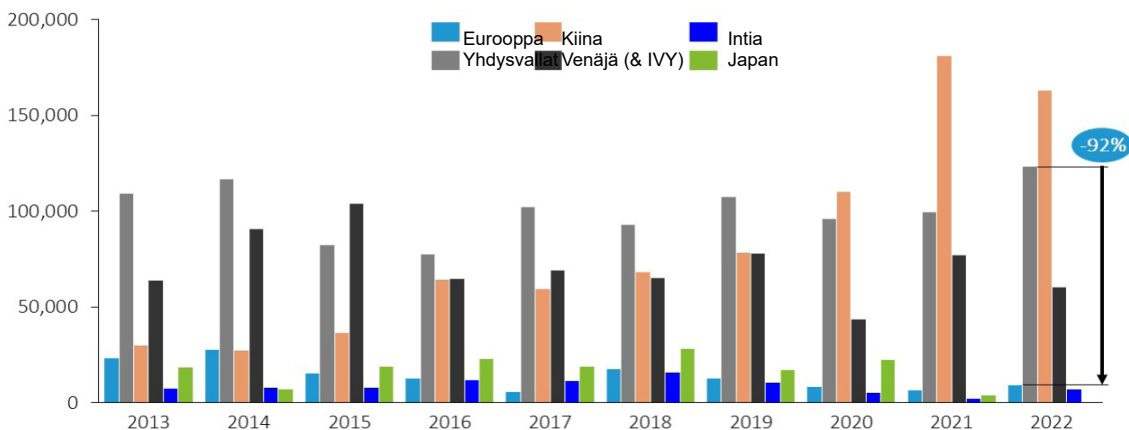


Lähde: Euroconsult, 2023.

Yhdysvaltojen ja Kiinan laajat siviili- ja puolustusalan avaruusohjelmat mahdollistavat niiden kotimaisen teollisen perustan kasvun ja teknologisen kehityksen. Yhdysvallat on edelleen kiistaton johtaja avaruudessa sekä siviiliohjelmissa, kuten avaruustutkimuksessa, maanhavainnoinnissa ja ihmisten avaruuslennoissa, että puolustuksessa, ja sillä on johtavat valmiudet koko spektrissä. Vuonna 2022 puolustussovellusten osuus avaruuteen liittyvistä menoista Yhdysvalloissa oli noin 60 prosenttia (37 miljardia Yhdysvaltain dollaria). China's total space expenditure in 2023 is estimated to have been nearly USD 14 billion, with 62% represented by its civil space budget, and the remaining 38% by defence. Kiinan siviiliavaruusohjelma on laaja ja kattava, ja sillä on merkittävää teollista kapasiteettia ja teknologista osaamista kaikilla satelliittisovellusten pääaloilla. Yhdysvaltoihin ja Eurooppaan verrattuna Kiinan avarusteollisuus voi luottaa alhaisempiin pääoma- ja työpanoskustannuksiin. Suuremmat institutionaaliset avaruusmenot Yhdysvalloissa ja Kiinassa synnyttävät suuremmat markkinat kotimaisille yrityksille, koska ne soveltavat tyypillisesti kansallisia ensisijaisia lähestymistapoja avaruuspalvelujen ja -ratkaisujen hankinnassa ja ostamisessa. Euroopan osuus kaikista noin 6 500 institutionaalisesta satelliitista (siviili- ja puolustussatelliitista), jotka on tarkoitus laukaista maailmanlaajuisesti vuosina 2023–2032, on vain 10 prosenttia.

Kuva 3
Institutionaalisten avaruusohjelmien puolesta käynnistetty massa

Tonnia kiertoradalle



Lähde: Eurospace, 2023.

→ **Koordinoinnin puute**

EU:n jäsenvaltioiden avaruusinvestointien koordinoinnin puute haittaa kysynnän ja ”ankkurimenojen” yhdistämistä. Käsite institutionaalisista avaruushankkeista, jotka toimivat ankkurina kotimaisten kriittisten teknologioiden asiakkaille, on strategia, jota Yhdysvallat ja Kiina käyttävät laajasti. Ne vaativat sääntelyn ja tehtävien vaatimusten mukaisesti kotimaisten kriittisten strategiiden teknologioiden käyttöä (järjestelmästä komponenttitasolle) varmistaakseen yrityksilleen suuret kysyntämäärät (joita ohjaavat institutionaaliset tehtävät) ja edistääkseen niiden teknologista kypsymistä. Vastaavaa lähestymistapaa ei ole noudatettu EU:ssa ja sen jäsenvaltioissa, joissa teknologioiden valinta perustuu pääasiassa niiden suorituskykyyn, kustannuksiin ja toimitusaikaan. Ajan mittaan tämä on kuitenkin johtanut EU:n T&K-investointien alun perin kehittämien ratkaisujen toimitusketjujen rapautumiseen riittämättömien määrien ja kysynnän vuoksi. Se on estänyt EU:n avaruustuotteita pääsemästä tarvittavaan markkinoille ja/tai ylläpitämästä riittävää kilpailukykyyn tasoa osoittamalla samanlaista tai parempaa suorituskykyä kilpailtaessa EU:n ulkopuolelta tulevien tuotteiden kanssa. Suuri osa jäsenvaltioiden tasolla tehdyistä eurooppalaisista investoinneista ei ole koordinoituja, eikä niillä edistetä kysynnän yhdistämistä ja ”ankkurimenoja” sisämarkkinoilla. Kuten edellä on kuvattu, useiden institutionaalisten avaruusalan sidosryhmien osallistuminen julkisiin hankintoihin ja kansalliseen logiikkaan perustuviin T&K-hankkeisiin lisää monimutkaisuutta avaruusalan toimitusketjujen jo ennestään hajanaiseen luonteeseen.

→ **Riittämättömät investoinnit tutkimukseen ja kehittämiseen**

Julkiset investoinnit avaruustutkimukseen ja -kehitykseen EU:ssa eivät täytä vaadittua tavoitetasoa. Euroopassa on maailman johtavia tutkimuslaitoksia ja yliopistoja, joilla on suuri vaikutus tutkimukseen ja tieteelliseen edistykseen avaruudessa. EU:n, ESan ja tärkeimpien Euroopan maiden (Saksa, Espanja, Ranska, Italia ja Yhdistynyt kuningaskunta) avaruusinvestoinnit Eurooppaan olivat vuosina 2020–2023 keskimäärin 2,8 miljardia euroa vuodessa. Samaan aikaan investoinnit Yhdysvaltoihin olivat 7,3 miljardia euroa ja Kiinaan 2,3 miljardia euroa. Avaruusalan tutkimusta ja kehittämistä tukevia julkisia investointeja on kiireellisesti lisättävä. Investointien lisääminen paitsi parantaisi koko EU:n avaruusalan kilpailukykyä myös edistäisi tulevien strategiiden valmiuksien, kuten avaruusoperaatioiden ja -palvelujen (esim. avaruusalusten huolto, kokoonpano, valmistus ja kuljetus avaruudessa) ja kvanttiteknologioiden, kehittämistä. Investointien lisäämisen lisäksi puuttuu myös kattava avaruusalan tutkimus- ja kehitysstrategia I, jolla pyritään luomaan yhteinen visio ja varmistamaan EU:n teknologinen johtosema.

→ **Rahoituksen rajallinen saatavuus**

Rajoitetut mahdollisuudet saada rahoitusta ja tehdä julkisia hankintasopimuksia heikentävät EU:n avaruusyritysten mahdollisuuksia laajentaa toimintaansa. Euroopan avaruusalan yksityiselle ekosysteemille ovat ominaisia lukuisat ja dynaamiset startup-yritykset, jotka synnyttävät innovaatioita. Avaruusala on korkean teknologian ala ja pääomavaltainen ala, jolla investointisyklit ovat pitkiä ja siten riskialttiita. Eurooppalaiset yritykset eivät pysty laajentamaan toimintaansa pääasiassa rahoituksen rajallisen saatavuuden vuoksi. Tämän seurauksena niiden on pakko kääntyä EU:n ulkopuolisten markkinoiden puoleen kasvurahoituksen saamiseksi, ja ne menettävät usein EU-omistuksensa. Niitä ostavat myös suuret EU:n ulkopuoliset yritykset, jotka hankkivat EU:ssa alun perin kehitettyä teknologiaa ja taitotietoa. Ensimmäisenä haasteena on uusien avaruusalan startup-yritysten vaikeus saada myöhäisen vaiheen pääomarahoitusta (B-, C- ja D-sarjat) EU:ssa. Lainojen saanti osoittautuu haastavaksi myös siksi, että keskeiset institutionaaliset toimijat, kuten Euroopan investointipankkiryhä (EIP-ryhmä), karttavat riskejä ja liikepankkien rooli avaruushankkeiden rahoittamisessa on edelleen rajallinen. Rahoituksen niukkuus kriittisissä kasvuvaiheissa heikentää Euroopan uuden avaruusalan kykyä laajentua ja innovoida tehokkaasti. Lisäksi rajoitettu pääsy julkisiin hankintasopimuksiin rajoittaa uusien avaruusalan yritysten kykyä turvata pitkän aikavälin tulovirrat ja luoda uskottavuutta markkinoilla. Vuonna 2023 Yhdysvaltojen yksityiset avaruusinvestoinnit olivat yhteensä noin 4 miljardia euroa, kun ne Euroopassa olivat miljardi euroa. Yksityisten investointien vajeen arvioidaan olevan Euroopassa 10 miljardia euroa seuraavien viiden vuoden aikana. Aiempiin vuosiin verrattuna yksityiset investoinnit avaruustalouteen ovat vuodesta 2023 alkaen alkaneet olla valikoivampia ja kohdennetumpia, mikä on heikentänyt monien nousevien toimijoiden rahoituksen saantia.

→ **Monimutkainen ja hajanainen hallintomalli**

Alan eurooppalaiselle hallinnolle on ominaista useiden institutionaalisten toimijoiden rinnakkaiselo kansallisella ja Euroopan tasolla, mikä lisää EU:n avarusteollisuuden perustan hajanaisuutta. Tämä hallintotapa on tulosta viime vuosikymmeninä tapahtuneesta historiallisesta ja institutionaalisesta

kehityksestä [ks. jäljempänä oleva laatikko]. ESA – Euroopan johtava avaruusalan julkinen laitos – toimii ”maantieteellisen tuoton” periaatteen mukaisesti, mikä tarkoittaa, että se investoi kuhunkin jäsenmaahan avaruusohjelmia koskevilla teollisuussopimuksilla summan, joka vastaa suurin piirtein maan rahoitusosuutta virastolle. ESan hallinnoimat EU:n rahoittamat ohjelmat eivät kuulu maantieteellisen paluun periaatteen piiriin. Ne noudattavat EU:n hankinta- ja varainhoitosääntöjä, jotka perustuvat avoimeen kilpailuun ja huippuosaamiseen. Viime vuosikymmeninä maantieteellisen paluun periaate on mahdollistanut merkittävien kansallisten talousarvioiden sitomisen yhteisiin avaruusohjelmiin. Se on myös mahdollistanut jäsenmaiden valmiuksien lisäämisen avaruusteknologian kehittämisessä ja antanut niiden teollisuudelle mahdollisuuden osallistua erilaisiin avaruusteknologian aloihin ja arvoketjuihin. Tämä politiikka on kuitenkin yhä vanhentuneempaa.

ESAn maantieteellisen paluun periaate lisää EU:n avaruusalan teollisen perustan hajanaisuutta. Maailmanlaajuisen kilpailun lisääntyessä avaruudessa ja geopolittisen ympäristön muuttuessa maantieteellisen paluun periaate on osoittautunut tehottomaksi ja jopa haitalliseksi (erityisesti keskeisillä segmenteillä, kuten kantoraketeissa ja avaruusteleviestinnässä). Poliittikka aiheuttaa taloudellista tehottomuutta ja haittaa Euroopan avarusteollisuuden kilpailukykyä muun muassa seuraavien tekijöiden vuoksi:

- Monimutkaisten teollisuusverkostojen muodostuminen ja toimitusketjujen keinotekoinen pirstoutuminen, joka johtuu tietyistä jäsenmaista tehtäviä hankintoja koskevista vaatimuksista.
- Kapasiteetin tarpeeton päällekkäisyys suhteellisen pienillä markkinoilla.
- Kilpailukykyisimpien teollisuuden toimijoiden ja resurssien tosiasiallisen kohdentamisen välinen epäsuhta (joka johtuu maantieteellisestä jakautumisesta).
- Hankkeiden aikatauluihin ja kustannuksiin vaikuttavat rajoitukset, jotka koskevat toimittajien valintaa ja kyvyttömyyttä vaihtaa toimittajaa, jos tulokset ovat heikot.

Maantieteellisen paluun periaate on erityisen riittämätön, kun otetaan huomioon uuden avaruustoiminnan toimijoiden nopea kasvu ja kehitys, nopea maailmanlaajuinen avaruuskilpailu ja avaruusalan voimakkaiden maailmanlaajuisen yksityisten toimijoiden ilmaantuminen, jotka eivät noudata mitään maantieteellistä eikaupallista logiikkaa sisämarkkinoilla.

Laatikko 2

EU:n avaruusohjelmien hallinnointi ja rahoitus

Hyvin yksinkertaistetusta näkökulmasta NASA:lla Yhdysvalloissa on Yhdysvaltojen avarusteollisuuden käytettävissä oleva tekninen tietämys ja tilat. Se kehittää ja hallinnoi pääasiassa siviiliohjelmia, kun taas avaruusjoukot yhdistävät asevoimien avaruustoiminnan. Puolustusalan kehittyneiden tutkimushankkeiden virastolla (DARPA) ja muilla elimillä on erityisiä rooleja, mutta on kohtuullista sanoa, että NASA ja avaruusvoimat ovat Yhdysvaltojen hallituksen kaksi tärkeintä käsivartta avaruusasioissa. He hallinnoivat suurinta osaa avaruuteen vuosittain käytetyistä noin 50 miljardista Yhdysvaltain dollarista, ja Yhdysvaltojen varapresidentti vastaa asiaa koskevasta politiikasta Valkoisen talon kansallisessa avaruusneuvostossa.

Euroopan avaruuspolitiikan institutionaalinen rakenne on Yhdysvaltoihin verrattuna monimutkaisempi ja hajanaisempi pääasiassa historiallisista syistä ja EU:n erityispiirteiden vuoksi. Euroopan avaruusjärjestö (ESA) perustettiin hallitustenvälisenä järjestönä 1970-luvulla. EU sai toimivaltaa avaruuspolitiikan alalla paljon myöhemmin, erityisesti Lissabonin sopimuksen nojalla, jonka mukaan avaruus kuuluu EU:n ja sen jäsenvaltioiden jaettuun toimivaltaan. Tämä kehitys näkyy nykyisissä hallinto- ja rahoitusrakenteissa Euroopan ja kansallisella tasolla.

Euroopan komissio on EU:n avaruusohjelman ja IRIS2-ohjelman yleinen ohjelmajohtaja. Se johtaa avaruustoiminnan suunnittelua ja kehittämistä maanhavainnoinnin, satelliittinavigoinnin, yhteenliitettävyyden ja avaruustutkimuksen ja -vahvistuksen aloilla. EU:n avaruusohjelmaa rahoitetaan jatkuvasti EU:n monivuotisesta rahoituskehityksestä, josta osoitetaan vuosina 2021–2027 avaruuspolitiikkaan 14,9 miljardia euroa.

Komissio toteuttaa EU:n avaruusohjelmaa myös EU:n avaruusohjelmaviraston (EUSPA) kautta. Vuonna 2021 perustettu EUSPA suunniteltiin alun perin virastoksi, joka vastaa joidenkin EU:n avaruusalan lippulaivahankkeiden toiminnasta. Sen tärkeimmät vastuualueet ovat kehittyneet, ja nyt niihin kuuluvat seuraavat: i) EU:n avaruusohjelman turvallisuuden täytäntöönpano ja seuranta kaikkien EU:n avaruusresurssien turvallisuusjärjestelyjen hyväksyntäviranomaisena; ii) edistetään Galileon, EGNOSin,

Copernicuksen ja GOVSATCOMin tarjoamien tietojen ja palvelujen hyödyntämistä kaikilla aloilla; iii) EU:n avaruusesineiden valvonnan seurantarjestelmän front-desk-palvelujen tarjoaminen; iv) paikannus-, navigointi- ja ajanmäärityspalvelujen sekä satelliittiviestintäpalvelujen tarjoaminen.

ESA on hallitustenvälinen organisaatio (EU:n ulkopuolinen toimielin), jolla on 22 jäsenmaata, joista kolme ei ole EU:n jäsenvaltioita – Yhdistynyt kuningaskunta, Norja ja Sveitsi. Euroopan valvontaviranomaisen neuvosto koostuu sen jäsenmaiden avaruusasioista vastaavista kansallisista elimistä. ESA hallinnoi jäsenmaidensa rahoittamia avaruushjelmia ja vastaa useiden järjestelmien, kuten Galileon, Copernicus-ohjelman ja EGNOSin, kehittämisestä, käyttöönnotosta ja teknisestä kehittämisestä. Se on Euroopan tason organisaatio, jolla on parhaat tekniset valmiudet avaruushankkeiden alalla. Viraston talousarvio vuosiksi 2022–2025 on 16,9 miljardia euroa, ja sen toiminta perustuu suurelta osin maantieteellisen paluun periaatteeseen.³

Lisäksi EU:n jäsenvaltiot ovat vuosien mittaan itse kehittäneet omia kansallisia avaruusvirastojaan, joita rahoitetaan kansallisista talousarvioista. Esimerkiksi Centre National d'Etudes Spatialesilla (CNES), Deutsche Luft und Raumfahrtilla (DLR) ja Agenzia Spaziale Italianalla (ASI) on kaikilla merkittäviä keskuksia, henkilöstöä ja kansallisia avaruushjelmia. Vaikka ESAlla on koordinoitirooli ja jäsenmaat sijoittavat merkittäviä määriä avaruusbudjetistaan ESan kehukseen, EU:n jäsenvaltioiden välillä ei ole avaruuspolitiikkaa koskevaa strategista ja poliittista yhteistyötä.

Kaiken kaikkiaan EU:n avaruushjelmien institutionaalinen kokonaisrahoitus ei ole vain 20 prosenttia Yhdysvaltojen tasosta, vaan se on myös erittäin hajanaista.

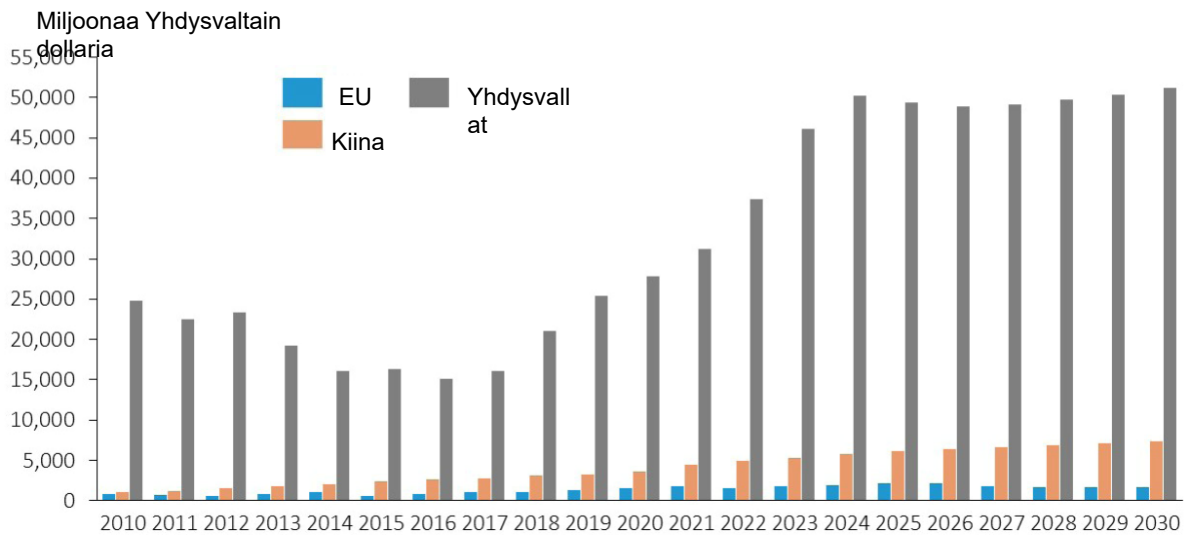
EU:lla ei ole yhtenäistä oikeudellista kehystä avaruusalaansa varten. Tällä hetkellä EU:ssa ei ole yhtä ainoaa avaruuslakia vaan useita ja epäyhtenäisiä kansallisia avaruuslakeja, jotka kehittyvät eri tahtiin ja estävät EU:ta hyödyntämästä sisämarkkinoiden etuja kaupallisille toimijoille. Komissio aikoo ehdottaa EU:n avaruuslakia, jolla luotaisiin johdonmukainen oikeudellinen kehys, luotaisiin oikeusvarmuus avaruusmarkkinoiden toimijoille ja luotaisiin tasapuoliset toimintaedellytykset alalla. Lainsäädännössä vahvistettaisiin yhteiset EU:n normit ja säännöt avaruustoiminnan ja -operaatioiden turvallisuudelle, häiriönsietokyvyille ja kestävyydelle.

→ Rajallinen koordinointi avaruuden ja puolustuksen välillä

Avaruusalan ja sotilaallisen toiminnan välistä koordinoitua ja synergiaa ei hyödynnetä täysimääräisesti EU:ssa. Avaruusresurssit ovat avainasemassa sotilasoperaatioissa (myös valvonnassa ja tiedustelussa) ja Euroopan suvereniteetin kannalta. Vaikka kaikki EU:n jäsenvaltiot tunnustavat avaruuden strategiseksi alaksi, niiden kiireellisyys ja strategiat avaruusresurssien suojelemiseksi vaihtelevat. EU on vasta hiljattain, turvallisuutta ja puolustusta tukevan EU:n avaruusstrategian (maaliskuu 2023) hyväksymisen myötä, alkanut kehittää avaruus- ja puolustusalan välisiä synergioita, jotta voidaan i) hyödynnetään avaruuden käyttöä turvallisuus- ja puolustusoperaatioiden tukena (myös valvonnan alalla); ja ii) parantaa avaruusresurssien suojelun tasoa. Yhdysvallat perusti avaruusvoimat vuonna 2018, mikä merkitsee transformatiivista näkemystä avaruudesta sodankäynnin alueena. Tämä johti siirtymiseen siitä, että avaruutta pidetään tukitoimintona, siihen, että se tunnustetaan erilliseksi ja johtavaksi ulottuvuudeksi tulevaisuuden sotilasoperaatioissa. Kiinan kiinnostus avaruuspuolustukseen syntyi vuonna 2015 tapahtuneesta opillisesta muutoksesta, jossa avaruus tunnustettiin keskeiseksi strategiseksi areenaksi. Kansan vapautusarmeijan strategisten tukijoukkojen perustaminen vuonna 2016 ja murroksellisten teknologioiden hallussapito Kiinassa korostavat sen valmiuksia tällä alalla.

³ Vuonna 2024 ESan talousarvio on 7,8 miljardia euroa, josta 5 miljardia euroa tulee jäsenmaiden ESA-ohjelmiin maksamista rahoitusosuuksista, 1,8 miljardia euroa Euroopan unionilta ja miljardi euroa muista yhteistyösopimuksista.

Kuva 4
Avaruuspuolustusmenot



Lähde: Euroconsult, 2023.

→ Kansainvälinen riippuvuus

Euroopan avaruustoiminta ja -ohjelmat kohtaavat kaupan esteitä ja ovat strategisesti riippuvaisia ulkomaisista tuottajista. Eurooppalaiset avaruusohjelmat ovat usein erittäin riippuvaisia kriittisestä teknologiasta ja EU:n ulkopuolisista toimittajista,⁴ mikä vaikuttaa EU:n taloudelliseen turvallisuuteen ja suvereniteettiin sekä Euroopan avaruusteollisuuden kilpailuasemaan. Riippuvuus EU:n ulkopuolisista toimittajista tuo mukanaan mahdollisia geopoliittisia haavoittuvuuksia, heikentää avaruusalan toimitusketjujen häiriönsietokykyä ja heikentää avaruusohjelmien jatkuvuutta globaalien dynamiikan muuttuessa. Tilannetta pahentavat Yhdysvaltojen tiukat vientisäännökset, kuten kansainvälinen asekauppasäännöstö (ITAR), vientihallintoasetus (EAR) ja äskettäinen ulkomaisia suoria tuotteita koskeva sääntö. Näillä sääntelykehyksillä, joiden tarkoituksena on turvata Yhdysvaltojen edut, rajoitetaan tahattomasti teknologian saatavuutta EU:ssa. Ne voivat johtaa rajoituksiin, hankintojen viivästymiseen, hallinnollisiin esteisiin, lupien myöntämiseen liittyvään epävarmuuteen ja komponenttien loppukäyttöön liittyviin turvallisuusongelmiin. Samanlaisia esteitä on myös EU:n viennissä. Avaruusteollisuuden tärkeimmillä markkinoilla, Yhdysvalloissa, on käytössä useita tuontivalvontatoimenpiteitä ja markkinoille pääsyä koskevia rajoituksia, joilla suojellaan yhdysvaltalaisia yrityksiä ("Buy American" -toimenpiteillä) ja rajoitetaan EU:n teknologioiden vientiä. Samaan aikaan EU:n markkinat ovat edelleen avoimet ulkomaisille yrityksille sekä markkinoille pääsyn että ulkomaisten yritysostojen osalta.

HENKILÖKOHTAINEN MOVING FORWARD

Jatkossa riittävien investointien puute Euroopan avaruusresursseihin ja -valmiuksiin – joita tuetaan sekä julkisella että yksityisellä rahoituksella – vaikuttaisi vakavasti Euroopan avaruusteollisuuteen. Tarvittavien investointien puuttuessa EU ja sen yritykset

- Puuttuvat tulevat suuret kaupalliset mahdollisuudet nopeasti kasvavilla avaruusmarkkinoiden osa-alueilla, jotka saadaan käyttöön muilla kuin ISS-aseilla ja muilla avaruushankkeilla uudessa avaruustaloudessa.
- On kohdattava uuden avaruustalouden tulevia markkinoille pääsyn esteitä, kärsittävä myöhäisen vaiheen haitoista ja kyvyttömyydestä käyttää kriittisiä teknologioita.
- Hankitaan ulkomaisia (lähinnä yhdysvaltalaisia) ratkaisuja ja syvennetään nykyistä strategista riippuvuutta ulkomaisista toimittajista, koska EU:lla ei ole autonomiaa tällä strategisella alalla (esim. NASA on jo myöntänyt rahoitusta neljälle yksityiselle yhdysvaltalaiselle yritykselle yksityisten avaruusasemien kehittämiseksi ISS:n jälkeen).

4 Tämä koskee esimerkiksi sähkö-, elektroniikka- ja sähkömekaanisia komponentteja, jotka on kehitetty erityisesti vastaamaan avaruustarpeisiin, kuten avaruuskelpoiset mikroprosessorit, kenttäohjelmoitava porttijärjestelmä (FPGA), sovelluskohtaiset integroidut piirit (ASIC), radiotaajuuskomponentit (RF), muisti jne.

- Kyvyttömyys tarjota kattavia ja integroituja ratkaisuja – puutteellisten valmiuksien vuoksi – voi johtaa siihen, että eurooppalaiset yritykset eivät ole kilpailukykyisiä muihin ulkomaisiin toimittajiin verrattuna.
- EU:n avarusteollisuuspuheenasteittainen rapautuminen ja riippuvuuden lisääntyminen ulkomaisista toimijoista (lähinnä Yhdysvalloista) kaikilla avaruustalouteen liittyvillä aloilla.

Komissio on käynnistänyt useita aloitteita, joilla pyritään parantamaan uusien avaruusalan yritysten kasvuedellytyksiä Euroopassa. Yksi niistä on Euroopan investointirahaston (EIR) tukema CASSINI-avaruusyrittäjyysaloite. Cassini-investointikehyksessä investoidaan miljardi euroa riskipääomarahastoihin, jotka ovat kiinnostuneita investoimaan EU:hun sijoittautuneisiin avaruusalan yrityksiin. Tähän mennessä CASSINI on tukenut 13:a⁵eurooppalaista riskipääomarahastoa. Muihin aloitteisiin kuuluvat EIP-ryhmä velkatoimien osalta, ESA ja EUSPA matchmaking-toimien osalta sekä Euroopan innovaationeuvosto (EIC) rahoitustuen myöntämiseksi uusille avaruusalan yrityksille. Komissio myös vahvistaa rooliaan ankkuriasiakkaana ja helpottaa uusien avaruusalan yritysten pääsyä julkisiin hankintasopimuksiin (esim. tekemällä sopimuksia Copernicus-ohjelman edistävien missioiden datan toimittajista). Vaikka nykyiset aloitteet ovat tervetulleita ensiaskeleita, niitä olisi vahvistettava ja laajennettava huomattavasti, jotta ne vastaisivat Euroopan avaruusalan tarpeita.

5 Aloitteen "Matchmaking"-osiolla tuetaan startup-yrityksiä, scale-up-yrityksiä ja pk-yrityksiä luomalla yhteyksiä mahdollisiin sijoittajiin ja yrityskumppaneihin, jotta ne voivat laajentaa rahoitusmahdollisuuksiaan, turvata uudet asiakkaat ja päästä uusille markkinoille. CASSINI Business Accelerator tukee yrityksiä liiketoiminnan kehittämisen ja myynnin vauhdittamisessa. CASSINI on tukenut yli 200:aa uutta eurooppalaista avaruusalan startup-yritystä. Vuodesta 2022 lähtien on tehty noin 100 kauppaa (joista suurin osa on riskipääomasijoituksia), ja ne ovat keränneet rahoitusta yhteensä yli 1,3 miljardia euroa.

Tavoitteet ja ehdotukset

Vahvistetun avarusteollisuusstrategian yleistavoitteisiin EU:n tasolla kuuluisivat seuraavat:

- Euroopan suvereniteetin takaaminen avaruuteen pääsyssä, puolustusvoimavaroissa ja yhteiskunnan kannalta keskeisissä avaruussovelluksissa, kuten televiestinnässä, maanhavainnoinnissa, navigoinnissa ja turvallisuudessa.
- Säilytetään tai saavutetaan maailmanluokan teollinen johtoasema valituilla aloilla ja kehittyvillä avaruuspohjaisten teollisuudenalojen segmenteillä.
- Innovoinnin mahdollistaminen ja menestyvien eurooppalaisten markkinoimijoiden laajentaminen.

Erityisaloitteilla olisi luotava alan tehokas hallintotapa, kohdennettava ja otettava käyttöön tarvittavat resurssit ja lisättävä varainkäytön vaikuttavuutta.

Kaavio 5

TIIVISTELMÄ TAULUKKO AVARUUSALAN EHDOTUKSET

AIKA
HORIZON⁶

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Uudistetaan Euroopan avaruushallintokehystä monimutkaisuuden, hajanaisuuden ja päällekkäisyyden vähentämiseksi. | MT |
| 2 | Poistetaan Euroopan avaruusjärjestön maantieteellistä paluuta koskeva periaate, jotta voidaan vähentää EU:n teollisen perustan hajanaisuutta ja nykyaikaistaa EU:n hankintasääntöjä. | ST |
| 3 | Luodaan toimivat avaruusalan sisämarkkinat EU:n yhteisen lainsäädäntökehyksen avulla. | ST |
| 4 | Perustetaan EU:n tasolla monikäyttöinen EU:n avaruusrahasto. | MT |
| 5 | Parannetaan EU:n avaruusalan pk-yritysten, startup-yritysten ja scaleup-yritysten rahoituksen saantia sen varmistamiseksi, että ne voivat kasvaa EU:ssa. | ST |
| 6 | Otetaan käyttöön avaruusalaa koskevat kohdennetut eurooppalaiset suosituimmussäännöt eurooppalaisten yritysten toiminnan laajentamisen tukemiseksi. | ST |
| 7 | Määritellään avaruusalan tutkimukselle ja innovoinnille yhteiset strategiset painopisteet, joita tuetaan lisäämällä koordinoitua, rahoitusta ja resurssien yhdistämistä kansallisella ja EU:n tasolla. | LT |
| 8 | Hyödynnetään edelleen avaruus- ja puolustusteollisuuspolitiikkojen välisiä synergioita. | MT |
| 9 | Laaditaan kantoraketteja koskeva EU:n toimintapoliittinen kehys, jolla pyritään varmistamaan autonominen pääsy avaruuteen. | ST |
| 10 | Edistetään pääsyä kansainvälisille avaruusmarkkinoille. | MT |

6 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Uudistetaan Euroopan avaruushallintokehystä monimutkaisuuden, hajanaisuuden ja päällekkäisyyden vähentämiseksi. Erityisesti:

- Vahvistetaan kilpailukykyneuvoston (COMPET) roolia ja poliittista ohjausta Euroopan avaruuspolitiikan ja EU:n avaruusohjelman strategisen suunnan antamisessa, painopisteiden määrittämisessä ja yhdenmukaistamisessa EU:n tasolla sekä kansallisten politiikkatoimien paremmassa koordinoinnissa jäsenvaltioiden välillä, myös rahoituksen painopisteiden osalta.
- Luodaan EU:lle täysjäsenyyserooli, jota edustaa Euroopan komissio EKT:n neuvostossa.
- Edistetään edelleen ESan hallintokehysten syvempää yhdenmukaistamista EU:n hankinta-, rahoitus- ja turvallisuussääntöjen kanssa.
- Määritellään uudelleen komission, ESan ja EUSPan tehtävät tiiviimmän yhteistyön ja koordinoinnin varmistamiseksi myös kansallisten avaruusjärjestöjen kanssa.

2. Poistetaan Euroopan avaruusjärjestön maantieteellistä paluuta koskeva periaate, jotta voidaan vähentää EU:n teollisen perustan hajanaisuutta ja nykyaikaistaa EU:n hankintasääntöjä. Erityisesti:

- Uudistetaan asteittain ESan hankintasääntöjä ja avaruusohjelmien suunnittelua siten, että niissä otetaan huomioon teollisen kilpailun tulokset, parhaiden palveluntarjoajien valinta ja poiketaan kunkin jäsenmaan suhteellisen rahoitusosuuden asettamista rajoitteista.
- Keskitetään ESan ja kansalliset resurssit hankkeisiin, jotka osoittavat merkittävän tieteellisen tai teknologisen edistyksen potentiaalin osallistuvien yhteisöjen maantieteellisestä sijainnista riippumatta.
- Nykyaikaistetaan asiaankuuluvat EU:n hankintasäännöt niin, että ne vastaavat nykyisten avaruusmarkkinoiden ominaispiirteitä, mikä mahdollistaa joustavammat ja huomattavasti nopeammat menettelyt.
- Suunnittele hankintapyynnöt (kaikilla tasoilla) tavalla, joka mahdollistaa toimitusketjujen avaamisen sekä pk-yritysten ja nousevien toimijoiden osallistumisen.

3. Luodaan toimivat avaruusalan sisämarkkinat EU:n yhteisen lainsäädäntökehityksen avulla. Otetaan käyttöön yhteiset standardit ja yhdenmukaistetaan lupavaatimukset jäsenvaltioissa, jotta tuotteet ja ratkaisut täyttävät samat vaatimukset (eli suunnitellun EU:n avaruuslainsäädännön mukaisesti). Tarpeellisella EU:n lainsäädännöllä olisi varmistettava EU:n suvereniteetti standardien ja normien asettamisen osalta tällä strategisella politiikan alalla.

4. Perustetaan monikäyttöinen EU:n avaruusrahasto. Näin komissio voisi toimia ”ankkuriasiakkaana” ja ostaa yhdessä avaruuspalveluja ja -tuotteita EU:n markkinoilta. Tällaiset yhteiset ja keskitetyt hankinnat auttaisivat Euroopan teollista perustaa lisäämään valmiuksiaan. Lisäksi se nopeuttaisi EU:n avaruusalan yritysten kasvua.

Rahastolla olisi myös seuraavat tavoitteet:

- Yhteistoiminnallisten, useita maita käsittävien hankkeiden rahoittaminen. Tämä auttaisi vähentämään EU:n avaruusmarkkinoiden hajanaisuutta ja avaruuspolitiikan ”uudelleenkansallistamisen” riskejä, erityisesti kun otetaan huomioon uusien avaruusalan toimijoiden kehitys.
- Yksityisen rahoituksen houkuttelevuus ja innovoinnin nopeuttaminen sekä Euroopan avarusteollisuuden monipuolistaminen ja houkuttelevuus EU:n nykyisten lippulaivaohjelmien lisäksi.
- Rahoitetaan kriittisiä teknologioita ja valmistusvalmiuksia strategisilla segmenteillä.
- Hankitaan Euroopan markkinoilta strategisia ja kriittisiä yrityksiä, jotka ovat vaarassa päätyä EU:n ulkopuolisten toimijoiden omistukseen, jotta voidaan varmistaa EU:n taloudellinen turvallisuus ja strateginen riippumattomuus keskeisissä avaruusteknologioissa.

5. Parannetaan EU:n avaruusalan pk-yritysten, startup-yritysten ja scaleup-yritysten rahoituksen saantia sen varmistamiseksi, että ne voivat innovoida ja kasvaa. Erityisesti:

- Mahdollistetaan riskipainotteisempi lainanantopolitiikka EIP-ryhmälle.
- Parannetaan pääoman saatavuutta erityisesti investointien myöhemmissä vaiheissa (pääomasijoittamisen lisäksi), jotta voidaan tukea eurooppalaisia avaruusalan yrityksiä niiden kasvaessa ja laajentuessa.

- Kehitetään investointien kokoon ja avaruusalan pk-yritysten ja markkina-arvoltaan keskisuurten yritysten tarpeisiin räätälöityjä rahoitusvälineitä sekä parannetaan perinteisten lainanantomuotojen (lainat, velkarahoitus ja takaukset) saatavuutta.

- 6. Otetaan käyttöön avaruusalaan koskevat kohdennetut eurooppalaiset suosituimmussäännöt, joilla tuetaan eurooppalaisten avaruusyritysten tarvittavaa laajentumista.** Asiaankuuluvia sääntöjä voitaisiin täydentää taloudellisuonteisilla kannustinmekanismeilla ja tukikelpoisuuskriteereillä, jotka tarjoavat rahoitusta vain EU:hun sijoittautuneille yrityksille.
- 7. Määritellään avaruusalan tutkimukselle ja innovoinnille yhteiset strategiset painopisteet, joita tuetaan lisäämällä koordinoitua, rahoitusta ja resurssien yhdistämistä kansallisella ja EU:n tasolla.** Yhteisten strategisten tutkimus- ja innovointiprioriteettien määrittelyllä EU:n tasolla sekä resurssien yhdistämisellä olisi pyrittävä rajoittamaan pieniä kansallisia tutkimushankkeita ja edistämään EU:n laajuisia hankkeita, joilla voidaan saavuttaa mittakaavaa. Uudet suuret avaruusohjelmat voisivat kattaa kantoraketit ja pääsyn avaruuteen, kehittyneen maanhavainnoinnin, avaruusoperaatiot ja -palvelut.
- 8. Hyödynnetään edelleen avaruus- ja puolustusteollisuuspolitiikkojen välisiä synergioita.** Tähän olisi sisällyttävä avaruusperusteiset palvelut ja ratkaisut, joita EU:n avarusteollisuuden uudet kaupalliset toimijat kehittävät. Puolustusmenojen kasvu (jonka jäsenvaltiot ovat jo budjetoineet) voidaan suunnata Euroopan institutionaalisen avaruuskysynnän kasvattamiseen, mikä antaisi Euroopan teollisuudelle mahdollisuuden saavuttaa tarvittava kriittinen massa. Avaruusresurssit olisi tunnustettava kriittiseksi turvallisuusinfrastruktuuriksi, ja niille olisi taattava asianmukainen suojelun taso.
- 9. Laaditaan kantoraketteja koskeva EU:n toimintapoliittinen kehys, jolla pyritään varmistamaan autonominen pääsy avaruuteen.** Kehysoyöllä olisi koottava yhteen Euroopan institutionaalinen ja kaupallinen kysyntä ja tuettava EU:n ja jäsenvaltioiden suvereniteetin kannalta kriittistä ja murroksellista innovointia ja infrastruktuuria (testaus-, tuotanto- ja laukaisulaitteistot).
- 10. Edistetään pääsyä kansainvälisille avaruusmarkkinoille.** Lisätään toimia kaupan esteiden poistamiseksi ja varmistetaan oikeudenmukainen pääsy kansainvälisiin hankintoihin. Luodaan ja otetaan käyttöön EU:n avaruusdiplomatia, jolla edistetään EU:n strategisia etuja ja autetaan EU:n yrityksiä viemään uusille ja kehittyville avaruusmarkkinoille.

(1)9. Pharma

Lähtökohta

Maailmanlaajuisesti lääkeala on liikevaihdolla mitattuna maailman neljänneksi suurin markkina-alue ja kokonaisvoitolla mitattuna kolmanneksi suurin markkina-alue.^{ccxxv} Lääkkeiden maailmanmarkkinoiden (1,2 biljoonaa euroa noudettuna lähettäjältä -hinnoin vuonna 2022) odotetaan kasvavan 1,9^{ccxxvi} biljoonaan Yhdysvaltain dollariin (1,76 biljoonaa euroa) vuoteen 2027 mennessä. Pidemmällä aikavälillä väestön ikääntyminen vauhdittaa edelleen kysynnän kasvua.

Lääkeala on merkittävä EU:n talouden edistäjä. Sen osuus koko tehdasteollisuuden arvonlisäyksestä taloudessa on 5 prosenttia, mikä on yli 20 prosenttia Belgiassa ja Tanskassa vuonna 2020.^{ccxxvii} Lääkkeiden osuus EU:n^{ccxxviii} viennistä on lähes 11 prosenttia.

Ala työllistää suoraan noin 937 000 henkilöä (vuoden 2023 viimeisellä neljänneksellä), kun vastaava luku vuoden 2008 ensimmäisellä neljänneksellä oli 680 000.^{ccxxix} On arvioitu,^{ccxxx} että alan välillisten työpaikkojen lisääminen yli kaksinkertaistaisi sen työllisyysjalanjaljen. Ala tarjoaa korkeaa ammattitaitoa vaativia ja hyvin palkattuja työpaikkoja, ja noin 15 prosenttia henkilöstöstä osallistuu tutkimukseen ja kehittämiseen.^{ccxxxi}

Lääkeala on myös geostrategisesti merkittävä ala, kuten covid-19-pandemia on osoittanut. Valmiudet kehittää, tuottaa ja antaa rokotuksia nopeasti olivat ratkaisevan tärkeitä EU:n talouden elpymisen kannalta.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|-------------------|--|--|--|
| 1+MG | Yli miljoona genomia | Euroopp alaiset osaamis verkostot | Eurooppalainen osaamisverkosto |
| SÄÄDÖS EU | Kliinisten tutkimusten nopeuttaminen EU:ssa | FDA | Food and Drug Administration |
| Tekoäly | Tekoäly | GBARD | Valtion tutkimus- ja kehittämismäärärahat |
| API | Vaikuttava farmaseuttinen aine | Yleinen tietosuoja- asetus | Yleinen tietosuoja-asetus |
| ATMP | Pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettävä lääkevalmiste | GMO | Muuntogeeninen organismi |
| B1MG | Yli miljoona genomia | HERA | Terveyshätätilanteiden valmiusviranomaisen |
| BARDA | Biolääketieteen tutkimus- ja kehitysviranomainen | Terveysteknologi an arviointi | Terveysteknologian arviointi |
| CAGR | Yhdistetty vuotuinen kasvuvauhti | INSERM | National Institute of Health and Medical Research |
| CIRM | Kalifornian regeneratiivisen lääketieteen instituutti | NCAPR | Hinnoittelusta ja korvauksista vastaavien toimivaltaisten viranomaisten verkosto |
| CTIS | Kliinisten tutkimusten tietojärjestelmä | NIH | National Institute of Health |
| DARWIN EU® | Data-analyysi ja Real World Interrogation Network | P&R | Hinnoittelu ja korvaukset |
| ETCI | European Tech Champions -aloite | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |
| EHDEN | Eurooppalainen terveystietojen | Elpymis- | Elpymis- ja palautumistukiväline |

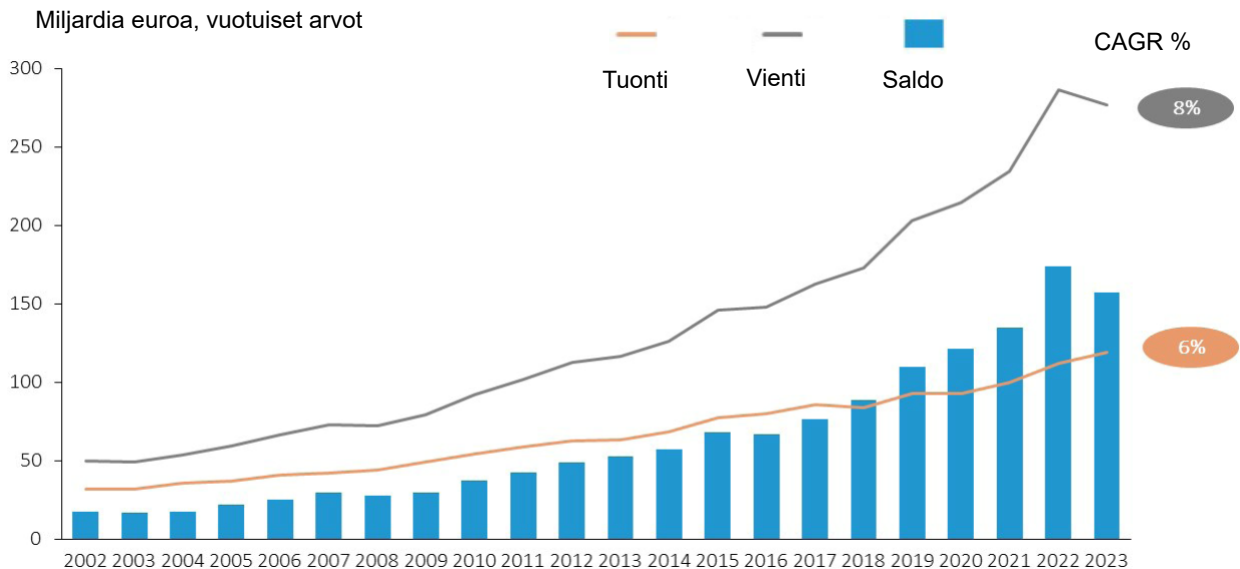
| | | | |
|---|--|---|--|
| | näyttöverkosto (European Health Data Evidence Network) | ja palautum istukiväli ne | |
| Eurooppalain en terveysdata- avaruus | Eurooppalainen terveysdata-avaruus | VAIHE | Euroopan strategisten teknologioiden kehysväline |
| EIP | Euroopan investointipankki | Euroopa n unionin toiminna sta tehty sopimus | Sopimus Euroopan unionin toiminnasta |
| EMA | Euroopan lääkevirasto | | |

EU voi hyödyntää vahvaa historiallista jalanjälkeä lääkealalla:

- Vahva läsnäolo kaupassa. EU:n lääkeala johtaa maailmanlaajuisia kauppaa arvolla mitattuna. Sen osuus nettoviennistä on huomattava ja kasvaa. Se oli suurimmillaan vuonna 2022, mikä johtui suurelta osin covid-19-rokotteiden viennistä [ks. kaavio 1]. Vaikka EU:n jäsenvaltioiden välillä on suuria eroja, lääkkeiden ja farmaseuttisten tuotteiden vienti EU:hun kasvoi vuosina 2002–2023 lähes 10 prosenttia vuodessa, kun taas EU:n tuonti kasvoi vuositasolla 8 prosenttia. Koko tänä ajanjaksona EU:n lääkkeiden kauppataase Yhdysvaltojen kanssa oli EU:n kannalta suotuisa. Vuonna 2023 se oli 45 miljardia euroa ylijäämäinen oltuaan suurimmillaan 53 miljardia euroa vuonna 2022.

Kuva 1

Lääkkeiden ja farmaseuttisten tuotteiden kauppa EU:ssa



Lähde: Eurostat, 2024

- Vahva valmistuspohja ja tieteellinen osaaminen patentoidussa tilassa. EU:n vahvaa valmistuspohjaa patenttisuojattujen lääkkeiden alalla (josta on osoituksena myös sen maailmanlaajuinen kauppa) korostaa lisäksi se, että useimmat innovatiivisen lääketuotannon vaikuttavista farmaseuttisista aineista (API-aineet) EU:ssa ovat peräisin EU:sta itsestään (77 %).^{ccxxxii} Kaiken kaikkiaan, myös rinnakkaisvalmisteiden osalta, vaikuttavien farmaseuttisten aineiden tuonti ja vienti EU:hun ovat arvoltaan ja määrältään suurin piirtein tasapainossa.^{ccxxxiii}
- Tutkimuksen osalta EU on edelleen Yhdysvaltojen tasolla julkaistujen tieteellisten julkaisujen määrän osalta. Viimeaikaiset suuntaukset osoittavat, että EU on itse asiassa ohittamassa Yhdysvallat tieteellisten julkaisujen määrän osalta, erityisesti kansainvälisissä lehdissä. Yhdysvalloilla on kuitenkin edelleen merkittävämpi vaikutus lainauksiin [ks. kaavio 2].

Kuva 2

Vahva perusta tieteessä

| Maa | Julkaisut (maailman osakkeet) | | | Top 10 % julkaisut (maailman osakkeet) | | | Suosituimmat 1 % julkaisut (maailman osakkeet) | | |
|--------------------------|-------------------------------|------|------|--|------|------|--|------|------|
| | 2000 | 2010 | 2020 | 2000 | 2010 | 2018 | 2000 | 2010 | 2018 |
| EU27 | 29% | 26% | 21% | 23% | 24% | 22% | 20% | 23% | 20% |
| Yhdistynyt kuningaskunta | 8% | 6% | 4% | 10% | 8% | 7% | 10% | 8% | 8% |
| Kiina | 3% | 9% | 16% | 1% | 5% | 14% | 1% | 3% | 9% |
| Japan | 9% | 6% | 4% | 5% | 3% | 3% | 3% | 3% | 2% |
| Yhdysvallat | 31% | 26% | 21% | 46% | 40% | 31% | 53% | 48% | 40% |

| | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| at | | | | | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto. Perustuu Science-Metrixin Scopus-tietokantaa käyttäen toimittamiin tietoihin.

EU:n KILPAILUKYKYN KEHITTÄMINEN

Viime vuosikymmenen aikana lääkemarkkinoilla on kuitenkin tapahtunut mullistavia muutoksia. Tämä on osoitettu EU:ta (Maltaa ja Kyprosta koskevat tiedot puuttuvat) ja Norjaa koskevien lääkkeiden myyntitietojen perusteella. Biologisten lääkkeiden markkinat kasvavat edelleen dynaamisesti [ks. kaavio 3], ja harvinaislääkkeiden [ks. kaavio 4] ja geeneihin, kudoksiin tai soluihin perustuvien lääkkeiden (pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettävät lääkkeet) markkinasegmentti kasvaa poikkeuksellisesti [ks. kaavio 5]. Nämä tuoteluokat ovat suurelta osin päällekkäisiä. Tällä hetkellä 55 prosenttia EU:ssa myydyistä harvinaislääkkeistä on biologisia, ja monet ATMP-lääkkeet ovat harvinaislääkkeitä.

EU on jäämässä jälkeen näillä dynaamisimmilla markkinasegmenteillä. Kymmenestä eniten myydyistä biologisesta lääkkeestä Euroopassa vuonna 2022 kaksi oli EU:n yritysten markkinoimia ja kuusi (mukaan lukien neljä suurinta) Yhdysvaltoihin sijoittautuneiden yritysten markkinoimia^{ccxxxiv}. EU:n yritysten markkinaosuus laski selvästi, kun taas yhdysvaltalaisen yritysten markkinaosuus kasvoi [ks. kaavio 3].

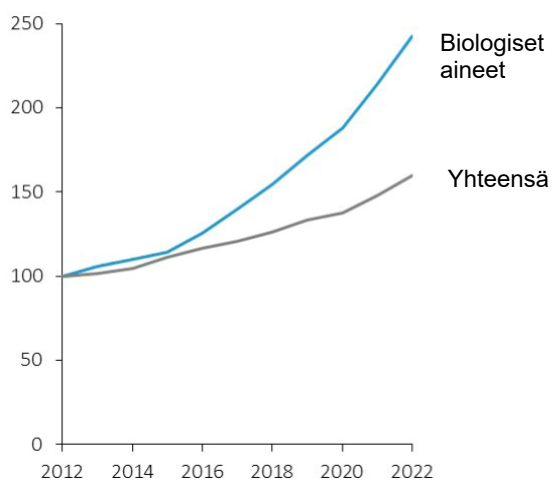
EU:hun sijoittautuneet yritykset eivät markkinoineet yhtään kymmenestä eniten myydyistä lääkkeestä, joilla oli yksinoikeus harvinaislääkkeenä^{ccxxxv} EU:ssa/ETA:ssa vuonna 2022. Yhdysvaltalaiset yritykset sitä vastoin markkinoivat seitsemää. Harvinaislääkkeiksi luokiteltujen lääkkeiden myyntitiedot Euroopan talousalueella osoittavat, että EU:ssa päätoimipaikkaa pitävien yritysten osuus markkinoista laski dramaattisesti yli 40 prosentista vuonna 2012 (Yhdistyneen kuningaskunnan osuus oli yli 50 prosenttia) alle 5 prosenttiin vuonna 2022, kun taas Yhdysvaltojen osuus markkinoista on tällä hetkellä lähes 70 prosenttia [ks. kaavio 4].

Pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettävien lääkkeiden maailmanlaajuinen myynti on tällä hetkellä noin 8 miljardia euroa. Tästä EU:n/ETA:n osuus on miljardi euroa, joka on peräisin pääasiassa sellaisten yritysten markkinoimista tuotteista, joiden päätoimipaikka on Yhdysvalloissa ja Sveitsissä [ks. kaavio 5]. ATMP-palveluihin käytetyt menot kasvoivat maailmanlaajuisesti, ja niiden vuotuinen kasvu oli 60 prosenttia vuosina 2017–2022.^{ccxxxvi}

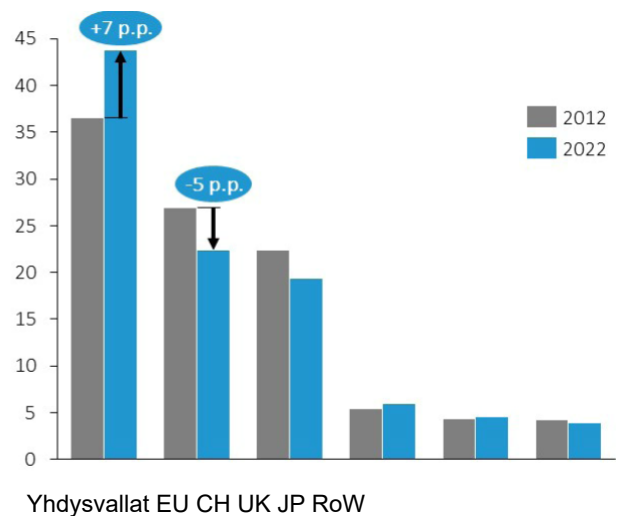
Kuva 3

Markkinaosuuksien pieneneminen biologisten lääkkeiden avainsegmentillä

Lääkkeiden myynnin kehitys Euroopan talousalueella
2012 indeksoitu 100:aan



Euroopan talousalueella myytyjen biologisten tuotteiden markkinaosuus myyvän yrityksen alkuperän mukaan

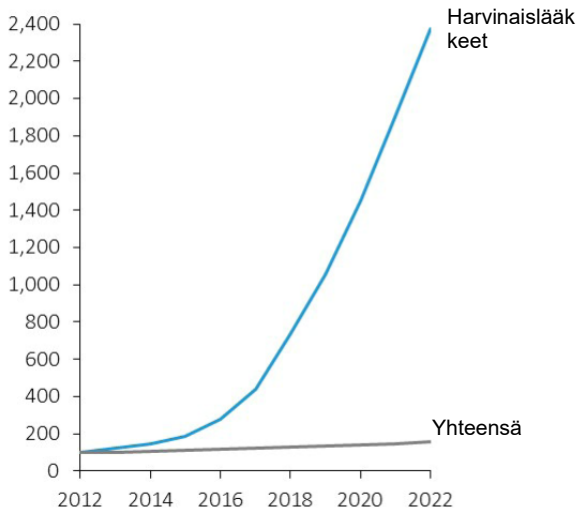


Lähde: Euroopan komissio. Perustuu IQVIA MIDAS®:n neljännesvuosittaisiin myyntitietoihin vuosilta 2012–2022, joissa on otettu huomioon arviot todellisesta toiminnasta. Tekijänoikeus IQVIA. Kaikki oikeudet pidätetään. ETA:n markkinoita koskevat tiedot (ei tietoja CY:n, MT:n, IS:n ja LI:n osalta; vähittäistason tiedot ainoastaan DK:n, EE:n, EL:n, LU:n ja SI:n osalta ja EY:n tiedot (YTK:n tutkimus- ja kehitystoiminnan tulostaulu) yritysten alueellista kohdentamista varten.

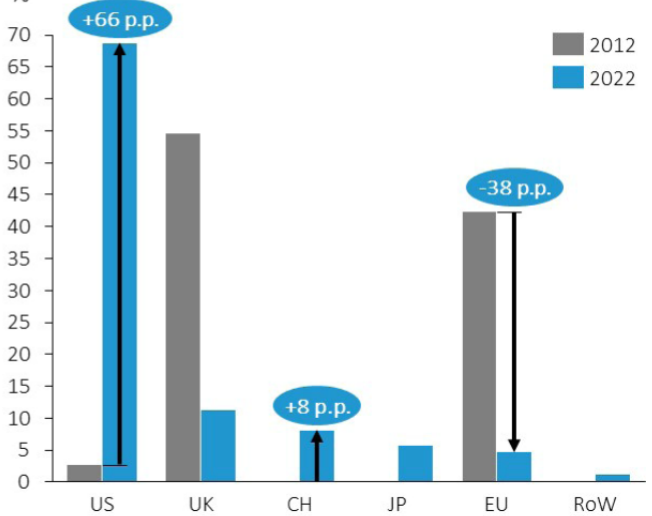
Kuva 4

Markkinaosuuksien pieneneminen harvinaislääkkeiden nopeasti kasvavassa segmentissä

Lääkkeiden myynnin kehitys Euroopan talousalueella 2012 indeksoitu 100:aan



Euroopan talousalueella myytävien harvinaislääkkeiden markkinaosuus myyntiyrityksen alkuperän mukaan



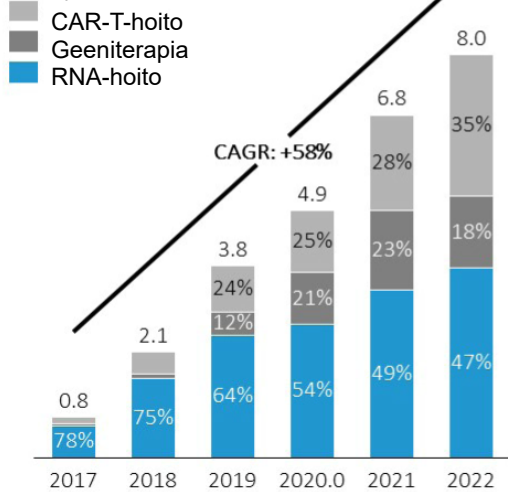
Lähde: Euroopan komissio, 2024. Perustuu IQVIA MIDAS®:n neljännesvuosittaisiin myyntitietoihin vuosilta 2012–2022, joissa on otettu huomioon arviot todellisesta toiminnasta. Tekijänoikeus IQVIA. Kaikki oikeudet pidätetään. ETA:n markkinoita koskevat tiedot (ei tietoja CY:n, MT:n, IS:n ja LI:n osalta; vähittäismyyntiä koskevat tiedot ainoastaan DK:n, EE:n, EL:n, LU:n ja SI:n osalta ja EY:n tiedot (YTK:n tutkimuksen ja kehittämisen tulostaulu) yritysten alueellista kohdentamista varten ja EMA:n tiedot harvinaislääkkeiden tunnistamista varten.

Kaavio 5

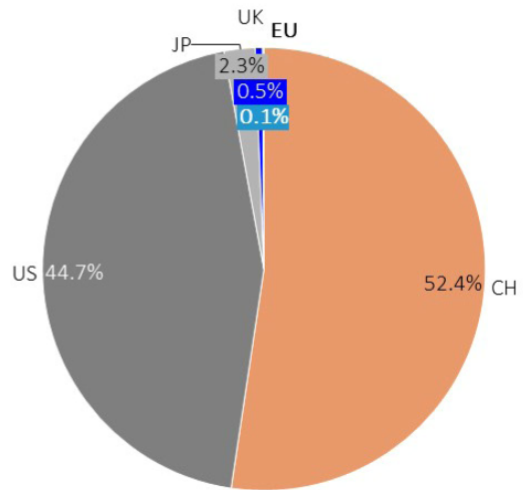
Vähäinen markkinaläsnäolo kehittyvillä ATMP-markkinoilla

Maailmanlaajuisten ATMP-markkinoiden kehitys

Yksinomaiset rokotteet, miljardia Yhdysvaltain dollaria



ATMP:idenmyynti Euroopan talousalueella vuonna 2022: osakkeet myyvän yhtiön alkuperän mukaan



Lähde: kopioitu vuoden 2023 IQVIA-tutkimuksesta (ensisijainen lähde: IQVIA EMEA ajatusjohtajuus; IQVIA). MIDAS MAT Q4 2022 ja yhtiön tilinpäätös). Euroopan komissio. Perustuu IQVIA MIDAS®:n neljännesvuosittaisiin myyntitietoihin vuosilta 2012–2022, joissa on otettu huomioon arviot todellisesta toiminnasta. Tekijänoikeus IQVIA. Kaikki oikeudet pidätetään.

EU:n KILPAILUKYKYN KEHITTÄMISTÄ KOSKEVAT ROOT CAUSES -syyt

EU:n kehittymässä olevan kilpailukyvyn taustalla on useita syitä, joita ovat muun muassa seuraavat:

- Pienemmät ja hajanaisemmat julkiset T&K-investoinnit EU:ssa.
- Pienemmät yksityiset T&K-investoinnit EU:ssa ja heikompi tukiympäristö.
- EU:n hidas ja monimutkainen sääntelykehys.
- Eurooppalaisen terveysdata-avaruuden (EHDS) monimutkainen syntyminen.

1. Pienemmät ja hajanaisemmat julkiset T&K-investoinnit EU:ssa. Tutkimus- ja kehitysinvestointien rahoitusvaje Yhdysvaltoihin nähden on suuri, kun otetaan huomioon Kiinan kasvava läsnäolo.

Julkisten T&K-investointien osalta Yhdysvallat on riippuvainen huomattavasta budjetista, monipuolisesta tukipohjasta ja keskitetyistä rahoituskanavista. Kansallinen terveystieteiden tutkimuslaitos (NIH) on ensisijainen rahoittaja, jonka talousarvio on yli 45 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuodessa vuonna 2023, ja yli 80 prosenttia sen talousarviosta käytetään kilpailuun perustuviin avustuksiin. Lisäksi biolääketieteen kehittyneestä tutkimuksesta ja kehittämisestä vastaavalla viranomaisella (BARDA) on 823 miljoonan Yhdysvaltain dollarin budjetti lääketieteellisten vastatoimien kehittämiseksi kansanterveysuhkia varten. Yhdysvaltojen valtion rahoituksella tuetaan myös yliopistoissa, tutkimuslaitoksissa ja sairaaloissa tehtävää tutkimusta, joka kattaa laajan valikoiman perus- ja soveltavaa tutkimusta. Kaiken kaikkiaan Yhdysvaltojen suorat julkiset menot terveysalan tiedeohjelmiin ja talousarvioihin olivat noin 47 miljardia euroa vuonna 2023 (44 miljardia euroa vuonna 2022, ks. ^{ccxxvii} myös jäljempänä).

Yleinen suuntaus lisätä julkista T&K-rahoitusta on havaittavissa Kiinassa. Tiedot^{ccxxviii} osoittavat, että vuonna 2020 julkinen tutkimus- ja kehitysrahoitus oli Kiinassa 0,48 prosenttia suhteessa BKT:hen (0,69 % EU:ssa ja 0,74 % Yhdysvalloissa), kun se vuonna 2010 oli ollut 0,41 prosenttia (0,69 % EU:ssa ja 0,89 % Yhdysvalloissa). Lääkkeiden tutkimus- ja kehitystoiminnan osalta Kiinan julkisten menojen arvioitiin olevan^{ccxxix} 0,02 prosenttia suhteessa BKT:hen vuoteen 2017 mennessä, kun taas tutkimus- ja kehitystoiminnan suorien julkisten menojen arvioitiin olevan 0,05 prosenttia suhteessa BKT:hen EU:n terveysalalla tieteellisten ohjelmien ja talousarvioiden kautta.^{ccxi}

Toisin kuin Yhdysvalloissa, EU tukeutuu vähäisempään rahoituspohjaan, joka on hajanainen ja vähemmän kohdennettu. Horisontti Eurooppa -ohjelmasta (2021–2027) osoitetaan 8,2 miljardia euroa terveystutkimukseen, jolla tuetaan perustutkimusta ja soveltavaa tutkimusta sekä pienyritysten ja startup-yritysten tukemista. Lisäksi Euroopan komission äskettäin perustetun terveyshätätilanteiden valmiusviranomaisen (HERA) talousarvio on noin 5,4 miljardia euroa (2022–2027), ja se perustuu EU:n ohjelmiin, kuten Horisontti Eurooppa -puiteohjelmaan ja EU4Health-ohjelmaan. HERA keskittyy parantamaan valmiutta kansanterveyskriiseihin muun muassa tutkimalla ratkaisuja markkinoiden toimintapuutteiden korjaamiseksi antibioottien, rokotteiden ja viruslääkkeiden kehittämisessä ja markkinoinnissa, kehittämällä lääketieteellisten vastatoimien hankintaa ja parantamalla terveystietoja ja digitaalisia välineitä.

Lisäksi jäsenvaltiot osallistuvat rahoitukseen kansallisesti rahoittamalla yliopistojaan ja tutkimuslaitoksiaan (esim. Saksan Fraunhofer Society ja Max Planck Society sekä Ranskan kansallinen terveys- ja lääketieteellisen tutkimuksen laitos (INSERM)). EU:n valtion talousarviomäärärahat terveysalan tutkimukseen ja kehittämiseen (GBARD) olivat noin 10 miljardia euroa eli 0,06 prosenttia suhteessa BKT:hen vuonna 2022 eli 11,2 miljardia euroa ja 0,07 prosenttia suhteessa BKT:hen, kun Horisontti Eurooppa -puiteohjelma otetaan huomioon (44 miljardia euroa ja 0,18 prosenttia suhteessa BKT:hen Yhdysvalloissa vuonna 2022).^{ccxli} Tanskan kaltainen maa käyttää 0,15 prosenttia BKT:stä GBARD:n kautta terveyteen. Toisaalta jopa yhdeksän EU:n jäsenvaltiota käyttää 0,1 prosenttia BKT:stään tai vähemmän. Järjestelmän hajanaisuus saattaa johtaa päällekkäisyyksiin ja mahdollisesti vähemmän innovatiivisten hankkeiden syntyminen.

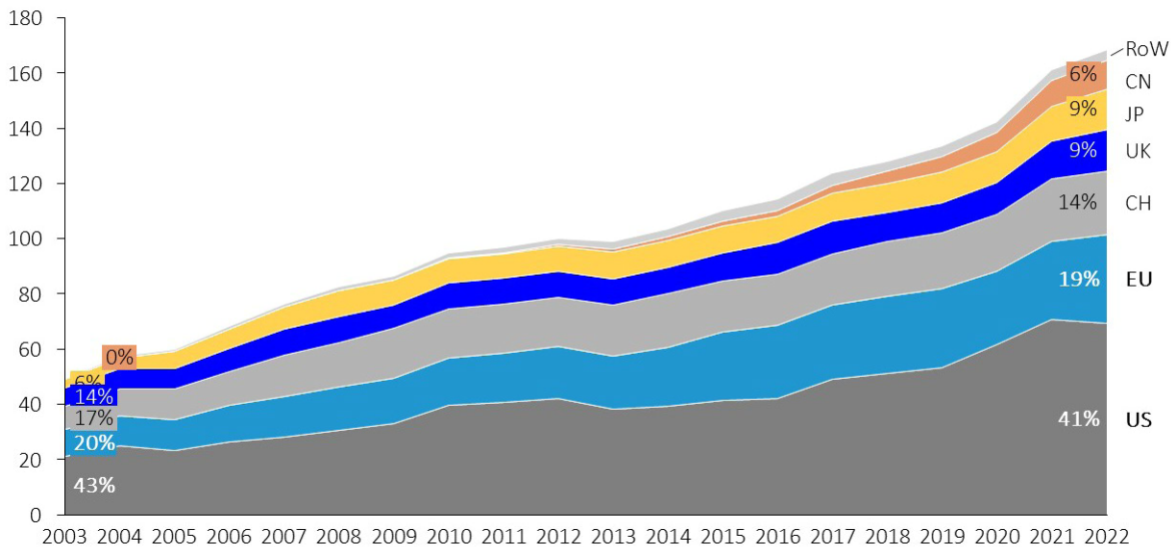
2. Pienemmät yksityiset T&K-investoinnit EU:ssa ja heikompi tukiympäristö.

Yhdysvallat hallitsee EU:ta suurten monikansallisten ja enimmäkseen julkisesti noteerattujen yritysten yksityisten T&K-investointien osalta. Vaikka yhdysvaltalaisien lääkeyhtiöiden T&K-intensiteetti suhteessa liikevaihtoon (14,5 %) on hieman suurempi kuin EU:n yritysten (13,2 %), Yhdysvaltojen hallitseva asema T&K-investoinneissa johtuu pääasiassa yhdysvaltalaisien yritysten suuremmasta kokonaisuusmarkkinaläsnäolosta (mikä näkyy 86 % suurempana maailmanlaajuisena myyntinä). Kahden viime

vuosikymmenen aikana EU:n osuus maailmanlaajuisesta lääkealan tutkimus- ja kehitystoiminnasta on pysynyt noin 20 prosentissa, kun taas Yhdysvaltojen osuus on ollut 40 prosenttia. Erityisesti Ison-Britannian ja Sveitsin (CH) asema heikkeni suhteessa Kiinaan [ks. kaavio 6]. Tutkimus- ja kehitysrahoituksen kasvu Kiinassa näkyy myös Kiinasta peräisin olevien kehitteillä olevien uusien lääkkeiden voimakkaana kasvuna^{xxlii} viime vuosina.

Kuva 6 Yritys R&D kulut lääkkeiden

milj. euroa



Lähde: Vuoden 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard -paneelin tietoliite 2003–2022 (maailmanlaajuisesti 2 500 suurimman yrityksen osalta maantieteellisesti yrityksen päätoimipaikan sijainnin mukaan).

Pääomasijoitusten osalta Yhdysvaltojen ja EU:n välinen kuilu on vieläkin suurempi. Kaiken kaikkiaan yhdysvaltalaiset biotekniikkayritykset saivat vuosina 2021–2022 riskipääomaa 62,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria, kun taas eurooppalaiset yritykset saivat 11,2 miljardia Yhdysvaltain dollaria.^{ccxliii} Tämä haaste on erityisen akuutti pk-yrityksille, joilla on ratkaiseva ja jatkuvasti kasvava rooli lääkealan ekosysteemissä. Kehittyvien biolääkeyritysten osuus lääketutkimusten käynnistämistä oli 59 prosenttia vuonna 2021 (29 prosenttia vuonna 2011), kun taas suurten lääkeyritysten osuus oli 28 prosenttia vuonna 2021 (59 prosenttia vuonna 2011).^{ccxliv}

Tämän seurauksena yhdysvaltalaisen yritysten tutkimus- ja kehitysmenot farmaseuttisten perustuotteiden ja farmaseuttisten valmisteiden valmistuksessa ovat noin nelinkertaiset EU:hun verrattuna: Yhdysvalloissa ne ovat 0,45 prosenttia suhteessa BKT:hen ja EU:ssa 0,11 prosenttia, kuten vuonna 2021 raportoitujen OECD:n tietojen perusteella arvioidaan.^{ccxlv} Teollisuuden ilmoittamat tiedot^{ccxlvi} viittaavat samanlaiseen, joskin vähäisempään eroon – 69,7 miljardia euroa Yhdysvalloissa ja 26,5 miljardia euroa EU:n jäsenvaltioissa vuonna 2021.

EU:n tasolla on kuitenkin merkittäviä aloitteita, jotka vauhdittavat yksityistä rahoitusta. HERA Invest esimerkiksi vapauttaa jopa 100 miljoonaa euroa varoja innovatiivisten pk-yritysten tukemiseen kliinisten tutkimusten varhaisessa ja myöhäisessä vaiheessa, jotta voidaan parantaa valmiuksia reagoida tuleviin terveysuhkiin. HERA Invest on osa InvestEU-rahastoa, jota hallinnoidaan yhteistyössä Euroopan investointipankkiryhmän (EIP-ryhmän) kanssa. Kaiken kaikkiaan EIP on Euroopan suurin biotieteiden alan riskipääomavelan antaja. Sen salkun arvo oli vuoden 2023 lopussa yli 2,7 miljardia euroa, ja sillä tuetaan yli sataa innovatiivista yritystä, joista lähes puolet toimii bioteknologian alalla.^{ccxlvii}

Teollisuutta, tiedeyhteisöä ja sijoittajia yhdistävät innovaatiokeskukset eivät saavuta kriittistä massaa EU:ssa. EU:n klusterit, kuten kolmikansallinen BioValley Ranskassa, Saksassa ja Sveitsissä, Medicon Valley Tanskassa ja Ruotsissa, BioM Saksassa ja FlandersBio Belgiassa, eivät ole vielä saavuttaneet kriittistä massaa kilpaillakseen Yhdysvaltojen suurten keskusten koon, vetovoiman ja maailmanlaajuisen vaikutuksen kanssa (Bostonissa tai San Franciscon lahden alueella). Tämä johtuu osittain EU:n hajanaisesta lähestymistavasta. Jäsenvaltioiden kansalliset edut johtavat yleensä paikallisten menestyjien tukemiseen, mikä johtaa hajanaiseen toimintaympäristöön sen sijaan, että keskityttäisiin kehittämään muutamia kohdennettuja keskuksia.

Sen sijaan Yhdysvallat keskittää tukensa keskuksiin. Massachusetts saa 11,4 prosenttia NIH:n rahoituksesta, vaikka se edustaa vain 2,1 prosenttia Yhdysvaltojen väestöstä Bostonin alueen keskuksen

lisäämiseksi.^{ccxlviii} Kiina toteuttaa myös toimia keskusten perustamiseksi. Bioteknologia on yksi kymmenestä keskeisestä kehitysalasta Kiinan Made in China 2025 -teollisuusstrategiassa. Biotekniikkateollisuuden kehittämistä koskeva valtion politiikka perustuu klusterimalliin, jossa etusijalle asetetaan kolme aluetta: Peking-Tianjin-Hebei-alue Koillis-Kiinassa, Yangtze-joen suistoalue Shanghaissa ja Pearl-joen suistoalue Guangzhoussa ja Shenzhenissä lähellä Hongkongia. Yksilöllisempien hoitojen ja erityisesti ATMP: n myötä innovaatiokeskittymien integrointi muuhun arvoketjuun kasvaa.

LAATIKKO 1

Yritysten sijoittaminen globalisoituneen teollisuuden maihin – varoitus

Yrityksen toimintojen siirtäminen yksinomaan maahan, jossa sen päätoimipaikka sijaitsee, ei välttämättä anna tarkkaa kuvaa T&K-toiminnan ja teollisen toiminnan todellisesta sijainnista.

Esimerkkinä voidaan mainita, että Belgiassa toimii runsaasti ulkomaisia yrityksiä, kuten Johnson and Johnson, Pfizer, Novartis ja GSK. Paikallisten yritysten tutkimus- ja kehitysinvestoinnit lääkkeisiin olivat 5,7 miljardia euroa vuonna 2022. Ne olivat EU:n toiseksi suurimmat^{ccxlix} Saksan jälkeen (9,4 miljardia euroa). Belgia on kuitenkin vain viidennellä sijalla (1,7 miljardia euroa vuonna 2022) Saksan, Ranskan, Tanskan ja Irlannin jälkeen, kun se kohdentaa yrityksen T&D-investointeja maan päätoimipaikan mukaan.^{cc}

Taloudellinen kirjallisuus osoittaa, että T&K-toiminta ja tuotanto sijoittuvat yleensä rinnakkain, kun taas päätoimipaikat eivät vaikuta rinnakkain sijoittamiseen arvoketjun muissa osissa.^{ccli} Lääkealan osalta tiedot viittaavat kuitenkin siihen, että yritysten päätoimipaikan sijainnilla on merkitystä. Näin ollen kaikilla maailman 20 suurimmalla lääkeyrityksellä on aktiivinen tutkimus- ja kehityskeskus kotimaassaan.^{cclii}

Yhdenmukaisemmat veropolitiikat hyödyttävät T&K-toimintaa Yhdysvalloissa. Verojärjestelmät vaikuttavat merkittävästi biolääkealan yritysten päätoimipaikan ja T&K-keskusten sijaintia koskeviin päätöksiin. Yhdenmukaistetun veropolitiikan puuttuminen johtaa EU:ssa erilaisiin kannustimiin eri jäsenvaltioissa. Esimerkiksi Belgia tarjoaa 80 prosentin vähennyksen T&K-työntekijöiden lähdeverosta ja enintään 85 prosentin vähennyksen innovaatiotuloverosta. Irlanti puolestaan tarjoaa 12,5 prosentin yhtiöverokannan kaupankäynnin tuloista ja 25 prosentin T&K-verohyvityksen.

Nämä maakohtaiset kannustimet ovat ristiriidassa Yhdysvaltojen yhdenmukaisemman lähestymistavan kanssa, jossa liittovaltion kannustimia, kuten T&K-verohyvitystä ja harvinaislääkkeiden verohyvitystä, sovelletaan koko maassa. Lisäksi Yhdysvaltain järjestelmä sisältää bonuspoistot ja pykälän 179 Kulut, jotka mahdollistavat välittömät vähennykset merkittävästä osasta tukikelpoisen liikekiinteistön ostohintaa, mukaan lukien T&K-laitteet. Yksittäisten Yhdysvaltojen osavaltioiden tasolla on kuitenkin olemassa lisäkannustimia. Merkittäviä osavaltiokohtaisia verohyvityksiä ovat California Competes Tax Credit ja Life Sciences Tax Incentive Program Massachusettsissa, joista jälkimmäinen hyödyttää Bostonin alueella sijaitsevia yrityksiä.

3. EU:n hidas ja monimutkainen lääkealan sääntelykehys.

Uusien lääkkeiden hyväksymisajat EU:ssa/ETA:ssa ovat Euroopan lääkeviraston (EMA) suorittamissa menettelyissä pidemmät kuin muiden alueiden sääntelyvirastojen. Sääntelyvirastojen hyväksynnän^{ccliii} mediaaniaika vuonna 2022 oli Japanissa 322 päivää, Yhdysvalloissa 334 päivää, Australiassa 347 päivää, Kanadassa 351 päivää ja Sveitsissä 418 päivää, kun se EU:ssa/ETA:ssa oli 430 päivää.

Lisäksi alan sidosryhmät raportoivat, että verrattuna Yhdysvaltain elintarvike- ja lääkevirastoon (FDA), EMA tarjoaa vähemmän mahdollisuuksia tieteelliseen neuvontaan liittyvään suoraan ja jäseneltyyn vuorovaikutukseen. Lisäksi tarve olla vuorovaikutuksessa useiden EMAn komiteoiden kanssa tekee EU:n kehuksesta monimutkaisen. Monimutkaisuus syntyy myös yleisen lääkelainsäädännön ja muiden EU:n säädösten välisistä^{ccliiv} yhteyksistä.

Kun EMA on hyväksynyt uuden lääkkeen, kansallisesta hinnoittelusta ja korvattavuudesta voidaan päättää 27 eri menettelyllä. EU:ssa on suuria eroja, ja huomattava osa tuotteista lanseerataan lopulta vain muutamilla markkinoilla [ks. kaavio 7]. Kansainvälisesti Japani ja Saksa ovat ensimmäiset maat, jotka lanseeraavat Yhdysvaltojen jälkeen, keskimäärin noin vuoden viiveellä.^{ccliv}

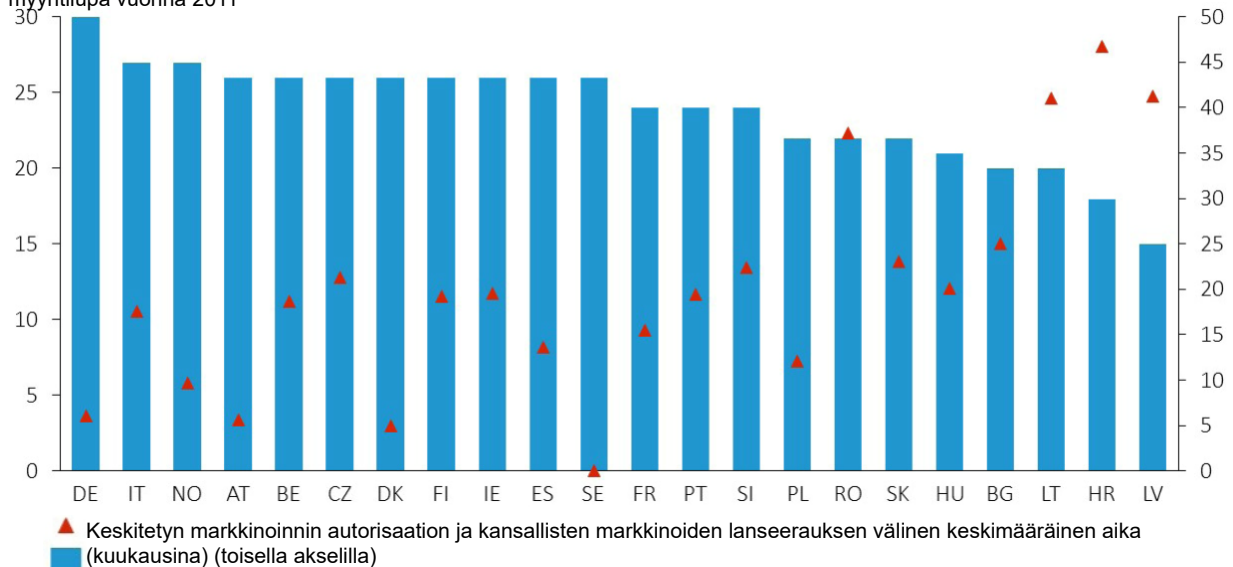
Yksi näiden päätösten keskeisistä osatekijöistä on kansallinen terveysteknologian arviointi (HTA), jota käytetään yleisesti kansallisen tason korvauspäätösten perustana. Usein tarvitaan lisätietoja, jotta voidaan osoittaa valmisteen tehokkuus verrattuna nykyiseen hoitoon, joka korvataan kotimaassa. Tämä prosessi on

hajanainen ja aikaa vievä, erityisesti verrattuna nykyiseen rakenteeseen Yhdysvalloissa, jossa Medicare (suurin julkinen lääkkeiden maksaja) kattaa FDA: n hyväksymät lääkkeet.

Kuva 7

Suuria eroja kansallisten markkinoiden lanseerauksissa

Ihmisille tarkoitetut lääkkeet (lukuun ottamatta generisiä lääkkeitä ja biosimilaarilääkkeitä), joille myönnettiin keskitetty myyntilupa vuonna 2011



▲ Keskitetyn markkinoinnin autorisaation ja kansallisten markkinoiden lanseerauksen välinen keskimääräinen aika (kuukausina) (toisella akselilla)

■ Kansallisille markkinoille vuosina 2011–2022 tuotujen tuotteiden määrä

Lähde: Euroopan komissio. Perustuu IQVIA MIDAS®:n neljännesvuosittaisiin myyntitietoihin vuosilta 2012–2022, joissa on otettu huomioon arviot todellisesta toiminnasta. Tekijänoikeus IQVIA. Kaikki oikeudet pidätetään.

Laatikko 2

EU:n jäsenvaltioiden kansalliset hinnoittelu- ja korvauskehykset

Lääkehoidon hinnoittelua ja korvaamista (P&R) koskevat päätökset kuuluvat EU:n kansallisten viranomaisten toimivaltaan SEUT-sopimuksen, jäljempänä 'Lissabonin sopimus', 168 artiklan 7 kohdan nojalla. Lääkeyhtiöt voivat tietenkin tehdä yksipuolisia päätöksiä, jotka vaikuttavat niiden teknologioiden saavutettavuuteen. Uusien tuotteiden sisällyttäminen soveltamisalaan kuuluvien palvelujen koriin edellyttää yleensä, että molemmat osapuolet neuvottelevat tuotteen markkinoille tulon ehdoista.

Lisäksi kansallisiin P&R-päätöksiin sovelletaan tavaroiden vapaata liikkuvuutta koskevan sopimuksen sääntöjä ja avoimuusdirektiivissä (89/105/ETY) määritellyjä menettelyvaatimuksia. Direktiivissä määritellään pääasiassa jäsenvaltioiden menettelylliset velvoitteet sen varmistamiseksi, että lääkeyritykset hyötyvät oikea-aikaisista, perustelluista ja muutoksenhakukelpoisista päätöksistä, jotka koskevat niiden tuotteiden P&R-arvoa. Siinä edellytetään erityisesti, että jäsenvaltiot tekevät hinnoittelupäätöksen 90 päivän kuluessa (jos jäsenvaltiot päättävät vain hinnasta), asettavat korvauspäätöksille 90 päivän määräajan (jos jäsenvaltiot päättävät vain korvauksesta) ja asettavat 180 päivän määräajan yhteisille P&R-päätöksille. Mahdollisia määräaikoja voidaan kuitenkin pidentää ns. kellonpysähdyksillä.

EU:n P&R-ympäristö on hajanainen, mikä johtaa uusien lääkkeiden epätasaiseen käyttöönottoon eri jäsenvaltioissa. Lääkkeitä tulee EU:ssa markkinoille ensin jäsenvaltioissa, kuten Ruotsissa, Tanskassa, Itävallassa ja Saksassa. Saksan P&R-kehysessä määrätään alustavasta kuuden kuukauden "ilmaisesta hinnoittelusta", jonka jälkeen hallitus tekee P&R-päätöksen uuden lääkkeen kustannus-hyötyarviointin perusteella.^{cclvii} Saksan lähestymistapa vaatii paljon resursseja, koska se edellyttää hallitukselta valmiuksia tehdä terveysteknologian arviointia, joissa verrataan eri hoitomuotojen kustannuksia ja kliinisiä vaikutuksia, jotta voidaan arvioida uusien lääkkeiden hinta-laatusuhdetta. Yritysten harkintavaltaa hinnoitella tuotteita alustavan käynnistysvaiheen aikana on täsmennettävä, koska lääkkeitä määrääviin lääkäreihin sovelletaan rajoituksia, joilla varmistetaan resurssien järkevä käyttö. Toinen nopea omaksuja, Ruotsi, soveltaa lähestymistapaa, joka on yleisempi kaikissa EU:n jäsenvaltioissa. Ruotsin korvauskomitea päättää uusien tuotteiden sisällyttämisestä vakuutettujen palvelujen koriin lääkeyhtiöiden toimittamien kliinisten todisteiden ja terveystaloudellisten asiakirjojen perusteella.^{cclviii} Markkinoille tulon kuluva aika korreloi yleisesti ottaen voimakkaasti (käänteisesti) jäsenvaltioiden terveydenhuoltobudjetin koon kanssa asukasta kohti.

4. Eurooppalaisen terveysdata-avaruuden (EHDS) monimutkainen syntyminen. EU:ssa on paljon käyttämätöntä potentiaalia terveystietojen hyödyntämiseen, mistä ovat osoituksena huomattavat mahdollisuudet päästä terveydenhuollon tietoaaineistoihin ja linkittää niitä Yhdysvaltoihin verrattuna.^{cclviii}

Tällä hetkellä yleisessä tietosuoja-asetuksessa sallitaan terveystietojen käsittely terveys- tai sosiaalipalvelujen tarjoamista, kansanterveyttä ja tieteellisiä tarkoituksia varten EU:n tai kansallisen lainsäädännön perusteella. Tietoja voidaan käsitellä ilman nimenomaista suostumusta edellyttäen, että otetaan käyttöön asianmukaiset ja erityiset toimenpiteet rekisteröityjen oikeuksien ja vapauksien turvaamiseksi. Jotkin jäsenvaltiot hyötyvät jo näistä mahdollisuuksista oman kansallisen lainsäädäntönsä nojalla.

Jäsenvaltiot ovat kuitenkin hyödyntäneet näitä vaihtoehtoja epätasaisesti, mikä on johtanut terveystietojen tehottomaan toissijaiseen käyttöön. Tämän haasteen voittamiseksi komissio on ehdottanut asetusta, jolla mahdollistetaan eurooppalainen terveysdata-avaruus hyödyntämällä yleisen tietosuoja-asetuksen tarjoamia mahdollisuuksia antaa erityinen EU:n säädös, johon sisältyy erityisiä suoja-toimia. Euroopan parlamentti ja neuvosto pääsivät keväällä 2024 poliittiseen yhteisymmärrykseen asetusehdotuksesta. Ehdotuksen tarkoituksena on kehittää eurooppalainen kehys, joka perustuu useiden sellaisten jäsenvaltioiden toteuttamiin toimiin, jotka ovat antaneet vastaavaa kansallista lainsäädäntöä terveystietojen toissijaisesta käytöstä.

VIIMEISET MUUTOKSET JA EHDOTUKSET

Viimeaikaisilla EU:n tason uudistuksilla, toimilla ja ehdotuksilla sääntely-ympäristön uudistamiseksi edelleen pyritään vauhdittamaan innovointia ja virtaviivaistamaan sääntöjä, mutta lisätoimia tarvitaan.

Sen jälkeen kun Euroopan lääkevirasto (EMA) perustettiin vuonna 1995 ja sitä on tarkoitus markkinoida EU:ssa uusimmilla innovatiivisilla lääkkeillä, ne läpäisevät nyt EMAn valvoman keskitetyn lupamenettelyn. Viimeaikaisilla ehdotuksilla pyritään nykyaikaistamaan ja yksinkertaistamaan uusien lääkkeiden hyväksymistä koskevaa sääntelykehystä.

Laatikko 3

Euroopan lääkevirasto (EMA) ja keskitetty myyntilupamenettely

EMA perustettiin vuonna 1995 yhdenmukaistamaan nykyisten kansallisten lääkealan sääntelyelinten työtä. EMA valvoo keskitetyssä menettelyssä myönnettyjä myyntilupia Euroopan komission päätöksellä. Keskitetyn menettelyn ansiosta myyntiluvan haltija voi markkinoida lääkettä ja asettaa sen potilaiden ja terveydenhuollon ammattilaisten saataville kaikkialla EU:ssa/ETA:ssa yhden myyntiluvan perusteella.

Keskitetty menettely on pakollinen bioteknologisesti tuotetuille tuotteille (esim. biologiset tuotteet), harvinaislääkkeille, ihmisille tarkoitetuille lääkkeille, jotka sisältävät vaikuttavaa ainetta, jolle on myönnetty myyntilupa EU:ssa 20. toukokuuta 2004 jälkeen ja jotka on tarkoitettu AIDSin, syövän, hermoston rappeutumissairauksien tai diabeteksen hoitoon.

Euroopan komissio hyväksyi 26. huhtikuuta 2023 ehdotuksen uudeksi direktiiviksi ja asetukseksi, joilla tarkistetaan ja korvataan voimassa olevaa yleistä lääkelainsäädäntöä. Ehdotuksessa esitetään erityisesti nykyaikaista ja yksinkertaistettua sääntelykehystä, jossa uudet lääkkeet hyväksytään nopeammin. Ehdotuksen mukaan EMAlla olisi 210 päivän sijasta 180 päivää aikaa suorittaa arviointinsa. Hyväksyntää varten komissiolla olisi 67 päivän sijasta 46 päivää. Yksinkertaistettu kehys auttaisi lyhentämään hakemuksen jättämisen ja myyntiluvan myöntämisen välistä keskimääräistä aikaa, joka on tällä hetkellä noin 400 päivää. Euroopan lääkevirastolla olisi 150 päivää aikaa arvioida kansanterveyden kannalta merkittäviä lääkkeitä.

Muita ehdotuksessa esitettyjä toimenpiteitä ovat sääntelyn testi-ympäristöt, joilla tuetaan pk-yritysten kehittämien innovatiivisten lääkkeiden ja lääkkeiden kehittämistä (mahdollistamalla oikea-aikaisempi tieteellinen neuvonta), sähköiset hakemukset ja sähköiset lehtiset.^{cclix} Ehdotuksella pyritään myös virtaviivaistamaan sääntöjä, jotka koskevat sellaisten lääkkeiden kliinisiä tutkimuksia, jotka koostuvat muuntogeenisistä organismeista tai sisältävät niitä ja jotka todennäköisesti helpottavat tutkimusta ja kehittämistä ATMP-lääkkeissä EU:ssa.

Tammikuussa 2022 tuli voimaan kliinisiä tutkimuksia koskeva asetusta, jonka tavoitteena on luoda EU:hun suotuisampi ympäristö laajamittaiselle kliiniselle tutkimukselle. Asetuksen nojalla otettiin tammikuussa 2022

käyttöön kliinisten tutkimusten tietojärjestelmän (CTIS) alusta, jonka avulla kliinisten tutkimusten toimeksiantajat voivat toimittaa yksinkertaistettuja yksittäisiä hakemuksia kliinisistä lääketutkimuksista riippumatta siitä, ovatko ne kansallisia vai suoritetaanko ne useissa maissa. Komissio käynnisti asetuksen pohjalta yhdessä lääkevirastojen johtajien ja Euroopan lääkeviraston (EMA) kanssa kliinisten tutkimusten nopeuttamista EU:ssa koskevan aloitteen (ACT EU), jotta kliininen tutkimus voidaan integroida paremmin Euroopan terveydenhuoltojärjestelmään kymmenen ensisijaisen toimen avulla (vuoteen 2026 saakka). Lisäksi vuonna 2023 käynnistetyllä COMBINE-hankkeella pyritään analysoimaan perimmäisiä syitä yhä useampiin haasteisiin, joita esiintyy lääkkeiden ja^{cclxi}lääkinnällisten laitteiden yhdistelmää tai in vitro - diagnostiikkaa sisältävien kliinisten tutkimusten suorittamisessa.

Tammikuusta 2025 alkaen EU:n terveysteknologian arviointia koskevan asetuksen (joka hyväksyttiin vuonna 2021) odotetaan lisäävän tehokkuutta hinnoittelua ja korvauksia koskevien kansallisten päätösten valmistelussa ja helpottavan lääkkeiden nopeampaa saatavuutta. Tämä saavutetaan yhdistämällä kansallisissa terveysteknologian arvioinneissa käytettävien valmisteiden kliininen arviointi. Joulukuuhun 2024 mennessä on määrä hyväksyä useita terveysteknologian arviointia koskevan asetuksen täytäntöönpanosäädöksiä, joissa käsitellään keskeisiä näkökohtia, kuten lääkkeiden yhteisten kliinisten arviointien syöttöparametrien osalta huomioon otettavien tietojen soveltamisalaa.

Eurooppalaisesta terveysdata-avaruudesta annetun asetuksen tavoitteena on auttaa vapauttamaan terveystietoja tutkimusta ja innovointia varten (toissijainen käyttö). Eurooppalainen terveysdata-avaruus tarjoaa tutkijoille ja innovoijille pääsyn anonymisoiuihin ja pseudonymisoiuihin terveystietoihin eri puolilta EU:ta. Terveystietojen saatavuus on ennakoedellytys tekoälyn jatkokehittämiselle. On tärkeää huomata, että ehdotetulla toimella sähköisten terveystietojen jakamisen parantamiseksi pyritään puuttumaan EU:n jäsenvaltioiden väliseen hajanaisuuteen.

”Tosielämän näytön” käyttö voi auttaa virtaviivaistamaan potilaiden rekryointiprosessia ja tietojen keräämistä hinnoittelua ja korvauksia varten. Esimerkki siitä, miten reaali maailman tietoja voidaan soveltaa EU:n tasolla, on Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®). EMA ja Euroopan lääkealan sääntelyverkosto perustivat DARWIN EU® -verkoston vuonna 2022 koordinoitikeskukseksi, joka tarjoaa oikea-aikaista ja luotettavaa näyttöä lääkkeiden käytöstä, turvallisuudesta ja tehokkuudesta todellisissa terveydenhuoltoalan tietokannoissa eri puolilla EU:ta. Vuoden 2023 loppuun mennessä DARWIN-ohjelman puitteissa^{cclxi} oli saatu päätökseen 16 tutkimusta.

Toinen eurooppalaisen terveysdata-avaruuden mukainen aloite on 1+ Million Genomes^{cclxii} (1+MG) ja sen pitkän aikavälin seuranta-aloite Beyond 1 Million Genomes (B1MG). Kummallakin aloitteella pyritään mahdollistamaan genomitiedon turvallinen saatavuus tutkimuksen ja yksilöllisen terveydenhuollon parantamiseksi sekä parantamaan terveystietopoliittista päätöksentekoa. B1MG pyrkii tähän perustamalla eurooppalaisen genomitietoinfrastruktuurin vuoden 2026 loppuun mennessä. Infrastruktuuri mahdollistaisi sen, että kansalliset datanjakoverkot (joissa on kumppaneita tiedeyhteisöstä ja teollisuudesta) voisivat yhdistää kansainvälisen verkon, jossa data säilyy paikallisesti mutta on saatavilla kaikkialla Euroopassa. Tämän työkalun avulla tutkijat ja klinikot pääsevät käsiksi valtaviin määriin linkitettyä genotyyppistä ja fenotyyppistä dataa hankkeeseen osallistuvissa 25 Euroopan maassa (mukaan lukien Norja).

LAATIKKO 4

Tekoälyn käyttötapaukset terveydenhuollossa ja lääkealalla

Tekoäly mullistaa ja häiritsee radikaalisti terveydenhuoltoalaa. Erityisesti käyttötapaukset niin kutsutuissa yhdistelmätuotteissa (lääkkeitä, laitteita ja biologisia komponentteja yhdistävät terapeutiset ja diagnostiset tuotteet), joissa lääkkeiden jakelujärjestelmät integroidaan tekoälyalgoritmeihin (palautetietojen reaaliaikainen käsittely), lupaavat tarjota tarkempia ja yksilöllisempiä hoitoja potilaille Euroopassa ja sen ulkopuolella.

EU:n vuotuiset menot terveydenhuollon ja lääkkeiden alalla olivat arviolta 2,6 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuonna 2022 eli vähemmän kuin Pohjois-Amerikassa (4,7 miljardia Yhdysvaltain dollaria) ja Aasian ja Tyynenmeren alueella (2,3 miljardia Yhdysvaltain dollaria). Maailmanlaajuisten menojen odotetaan kasvavan yli 40 prosentin vuosivauhtia tulevina vuosina.^{cclxiii} Vaikka tekoälyn lupaus tällä alalla on vasta toteutumassa, sen vaikutus potilaiden elämään on jo nähtävissä, samoin kuin sen valtavan potentiaalin konkreettiset merkit. Tämä ulottuu paljon pidemmälle kuin tutkijoiden ja lääketieteellisten yhteys henkilöiden tuottavuuden lisäämiseen (esim. automatisoimalla toistuvia ja aikaa vieviä tehtäviä, kuten asiakirjojen luomista ja kirjaamista). Tekoäly parantaa dramaattisesti terveydenhuollon ammattilaisten valmiuksia tarjota laatua ja tarkkuutta, suorittaa tehtäviä ja saavuttaa tuloksia, joita ihmiset eivät yksinkertaisesti voisi saavuttaa [ks. tekoälyn vertikaalisia käyttötapauksia koskeva laatikko digitaalisia ja kehittyneitä teknologioita koskevassa luvussa: *Suunnitelma EU:n laajuisten vertikaalisten tekoälyn käyttötapauksien kehittämiseksi*]. Esimerkiksi:

- Tekoäly on jo saamassa uskomattomia edistysaskeleita lääketieteellisessä diagnosoinnissa. Tekoälyn ja koneoppimisen käytöstä on jo tullut hyväksytty lääketieteellinen käytäntö tietyntyyppisten lääketieteellisten kuvien tulkinnassa.^{cclxiv} Mahdollisuudet lisäkäyttöön ovat suuret. Esimerkiksi koulutettu hermoverkko (monimutkainen koneoppimisen muoto) voi luokitella lonkkamurtumia 19% tarkemmin kuin kukaan kokenut ihmisen tarkkailija kliinisessä ympäristössä. Koska luokittelu on erittäin ratkaisevaa hoidon kannalta, parempi tarkkuus johtaa parempaan hoitoon, parempiin potilastuloksiin ja alhaisempiin^{cclxv} kustannuksiin.
- Tekoälyä voidaan soveltaa lääkkeiden koko elinkaaren ajan. Tämä johtaa sellaisten uusien^{cclxvi} yhdisteiden nopeampaan löytämiseen, joilla voi olla lääkinällisiä sovelluksia, lääkkeiden nopeampaan kehittämiseen ihmisillä tehtävien kliinisten tutkimusten avulla ja tautien parempaan ymmärtämiseen (esimerkiksi soveltamalla koko genomien sekvensointia syöpäpotilasryhmien segmentointiin uusien hoitojen kehittämiseksi). Tekoälyn käyttöönotto useampien sairauksien nopeamman parantamisen edistämiseksi voisi vapauttaa lisäresursseja tällä hetkellä alipalveluilla alueilla. Yrityshankkeilla pyritään lyhentämään löytöaikoja, mikä sen lisäksi, että hoidot tuodaan potilaille nopeammin, voi laajentaa lääke-markkinoiden arvoa lisäämällä uusien lääkkeiden tehokasta patenttisuojaa. Tekoälysovellusten kustannussäästöjen löydöksistä esiklinisiin vaiheisiin arvioidaan olevan 25–50 prosenttia.^{cclxvii} Erityisesti tehokkuushyödyt vaiheen III kliinisissä tutkimuksissa (kallein R&D-vaihe) voivat johtaa T&D-kustannusten alenemiseen. Kaiken kaikkiaan tekoälyn käyttötapauksista lääketeollisuudessa ja lääkinällisten laitteiden alalla arvioidaan saatavan 60–110 miljardin Yhdysvaltain dollarin vuotuinen hyöty.^{cclxviii}
- Generatiivinen tekoäly voi auttaa personoimaan hoitoja. Tämä voidaan saavuttaa esimerkiksi analysoimalla potilastietoja ja kliinisiä tuloksia hoitosuunnitelmien optimoimiseksi. Kyky tuottaa oivalluksia ja malleja valtavista potilastietomääristä saa aikaan yksilöllisempiä hoitoja ja parempia potilastuloksia. Generatiiviset tekoälytyökalut voisivat myös tehdä potilaiden hoidosta johdonmukaisempaa vähentämällä poikkeamia hoitojen valmistuksessa ja toimittamisessa.

Samalla terveydenhuollon laadun parantaminen on sovittava yhteen potilaiden tasapuolisuuden ja kestävien terveydenhuoltobudjettien kanssa.^{cclxix} Lisäksi tarvitaan useita keskeisiä tekijöitä tekoälyn vertikaalisten käyttötapauksien edistämiseksi EU:n terveydenhuolto- ja lääkealoilla. Johtajien on tartuttava hankaliin strategisiin päätöksiin ja operatiivisiin haasteisiin kartoittamattomassa ympäristössä, jolle on ominaista nopeasti muuttuva teknologia ja kehittymässä olevat riskit. Esimerkkeinä voidaan mainita seuraavat:

- Pääsy laadukkaisiin tietoihin algoritmien kouluttamiseksi. Generatiivinen tekoäly ei voi tuottaa tuloksia, ellei käytössä ole asianmukaista data-arkkitehtuuria. Yritysten on rakennettava älykkyysskerros, joka ymmärtää esimerkiksi molekyyli-rakenteita, kliinisiä operaatioita ja potilastietoja. Tarvitaan monitahoista lähestymistapaa, jotta voidaan luoda tietoinfrastruktuuri sisäisten ja ulkoisten tietoaineistojen

ylläpitämiseksi. Tämä on enemmän kuin tekninen asia. Datatieteilijöiden on tehtävä tiivistä yhteistyötä johtajien kanssa liiketoimintastrategian, lääketieteellisten asioiden sekä oikeudellisten ja riskinäkökohtien osalta painopisteiden asettamiseksi ja strategioiden toteuttamiseksi. Potilastietojen tarpeen osalta terveydenhuoltojärjestelmien digitalisointi on myös keskeinen tekijä, jonka avulla eurooppalaista terveysdata-avaruutta voidaan hyödyntää täysimääräisesti. EU:n terveydenhuoltojärjestelmiä digitalisoidaan asteittain, mutta vuoteen 2030 mennessä on vielä paljon potentiaalia terveydenhuoltojärjestelmien täydelliseen digitalisointiin. Esimerkiksi niiden henkilöiden osuus, joilla on pääsy terveystietoihin verkossa, kasvoi noin 10 prosentista vuonna 2020 24 prosenttiin vuonna 2022. Jäsenvaltioiden välillä on kuitenkin suuria eroja, sillä Suomi lähestyi 80:tä prosenttia, kun Saksassa vastaava luku vuonna 2022 oli vain 2 prosenttia.

- Tukevat sääntelykehykset. Tähän sisältyvät tekoälyalgoritmien koulutus- ja validointikehykset, potilaiden turvallisuuden varmistaminen sekä tietojen luottamuksellisuuden ja turvallisuuden ylläpitäminen. Itse asiassa generatiivisten tekoälymallien osuus on vain noin 15 prosenttia tyypillisestä projektityöstä. Suurin osa työstä liittyy mallien mukauttamiseen yrityksen sisäiseen tietopohjaan ja käyttötapauksiin. Tämä pätee erityisesti lääketieteellisuuteen, kun otetaan huomioon sen tietojen monimutkaisuus ja sen määräysten ja teknologian ainutlaatuisuus.
- Osaava työvoima. Keskeisenä tekijänä on riittävä määrä datatieteilijöitä, tekoälyasiantuntijoita, bioinformatiikan asiantuntijoita ja ammattilaisia, jotka ovat perehtyneet hyvin sekä lääkkeisiin että tekoälyyn. Lisäksi menestyäkseen generatiivisen tekoälyn käyttöönotossa yrityksillä on oltava tarvittava osaaminen, jotta se voidaan integroida monimutkaisiin työnkulkuihin sen käyttöönoton ja vaikutuksen edistämiseksi. Esimerkiksi 70 prosenttia digitaalisista muutoksista ei välttämättä epäonnistu teknisten ongelmien vuoksi, vaan siksi, että terveydenhuollon johtajat jättivät huomiotta muutoksen hallinnan tärkeiden.
- Markkinasuuntautunut tutkimus ja kehittäminen. Startup-yritysten, suurempien yritysten, tutkimusryhmien ja terveydenhuollon tarjoajien yhteistyöllä voitaisiin edistää murroksellista innovointia ja nopeuttaa tekoälyn käyttöönottoa. Tulevaisuudessa taloudellista tukea murroksellisen T&K&I-toiminnan tai tiettyjen uusien laitteistoversioiden kehittämisen parissa toimiville startup-yrityksille ja tutkimusryhmille voitaisiin tarjota kilpailuun perustuvina hankepyyntöinä, jäljempänä 'haasteet', julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksissa, jotka kokoavat yhteen lääkealalla toimivia julkisia toimijoita ja yrityksiä sekä tekoälyn alalla toimivia yrityksiä.

Tavoitteet ja ehdotukset

Yleisenä tavoitteena on ylläpitää ja laajentaa EU:n tutkimus- ja kehitysvalmiuksia. Näin valmistusta koskeviin sijaintipäätöksiin voidaan vaikuttaa myönteisesti esimerkiksi patenttisuojattujen lääkkeiden alalla. Erityistä huomiota kiinnitetään biologisiin aineisiin, harvinaislääkkeisiin ja pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettäviin lääkkeisiin. Jälkimmäisen osalta – ilmaliikenteen hallintapalvelujen kehityksessä olevat markkinat – EU:lla on maailmanlaajuinen johtoasema tutkimuksen ja kehittämisen alalla.

Ehdotuksilla pyritään puuttumaan keskeisiin perimmäisiin syihin, jotka kasvattavat EU:n lääkealan kilpailukykyä. Tämän puutteen korjaamiseksi suositellaan seuraavia toimia, jotka perustuvat myös viimeaikaisiin uudistuksiin ja ehdotuksiin. Lisäksi ehdotuksissa 1 ja 2 sekä 4 esitetään erityisesti uusia T&K-toimia EU:lle. Ehdotukset 3–5 auttavat nopeuttamaan tuotteiden pääsyä markkinoille. Ehdotuksissa 7 ja 8 käsitellään suoraan vaihtoehtoja lisätä ja kohdentaa enemmän T&K-rahoitusta. Lopuksi ehdotuksilla 6 ja 9 pyritään edistämään liiketoiminnan ennustettavuutta pitkällä aikavälillä.

Näitä ehdotuksia täydennetään ehdotuksilla, jotka sisältyvät useisiin muihin lukuihin, erityisesti innovointia, investointien ylläpitämistä ja hallintoa koskeviin lukuihin.

Kuva 8

TIIVISTELMÄ TAULUKKO PHARMA-EHDOTUKSET

| | | AIKA HORIZON ¹ |
|---|---|------------------------------|
| 1 | Maksimoidaan EU:n terveysdata-avaruuden vaikutus esimerkiksi helpottamalla sähköisten terveystietojen saatavuutta ja jakamista, hyödyntämällä DARWIN EU® -verkostoa ja laajentamalla genomisen sekvensointivalmiuksia. | ST/MT |
| 2 | Virtaviivaistetaan monikansallisten kokeiden perustamista ja hallinnointia EU:ssa, jotta EU:sta tulisi houkutteleva paikka kliinisen tutkimus- ja kehitystyön tekemiselle. | MT |
| 3 | Nopeutetaan markkinoille pääsyä lääkevirastojen, terveysteknologian arvioinnista vastaavien viranomaisten ja julkisten maksajien koordinoituilla toimilla, jotka koskevat teollisuudelle annettavaa ohjausta, hinnoittelua ja korvauksia sekä hankintoja. | MT |
| 4 | Annetaan selkeää ja oikea-aikaista ohjeistusta tekoälyn käytöstä lääkkeiden elinkaareissa. | MT |
| 5 | Pannaan nopeasti ja täysimääräisesti täytäntöön terveysteknologian arviointia koskeva asetus ja varmistetaan tarvittavien resurssien kohdentaminen yhteisten kliinisten arviointien toimittamisen varmistamiseksi vuodesta 2025 alkaen, jotta voidaan perustaa EU:n virasto pitkällä aikavälillä. | ST/LT |
| 6 | Parannetaan liiketoiminnan ennustettavuutta sidosryhmien kanssa käytävällä jatkuvalla näyttöön perustuvalla vuoropuhelulla, jolla tuetaan EU:n päätöksentekoa uusien lääkkeiden suojamekanismeista. | MT/LT |
| 7 | Lisätään ja kohdennetaan julkisia T&K-investointeja EU:ssa esimerkiksi tukemalla useita maailmanluokan innovaatiokeskittymiä pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettävien lääkkeiden biotieteiden alalla. | MT |
| 8 | Mobilisoidaan yksityisiä T&K-investointeja EU:ssa ja vahvistetaan sitä tukevaa ympäristöä. | MT |
| 9 | Kehitetään strategisia kansainvälisiä kumppanuuksia EU:n kansainvälisen lääkekaupan aseman lujittamiseksi ja vahvistamiseksi. | MT/LT |

¹ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Maksimoidaan eurooppalaisen terveysdata-avaruuden (EHDS) vaikutus.

Varmistetaan eurooppalaista terveysdata-avaruutta koskevan asetuksen optimaalinen täytäntöönpano tukemalla sähköisten terveystietojen saatavuutta ja jakamista sekä kansallisten terveystietoihin pääsystä vastaavien elinten valmiuksien kehittämistä. Asetuksen soveltamisen odotetaan alkavan kahden vuoden kuluttua sen voimaantulosta, minkä jälkeen sitä aletaan soveltaa porrastetusti ja kahdeksan vuoden kuluttua tehdään ensimmäinen osittainen arviointi. Sen täytäntöönpanon optimoimiseksi on olennaisen tärkeää asettaa saataville lyhyen aikavälin resursseja EU:n vaatimusten ja standardien käyttöönottamiseksi sähköisissä terveystietorekistereissä kansallisella tasolla. Tämä on tärkeää erityisesti, jotta rajatylittävää terveydenhuolto ja potilaiden oikeudet saada terveystietojaan jäsenmäärästä yhteentoimivassa muodossa voidaan tarjota. EU:n koheesiorahastosta voidaan toteuttaa investointeja, joilla täydennetään mittavia investointeja terveydenhuoltojärjestelmien digitalisointiin elpymis- ja palautumistukivälineen ja EU4Health-ohjelman puitteissa. Kansallisilla terveystietoihin pääsystä vastaavilla elimillä on keskeinen rooli, koska niiden tehtävänä on päättää tietoihin pääsyä koskevista hakemuksista. Niiden asianmukainen toiminta on ratkaisevan tärkeää eurooppalaista terveysdata-avaruutta koskevan asetuksen yleisen täytäntöönpanon kannalta. Opt-out-mekanismien selkiyttäminen ja maiden välinen koordinointi on varmistettava.

Hyödynnetään olemassa olevia terveystietoja sääntelyä, politiikkaa ja kliinistä päätöksentekoa varten tehostamalla olemassa olevien ”vanhojen” terveystietojen standardointia. Ennen eurooppalaista terveysdata-avaruutta koskevan asetuksen täysimääräistä soveltamista on tarpeen jatkaa ja lisätä toimia nykyisten tietolähteiden standardoimiseksi yhteiseen tietomalliin, joka perustuu eurooppalaisen terveystietojen näyttöverkoston (EHDEN) käynnistämiseen työhön ja jonka on määrä päättyä lokakuuhun 2024 mennessä. Aloite voidaan perustaa uudeksi julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudeksi, jonka tavoitteena on toimia täysin eurooppalaisen terveysdata-avaruuden mukaisesti (yhteensopivuus tulevaisuudessa). Tämän työn avulla standardoituja terveystietoja hyödynnetään näytön tuottamiseksi sääntelyä, politiikkaa ja kliinistä päätöksentekoa varten.

Hyödynnetään DARWIN EU® -verkostoa, jotta saadaan näyttöä innovointia varten lääkkeiden kehittämisessä sekä poliittisessa ja kliinisessä päätöksenteossa tekoälyn avulla. Olemassa oleva asiantuntemus ja kokemus on suunnattava todellisen näytön tuottamiseen toteuttamalla muita kuin interventiotutkimuksia, joissa hyödynnetään olemassa olevaa tietolähdeluetteloa toiminnan laajentamiseksi eurooppalaisen terveysdata-avaruuden jäsenvaltioissa tarjoamien lisätietolähteiden pohjalta. Tekoälyllä on valtavat mahdollisuudet nopeuttaa terveystietojen hallintaa ja analysointia tätä tarkoitusta varten.

Lisätään edelleen genomien sekvensointivalmiuksia EU:ssa ja esitetään strateginen suunnitelma vuoden 2026 jälkeen. Eurooppalaisen 1+ Million Genomes (1+MG) -aloitteen pohjalta ja täydentäen Beyond 1 Million Genomes (B1MG) -aloitetta on edelleen tarpeen vahvistaa infrastruktuuria koko genomien sekvensointia varten, mukaan lukien datan jakamisen tehostaminen yli rajojen eurooppalaisen terveysdata-avaruuden puitteissa. Tämän yksityisen ja julkisen sektorin kumppanuuteen perustuvan toimen olisi perustuttava eurooppalaiseen genomitietoinfrastruktuuriin, joka toteutetaan vuoteen 2026 mennessä päättyvällä hankkeella.

2. Tehostetaan monikansallisten kokeiden perustamista ja hallinnointia EU:ssa.

Laaditaan säännöt, joilla vastataan haasteisiin, jotka liittyvät tutkimuksiin, joissa lääkkeitä yhdistetään lääkinällisiin laitteisiin, ja tekoälyn soveltamiseen. Tämä voisi olla jatkoa viimeaikaisille ehdotuksille, jotka koskevat muuntogeenisten organismien (GMO) käyttöä ihmisillä tehtävissä kliinisissä kokeissa koskevien sääntöjen tarkistamista.

Otetaan käyttöön tehostetut koordinoitimekanismit kansallisten eettisten komiteoiden ja monikansallisten kliinisten lääketutkimusten hyväksymistä käsittelevän sitovan EU:n tason päätöksentekokomitean välillä. Tämä helpottaisi uusien kliinisten tutkimusten aloittamista.

Otetaan käyttöön kokeissa käytettäviä mallipohjia, kuten soveltuvuuslomakkeita, erityisesti kokeen toimeksiantajien ja kokeeseen osallistuvien laitosten (tutkimuslaitosten) välistä vuorovaikutusta varten. Kannustetaan ottamaan käyttöön malleja (myös jo olemassa olevia malleja) edellytyksenä sille, että kliiniset lääketutkimukset saavat julkista rahoitusta. Lisäksi EU:n tason tuen tarjoaminen usean maan kattaville eikaupallisille kliinisille lääketutkimuksille voi auttaa korjaamaan markkinoiden toimintapuutteita (esim. taloudellisten kannustimien puute patenttisuojattomien lääkkeiden käyttötarkoituksen muuttamiselle) sekä tukea asiantuntemuksen ja valmiuksien vahvistamista EU:ssa, millä voi olla heijastusvaikutuksia EU:n kilpailukykyyn.

3. Nopeutetaan markkinoille pääsyä lääkevirastojen, terveysteknologian arvioinnista vastaavien viranomaisten ja julkisten maksajien koordinoituilla toimilla, jotta voidaan antaa ohjeita teollisuudelta vaadittavasta kliinisestä näytöstä ja tehdä yhteistyötä hinnoittelussa, korvauksissa ja hankinnoissa.

Virtaviivaistetaan teollisuudelle annettavaa ohjeistusta täyttämättömistä lääketieteellisistä tarpeista, kliinisten tutkimusten suunnittelusta ja reaali maailman näytön käytöstä kansallisissa lääkevirastoissa, terveydenhuollon menetelmien arvioinnista vastaavissa kansallisissa elimissä sekä hinnoittelu- ja korvausviranomaisissa. Kansallisten lääkevirastojen ja muiden asiaankuuluvien kansallisten toimijoiden välistä vuorovaikutusta olisi yleisesti ottaen tehostettava jäsennellysti. Tämä on sitäkin tärkeämpää, koska tutkimus- ja kehitystoiminnan sijaintia koskeviin päätöksiin, kuten vaiheen III klinisiin tutkimuksiin, joissa käytetään kroonisia (toistuvaan käyttöön perustuvia) hoitoja, voi osittain vaikuttaa se, kuinka todennäköisesti paikalliset julkiset maksajat kattavat lääkkeet myöhemmin. Kaiken kaikkiaan suuntauksena on koko arvoketjun kasvava yhdentyminen alkaen tutkimuksesta ja kehittämisestä.

Ratkaistaan maiden väliset koordinoitongelmat hinnoittelun ja korvausten alalla. Jäsenvaltioiden olisi noudatettava tiiviimmin hinnoitteluperiaatteita, jotka on aiemmin vahvistettu EURIPID-yhteistyössä,^{cclxxx} ja tehostettava maiden välisiä aloitteita tiettyjen lääkkeiden yhteisiä hinnoittelu- (ja korvaus-)neuvotteluja varten. Muita toimia ovat muun muassa tarve arvioida mahdollisuutta laajentaa EU:n yhteishankintojen soveltamisalaa siten, että se kattaa muitakin hoitoja kuin ne, joilla vastataan rajatylittäviin terveysuhkiin. Kun otetaan huomioon lääkkeiden julkisten maksajien kustannusten suuri jakautuminen EU:ssa, on tehtävä kompromisseja innovoinnin edistämisen, julkisen talouden kestävyden ja potilaiden kohtuuhintaisen saatavuuden välillä. Toimet voivat perustua hinnoittelusta ja korvauksista vastaavien toimivaltaisten viranomaisten verkostosta (NCAPR) saatuun kokemukseen ja asiantuntemukseen sekä maiden välisiin yhteistyömalleihin (kuten Beneluxa).

Käytetään hankintasopimuksen tekoperusteita julkisissa tarjouskilpailuissa, kuten toimitusvarmuudessa ja tuotannossa EU:ssa/ETA:ssa tai maissa, joiden kanssa EU on tehnyt julkisia hankintoja koskevan sopimuksen EU:n kilpailukykyyn edistämiseksi lääkealalla. Tämä toimi voi perustua välineisiin, joita voidaan käyttää kriittisten lääkkeiden hyödyntämiseen, eli hankintasopimuksen tekoperusteiden käyttöön julkisissa tarjouskilpailuissa, kuten toimitus- ja tuotantovarmuuteen EU:ssa/ETA:ssa tai maissa, joiden kanssa EU on tehnyt julkisia hankintoja koskevan sopimuksen.^{cclxxxi}

4. Annetaan selkeää ja oikea-aikaista ohjeistusta tekoälyn käytöstä lääkkeiden elinkaareissa.

Euroopan lääkevirasto ja kansalliset lääkevirastot levittävät ohjeita asteittain vuoteen 2027 saakka tekoälyä koskevan työohjelmansa mukaisesti. Tärkeää on, että sen on maksimoitava tulevan eurooppalaista terveysdata-avaruutta koskevan asetuksen ja äskettäisen tekoälysäädöksen tarjoamat mahdollisuudet. Tämän olisi katettava teollisuuden EMAlle toimittamien ”raakojen” kliinisten tietojen analysointi nykyisten ehdotusten mukaisesti sekä lääketurvatoimintaa varten kerätyt tiedot. Terveystietojen toissijaisen käytön avaaminen tutkimustarkoituksiin tarjoaa erityisiä mahdollisuuksia tutkimus- ja kehittämistoiminnan ankuroimiseen EU:ssa. Ohjeet voivat perustua myös DARWIN EU® -verkostosta saatuihin kokemuksiin (ks. ehdotus 1).

5. Pannaan nopeasti ja täysimääräisesti täytäntöön terveysteknologian arviointia koskeva asetus ja varmistetaan tarvittavien resurssien kohdentaminen yhteisten kliinisten arviointien toimittamisen varmistamiseksi vuodesta 2025 alkaen, jotta voidaan perustaa EU:n virasto pitkällä aikavälillä.

Terveysteknologian arviointia koskevalla asetuksella voidaan tehostaa lääkkeiden käyttöönottoa terveydenhuoltojärjestelmissä sen jälkeen, kun niille on myönnetty myyntilupa. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan huomattavia resursseja. Yhteisten kliinisten arviointien onnistuneen täytäntöönpanon varmistamiseksi olisi erityisesti vapautettava riittävästi asiantuntijahenkilöstöä kansallisista terveysteknologian arviointielimistä ja komission yksiköistä sekä oikeasuhteista rahoitusta terveysteknologian arviointielimille EU:n tasolla. Nämä arvioinnit alkavat tammikuussa 2025 sellaisten lääkkeiden osalta, joissa on uusia vaikuttavia aineita syövän hoitoon, ja pitkälle kehitetyssä terapiassa käytettävien lääkkeiden osalta. Voitaisiin harkita malleja, jotka mahdollistavat EU:n tason terveysteknologian arviointitoimien kustannusten kattamisen alan maksuilla. Tähän voisi sisältyä erityisen rakenteen perustaminen noudattaen kansallisen tason terveysteknologian arviointivirastojen esimerkkiä, joka on maksullinen.

6. Parannetaan liiketoiminnan ennustettavuutta sidosryhmien kanssa käytävällä jatkuvalla näyttöön perustuvalla vuoropuhelulla, jolla tuetaan EU:n päätöksentekoa uusien lääkkeiden suoja mekanismeista.

EU:lla on vankat ja avoimet puitteet teollis- ja tekijänoikeuksien suojaamiseksi muun muassa sääntelyllisten suojajärjestelmien avulla. Teollis- ja tekijänoikeudet ovat lääketieteellisen innovoinnin keskeinen veturi maailmanlaajuisesti. Koska lääkkeiden kehitysajat ovat pitkiä, näiden puitteiden tarjoamien kannustimien on oltava vakaita. Samaan aikaan lääkemarkkinat ovat dynaamiset ja perustuvat tieteelliseen kehitykseen. Niiden kilpailullinen toiminta kehittyy rinnakkain, mikä viittaa siihen, että kehityksen tulevat muutokset ovat todennäköisiä.

Avoimuuden lisäämiseksi EU:n poliittisten toimien pitkän aikavälin perusteluissa EU:n olisi kehitettävä, julkistettava ja päivitettävä jatkuvasti vakiomalli, joka kattaa EU:n sääntelytoimien keskeiset vaikutukset innovointiin ja potilaiden saatavuuteen. Inspiraatio voi perustua Yhdysvaltojen kokemuksiin ja äskettäin julkaistuun kongressin budjettitoimiston malliin uudesta huumekehityksestä. Näin lääkealaa koskevan EU:n säännösten tuleva kehitys saadaan vakaalle pohjalle, ja sidosryhmät osallistuvat siihen jatkuvasti.

7. Lisätään ja kohdennetaan julkisia T&K-investointeja EU:ssa.

Keskitetään EU:n rahoitus rajallisen määrän maailmanluokan innovaatiokeskittymiä kehittämiseen pitkälle kehityksessä terapiassa käytettäville lääkkeille biotieteiden alalla. Kalifornian regeneratiivisen lääketieteen instituutin (California Institute for Regenerative Medicine, CIRM) esimerkistä voidaan ottaa oppia mallina EU:n johtavan kantasoluhoidon edistävän instituutin perustamiselle. CIRM perustettiin vuonna 2004, ja sen vuosibudjetti on 423 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria (vuosina 2022–2023). CIRM rahoittaa klinisiä tutkimuksia, tarjoaa koulutusta ja järjestää paneelieja, jotka neuvovat tutkijoita hoitojen kehittämisen nopeuttamisessa. Tähän mennessä yli 50 startup-yrityksellä on juuret CIRM-rahoitteisissa tutkimushankkeissa. CIRM:n ainutlaatuisia piirteitä sen lisäksi, että se keskittyy kantasoluhoidon kehittämiseen, ovat nimenomainen toimeksianto rahoittaa infrastruktuuria (Alpha Clinics Network) sekä sääntelyviranomaisien ja maksajien osallistuminen sen toimintaan. EU:ssa on syntynyt lupaavia aloitteita, kuten Berliinin Charité-sairaalaan perustettu geen- ja soluterapiakeskus. Biotieteiden osaamis- ja innovointikeskuksia olisi nimettävä lisää kaikkialla EU:ssa, ja niitä olisi vahvistettava EU:n julkisella tuella Euroopan strategisten teknologioiden kehysvälineen (STEP) mukaisesti bioteknologian alalla [ks. tämän innovointia koskevan kertomuksen luku].

Laajennetaan, vakiinnutetaan ja integroidaan eurooppalaisten osaamisverkostojen (ERN) puitteissa perustettuja tautirekistereitä. Eurooppalaiset osaamisverkostot perustettiin ensimmäisen kerran vuonna 2017 virtuaalisiksi verkostoiksi, joihin osallistuu terveydenhuollon tarjoajia eri puolilta Eurooppaa. Niiden tarkoituksena on helpottaa keskustelua monimutkaisista tai harvinaisista sairauksista ja tiloista, jotka edellyttävät pitkälle erikoistunutta hoitoa, keskitettyä tietämystä ja resursseja. Eurooppalaiset osaamisverkostot ovat mukana toteuttamassa laajoja klinisiä monikeskustutkimuksia, joissa keskitytään harvinaisiin sairauksiin ja kapean erikoisalnan tieteelliseen osaamiseen. Yksi merkityksellinen esimerkki on kantasolu- ja geeniterapiatyöryhmä, joka on perustettu harvinaisia immunologisia sairauksia sairastaviin potilaisiin keskittyvän eurooppalaisen osaamisverkoston (RITA) puitteissa. Eurooppalaisten osaamisverkostojen perusrahoitus perustuu EU4Health-ohjelmaan (työohjelman mukaiset avustukset olivat yhteensä 7,8 miljoonaa euroa vuonna 2021, 11,2 miljoonaa euroa vuonna 2022 ja 77,2 miljoonaa euroa vuonna 2023). Eurooppalaisten osaamisverkostojen puitteissa kerättyjen potilastietojen käytettävyyden parantamiseen tähtäävät toimet sekä niiden integrointi eurooppalaiseen terveysdata-avaruuteen todennäköisesti tukevat harvinaislääkkeiden tutkimusta ja kehittämistä EU:ssa.

8. Mobilisoidaan yksityisiä T&K-investointeja EU:ssa ja vahvistetaan sitä tukevaa ympäristöä.

Innovointia koskevassa luvussa esitetyn ehdotuksen mukaisesti on suositeltavaa lisätä Euroopan investointirahaston (EIR) määrärahoja EU:n riskipääomaekosysteemin parantamiseksi. Erityisesti lääkkeiden osalta tämä voitaisiin toteuttaa hyödyntämällä kokemuksia, joita on saatu pk-yrityksille ja mid-cap-yrityksille suunnatusta pääomalainahjelmasta, jossa keskitytään erityisesti biotieteisiin.

Investointien jatkamista koskevassa luvussa esitetyn ehdotuksen mukaisesti InvestEU-ohjelmasta voitaisiin rahoittaa myös suurempiriskisiä ja laajempia investointeja. Tämä on linjassa sen mahdollisuuden kanssa, että EIP voi hyödyntää myöhäisen vaiheen kasvupääomaa helmikuussa 2023 käynnistetyn Euroopan teknologia-alan huippuosaamisaloitteen (ETCI) puitteissa. Tällä puututtaisiin siihen, että sen lisäksi, että bioteknologian pääomarahoitus on EU:ssa yleisesti ottaen vähäisempää kuin Yhdysvalloissa, sopimusten keskimääräisen koon ilmoitetaan olevan huomattavasti pienempi.

9. Kehitetään strategisia kansainvälisiä kumppanuuksia EU:n kansainvälisen lääkekaupan aseman lujittamiseksi ja vahvistamiseksi.

EU:n lääkkeiden toimitusketjujen häiriönsietokyvyn vahvistamiseksi EU:ssa toteutetuissa toimenpiteissä keskitytään lieventämään kriittisten lääkkeiden pulaa, joista suurin osa on patentoimattomia. Tällaisilla toimenpiteillä voidaan kuitenkin myös parantaa alan yleistä kilpailukykyä. Tämä koskee erityisesti EU:ssa tapahtuvaa biologisten aineiden valmistusta, sillä yritykset, jotka tuovat markkinoille patentoituja biologisia aineita, tuovat yhä useammin markkinoille myös biosimilaarilääkkeitä. Tällaisten toimenpiteiden mahdolliset välilliset kielteiset vaikutukset EU:n kauppaa-asemaan voidaan minimoida täydentämällä niitä kaupan monipuolistamisella. Tähän voisi sisältyä kansainvälinen yhteistyö toimitusten häiriönsietokyvyn vahvistamiseksi erityisesti monipuolistamalla toimitusketjuja ja kehittämällä uusia tuotantolaitoksia EU:n ulkopuolisilla strategisilla alueilla, vahvistamalla nykyisiä toimituslähteitä ja kehittämällä strategisia kumppanuuksia kansainvälisten kumppaneiden kanssa sekä optimoimalla kauppasopimuksia. Kriittisten lääkkeiden allianssi kokoaa yhteen EU:n jäseniä ja EU:n ulkopuolisia jäseniä vastaamaan näihin haasteisiin ja löytämään ratkaisuja lääkkeiden maailmanlaajuisten toimitusketjujen vahvistamiseksi. Työ on käynnissä myös muilla foorumeilla.

(1)10. Liikenne

Lähtökohta

Toimivat liikenneverkot ja -palvelut sekä vauras liikenneala ovat ratkaisevan tärkeitä koko EU:n talouden kilpailukyvyille. Liikennejärjestelmillä varmistetaan tavaroiden, palvelujen ja resurssien (myös osaamisen ja innovoinnin) saatavuus talouskehitystä sekä alueellista ja sosiaalista yhteenkuuluvuutta edistävissä prosessissa. Historiallisesti kaupunkeja syntyi liikenteen solmukohtien ympärille hyvin yhdistetyissä paikoissa, joita sekä yritykset että kuluttajat suosivat edelleen. EU:ssa liikennettä pidetään ”yleishyödyllisenä palveluna”, jonka rooli sosiaalisen ja alueellisen yhteenkuuluvuuden edistämässä tunnustetaan perussopimuksissa.

Liikenne on myös painopisteala EU:n siirtyessä nettonollatalouteen. Liikenteen osuus kaikista kasvihuonekaasupäästöistä on neljäsosa liikennemuodosta riippuen [Kuva 1], ja joidenkin segmenttien päästöjen vähentämistä pidetään erityisen vaikeana.¹ Toisin kuin muilla aloilla, liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat edelleen suuremmat kuin vuonna 1990^{cclxxii} [kaavio 2], ja jos lieventäviä toimenpiteitä ei toteuteta, ne voivat lisääntyä entisestään.

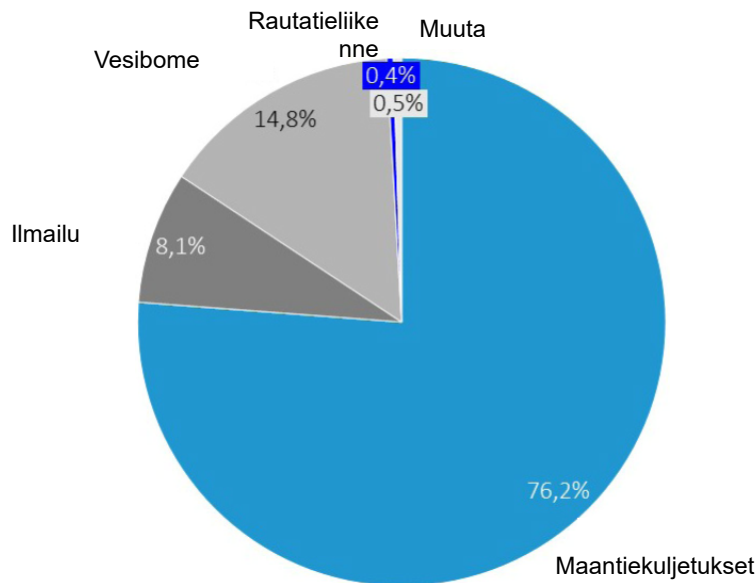
Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|---------------------------------|--|---|---|
| AFIF | Vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuria koskeva väline | IMO | Kansainvälinen merenkulkujärjestö |
| Tekoäly | Tekoäly | IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke |
| DAC | Digitaalinen automaattinen kytkentä | MASS | Merenkulun autonomiset pinta-alukset |
| DCM | Digitaalisten valmiuksien hallinta | OECD | Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD) |
| Palvelunesto hyökkäykset | Hajautettu palvelunestohyökkäys | RAB | Sääntelyyn perustuva varallisuusohja |
| EIP | Euroopan investointipankki | Muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat polttoaineet | Muuta kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat polttoaineet |
| ERTMS | Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä | Kestävät lentopolttoaineet | Kestävä lentopolttoaine |
| EV | Sähköajoneuvo | SESAR | Yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan ilmaliikenteen hallinnan tutkimus |
| FRMCS | Tulevaisuuden rautateiden matkaviestintäjärjestelmä | Euroopan laajuinen liikenneverkko (TEN-T) | Euroopan laajuinen liikenneverkko |
| vapaakaupp | Vapaakauppasopimus | Euroopan | Sopimus Euroopan unionin |

¹ Raskaat kuorma-autot, merenkulku ja ilmailu.

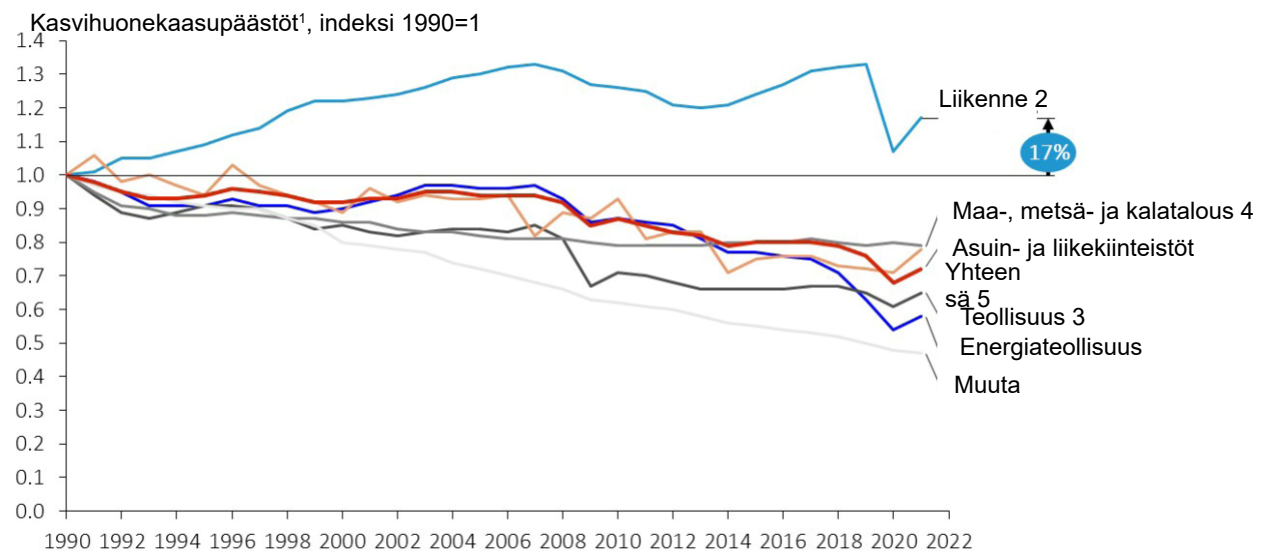
| | | | |
|-----------------|--|--|-------------------------------------|
| asopimus | | unionin toiminnasta tehty sopimus | toiminnasta |
| BKT | Bruttokansantuote | UNCTAD | YK:n kauppaa- ja kehityskonferenssi |
| ICAO | Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö | | |

Kuva 1
Liikenteen päästöjen osuus liikennemuodoittain EU:ssa (% 2021)



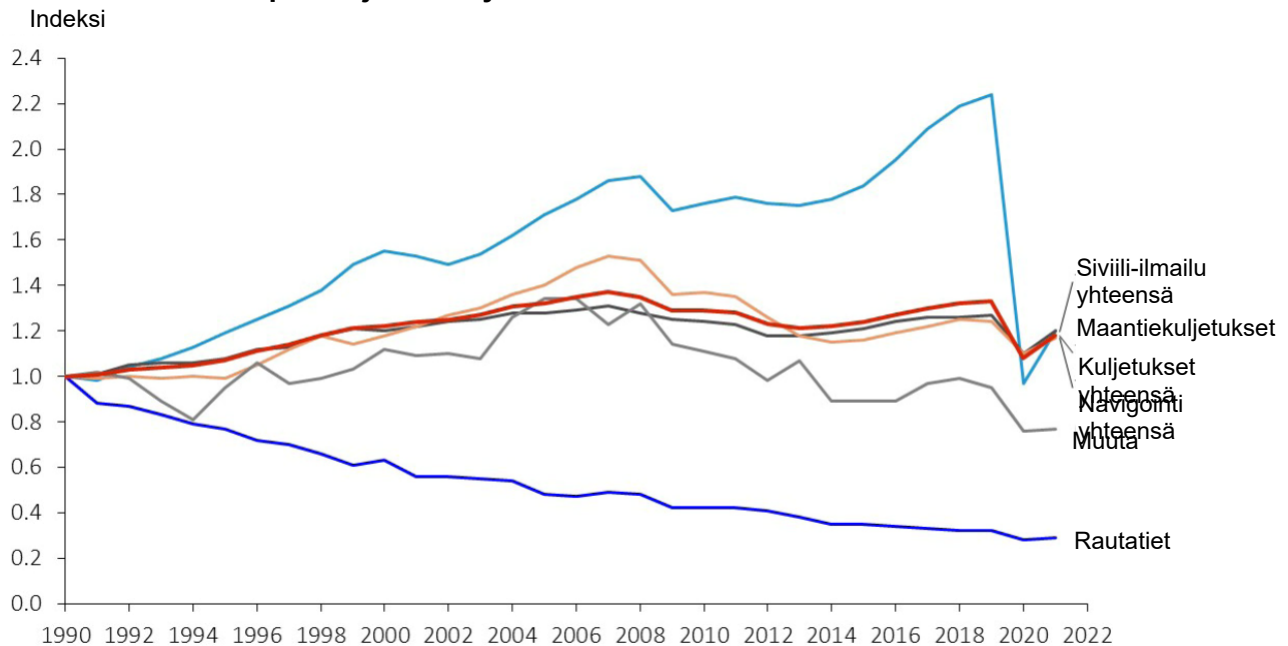
HUOMAUTUS: Kansainväliset polttoaineet sisältyvät lento- ja meriliikenteen päästöjä koskeviin tietoihin. Rautatieliikenteen päästöt eivät sisällä sähkönkulutuksesta aiheutuvia epäsuoria päästöjä MUUT sisältää poltosta aiheutuvat päästöt, jotka ovat peräisin muusta kuljetustoiminnasta, mukaan lukien putkijohtokuljetukset, maatoiminnot lentoasemilla ja satamissa sekä maastotoiminnot.
 Lähde: Euroopan komissio, 2023.

Kuva 2
Kasviuonekaasupäästöjen kehitys sektoreittain EU:ssa



1 Lukuun ottamatta LULUCF-päästöjä ja kansainvälisen meriliikenteen päästöjä, mukaan lukien kansainvälinen lentoliikenne ja epäsuora hiilidioksidi; 2 Lukuun ottamatta kansainvälistä meriliikennettä (EU:sta lähtevä kansainvälinen liikenne), mukaan lukien kansainvälinen lentoliikenne. 3 Valmistuksesta ja rakentamisesta, teollisuusprosesseista ja tuotteiden käytöstä aiheutuvat päästöt; 4 Polttoaineiden poltosta aiheutuvat päästöt ja muut maataloudesta aiheutuvat päästöt; 5 Polttoaineen poltosta aiheutuvat päästöt muissa (muualle luokittelemattomat), polttoaineista, jätteistä, epäsuorasta hiilidioksidista ja muista lähteistä peräisin olevat hajapäästöt.
 Lähde: Euroopan komissio, 2023.

Kuva 3
Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys liikennemuodoittain EU:ssa



Lähde: Euroopan komissio, 2023.

Nopeasti kasvavan kysynnänvuoksi liikenne on yhä houkuttelevampi ala. Lentoliikenneala saavutti vuonna 2022 arviolta 723 miljardin Yhdysvaltain dollarin tulot,^{cclxxiii} sillä 74 prosenttia maailman väestöstä asuu alle 100 kilometrin etäisyydellä lentoasemasta.^{cclxxiv} Lisäksi maailmankaupan arvon noustessa ennätyslukemiin (26 prosenttia vuonna 2022 vuoteen 2019 verrattuna)^{cclxxv} lentorahdin osuus maailmankaupasta arvon mukaan laskettuna on 35 prosenttia.^{cclxxvi} Vastaavasti merikonttialusten vuotuiset voitot nousivat 240 miljardiin euroon vuonna 2021,² ja rautatiekuljetusten markkina-arvoksi arvioidaan 176 miljardia euroa vuodessa.

Maailmanlaajuisen, alueellisen ja paikallisen liikenteen kysynnän odotetaan kasvavan, mikä edellyttää liikennealan ennennäkemätöntä vakautta. Maailmanlaajuisen matkustajakysynnän ennustetaan kasvavan 79 prosenttia vuoden 2019 tasosta vuoteen 2050 mennessä ja rahtikysynnän noin kaksinkertaistuvan. Lisäksi kaupunkiliikenteellä ja logistiikalla on yhä tärkeämpi rooli, sillä vuoteen 2050 mennessä lähes 70 prosenttia maailman väestöstä (ja 80 prosenttia eurooppalaisista) asuu kaupungeissa.^{cclxxvii} Tämän kasvavan kysynnän tyydyttämiseksi liikenneinfrastruktuuria on laajennettava. Joidenkin arvioiden mukaan tämä saattaa edellyttää vähintään 50^{cclxxviii} biljoonan Yhdysvaltain dollarin investointeja maailmanlaajuisesti vuoteen 2040 mennessä.

Liikenne mahdollistaa muiden talouden alojen hyvinvoinnin. Ala tukee yhä globaalimpaa logistiikkaverkostoa, jonka kasvua vauhdittavat sähköinen kaupankäynti (30 prosenttia maailman BKT:stä vuonna 2019)^{cclxxix} ja kansainvälinen matkailu (yli 1,2 miljardia tulijaa maailmanlaajuisesti vuonna 2023).^{cclxxx}

Liikenteen odotetaan tulevaisuudessa kokevan merkittäviä vihreitä ja digitaalisia muutoksia. Liikennekalusto tukeutuu yhä enemmän uuteen teknologiaan, kuten tekoälyä ja massadataa hyödyntäviin autonomisiin toimintoihin, sekä uusiin innovaatioihin (esim. hypersilmukkajunat) nopeuden, tehokkuuden ja kustannussäästöjen lisäämiseksi. Tavara- ja henkilöliikennepalveluja tuetaan puolestaan teknologioilla, joilla optimoidaan reaaliaikainen seuranta (esim. liikenteen hallintaa varten), asiakasdata-analytiikalla ja ennakoivalla ylläpidolla, jotka edistävät häiritseviä liiketoimintamalleja, mukaan lukien jaettu liikkuvuus, viimeisen osuuden toimitukset ja intermodaaliset palvelut. Segmentistä riippuen liikenteenharjoittajat käsittelevät siirtymävaiheessa vaihtoehtoisia, kestävämpiä polttoaineita sekä sähköistettyjä ja automatisoituja ajoneuvoja, jotka käyttävät tilaa ja kapasiteettia tehokkaammin ultrakevyiden materiaalien ja rakenteellisten parannusten ansiosta. Logistiikkapalvelut erikoistuvat yhä enemmän käänteiseen jakeluun,

2 Onhuomattava, että vuonna 2021 on covid-19-pandemian aiheuttamia erityispiirteitä. Ks. Yhdistyneiden kansakuntien kauppa- ja kehitysjärjestö (UNCTAD), [Review of Maritime Transport 2022](#), 2023.

kun taas kuljetusala hyödyntää olemassa olevia toimitusketjuja ja prosesseja kierrätykseen ja jätteiden hyödyntämiseen.

Liikenne on avain turvallisuuteen ja puolustukseen. EU:ssa arvioidaan, että jopa 90 prosenttia suuriin sotilasoperaatioihin tarvittavasta liikenneinfrastruktuurista on kaksikäyttöistä^{cclxxxii}. Liikenneinfrastruktuuri ja kansalliset logistiikkajärjestelmät ovat näin ollen strateginen näkökohta, jonka avulla jäsenvaltioiden asevoimat voivat (tai voivat estää) reagoida nopeasti ja laajamittaisesti kriiseihin EU:n rajojen sisällä ja niiden ulkopuolella.

Liikenne on kriittinen infrastruktuuri, joka on alttiina terrori- ja hybridiuhkille (mukaan lukien kyberhyökkäykset).³ Sen vuoksi siihen on sovellettu aivan ensimmäisiä elintärkeitä^{cclxxxiii} infrastruktuureja suojaavia EU:n laajuisia toimenpiteitä. Liikenteen solmukohdat, mukaan lukien satamat ja lentoasemat, ovat myös kriittisiä haavoittuvuustekijöitä, sillä liikenteen ja muiden talouden alojen (esim. sähköistäminen, digitaalinen infrastruktuuri ja avaruusjärjestelmät) keskinäinen riippuvuus kasvaa jatkuvasti.

Meneillään olevat konfliktit ovat osoittaneet, että tarvitaan vakaita ja kustannustehokkaita maailmanlaajuisia liikennereittejä. Satamaoperaattorit eri puolilta maailmaa kärsivät yhdessä tukemiensa teollisuudenalojen kanssa yhteyksien hauraudesta maailmanlaajuisesta lännestä itään. Punaisenmeren meriliikenteessä (joka on viime aikoihin asti kuljettanut kolmanneksen maailman konttiliikenteestä) on vain vähän toteuttamiskelpoisia vaihtoehtoja. Vastaavasti Pohjois-Euraasian liikennekäytävien käyttö maankuljetusten tuomiseksi Kinasta Eurooppaan on vähentynyt arviolta 50 prosenttia sen jälkeen, kun Venäjä aloitti hyökkäyksensä Ukrainaan helmikuussa 2022. Lisäksi turvallisuusriskit vaikuttavat nyt Mustanmeren kautta kulkevaan merenkulkuun (joka vuoteen 2022 asti vastasi 90 prosentista Ukrainan maataloustuotteiden viennistä eli 10 prosentista maailmanmarkkinoista, metallurgisista tuotteista ja rautamalmista).

Tilapäiset vaihtoehdot ovat osoittautuneet kalliiksi, mikä on lisännyt kuljetusaikoja (esim. matkustaminen Hyväntoivonniemen kautta) ja vakuutuskustannuksia (esim. Mustanmeren käytävän kautta tapahtuviin kuljetuksiin liittyvät vakuutusmaksut). Joulukuun 2023 viimeisellä viikolla keskimääräiset konttien spot-rahtihinnat nousivat 500 Yhdysvaltain dollaria, mikä on YK:n kauppaa- ja kehityskonferenssin (UNCTAD) mukaan kaikkien aikojen suurin^{cclxxxiii} viikoittainen nousu. Lisäksi vaihtoehtoisten reittien kapasiteetti voi olla riittämätön ja niihin voi liittyä monimutkaisia rajatylittäviä menettelyjä (esim. Persianlahden yhteistyöneuvoston tiereitit, Kaspianmeren alueen keskikäytävä^{cclxxxiv} ja eteläinen käytävä). Vaihtoehtojen tarve tarjoaa myös mahdollisuuksia, kuten rajatylittävän maantieliikenteen, sisävesiväylien, satamainfrastruktuurin ja menettelyjen parantaminen osana EU:n ja Ukrainan välisiä solidaarisuuskaistoja osoittaa.

Liikenteen häiriönsietokyvyn varmistaminen riippuu yhä enemmän maailmanlaajuisista toimista ilmatorjennan torjumiseksi. Äärimmäisiä sääilmiöitä pidetään tällä hetkellä toiseksi suurimpana maailmanlaajuisena uhkana, ja niiden odotetaan vaikuttavan voimakkaasti^{cclxxxv} liikenteeseen (ja erityisesti sisävesiliikenteeseen). Esimerkiksi kuivuus ja matala vedenpinta vaikuttavat säännöllisesti merenkulkuun Panaman kanavalla (jonka kautta kulkee 3 prosenttia maailmanlaajuisesta merikaupasta) ja Reinillä (tuotannon vähentäminen keskeisillä^{cclxxxvi} teollisuudenaloilla, joiden vaikutukset olivat lähes 5 miljardia euroa vasta vuonna 2018, ja aluskannan mukauttaminen mataliin vesiin on tarpeen). Maanvyörymä, joka pakotti Ranskan ja Italian välisen Frejus-tunnelin sulkemaan vuonna 2023 estetyt maantie- ja rautatieliikennereitit (joitakin niistä ei edelleenkään ole saatavilla vuodesta 2024 alkaen), koska tehokasta vaihtoehtoa ei ollut. Maailmanlaajuisesti rautatieinfrastruktuurille aiheutuvien vahinkojen odotetaan lisääntyvän tulevaisuudessa lämpötilan nousun vuoksi.^{cclxxxvii}

[EU:n yhteys- ja liikenneala kilpailukykyisenä vahvuutena](#)

Liikenne on tärkeä osa EU:n taloutta. EU:ssa liikennealan osuus BKT:stä on 5 prosenttia, kaikista välittömistä työpaikoista 5 prosenttia (jokainen suora liikennealan työpaikka liittyy neljään työpaikkaan muilla talouden aloilla) ja rajatylittävistä työpaikoista 10 prosenttia. EU:n liikenneverkko tukee toimintaa tärkeällä logistiikka-alalla, jolla toimii maailman suurimpia yrityksiä ja jonka osuus kaikista liikenteeseen liittyvistä työpaikoista on 26 prosenttia. Liikenne on olennainen palvelu, kuten Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilarissa korostetaan, mutta se on (asumisen ja elintarvikkeiden jälkeen) EU:n kolmanneksi suurin kotitalouksien menoluokka (joka aiheutuu pääasiassa ajoneuvojen omistamisesta).

3 Liikenteen osuus kaikista hajautetuista palvelunestohyökkäyksistä EU:ssa oli 17 prosenttia vuonna 2023. Ks. Euroopan unionin kyberturvallisuusvirasto, [ENISA threat landscape 2023](#), 2023.

EU on yksi maailman yhteenliitetuimmista alueista ja maailman suurin kotimaassa valmistettujen tavaroiden ja palvelujen kauppia.^{cclxxxviii} EU:n yhteenliitettävyysoinfrastruktuuri on yksi maailman parhaista. Siinä on esimerkiksi joitakin maailman suurimpia megakonttisatamia (jotka ovat kooltaan suurempia vain Kiinassa), joiden käsittelykapasiteetti on huomattavasti suurempi kuin Yhdysvaltojen satamissa. EU:n satamat ovat yhä erikoistuneempia, ja neljä viidestä suurimmasta linjaliikenneyrityksestä on EU:n yrityksiä. EU:ssa on neljä maailman kymmenestä suurimmasta lentoasemasta kansainvälisellä matkustajamäärällä mitattuna,^{cclxxxix} ja sen ilma-alusten käyttäjät ovat maailmanlaajuisesti korkealla sijalla päivittäisten lähtöjen määrällä mitattuna.^{ccxc} EU:lla on myös laaja rautatieverkko, josta 5 prosenttia on erittäin nopeita ja joka on tällä hetkellä keskittynyt alle puoleen EU:n jäsenvaltioista, ja 80 prosenttia liikenteestä kulkee sähköistetyillä radoilla. Vertailun vuoksi todettakoon, että Yhdysvalloissa on maailman laajin rautatieverkko, mutta suurten⁴nopeuksien tai sähköistettyjen ratojen osuus on hyvin pieni. Pelkästään Espanjassa on maailman toiseksi pisin suurten nopeuksien rautatieverkko (Kiinan jälkeen) ja maailman kolmanneksi tihein suurten nopeuksien rautatieverkko. EU:lla on myös laajennettu purjehduskelpoisten sisävesiväylien verkosto (joka kulkee 25 jäsenvaltion läpi ja yhdistää 13 jäsenvaltiota), joka on hieman Yhdysvaltojen kapasiteettia suurempi.

EU:n liikenneala hyötyy laajoista sisämarkkinoista, jotka tarjoavat mahdollisuuksia mittakaavaan ja avoimeen kilpailuun. Lentoliikenteen alalla, joka on ensimmäinen EU:ssa vapautettu liikenneala, lentojen kokonaismäärä kasvoi 80 prosenttia ja reittien määrä 138 prosenttia vuosina 1990–2013.^{ccxci} Kilpailu on johtanut liikenteen jatkuvaan kasvuun, koska suhteelliset hinnat ovat laskeneet korkeampien käyttöasteiden ja teknisen kehityksen vuoksi. Jäsenvaltioissa, joissa rautateiden henkilöliikenteen markkinat ovat avoimet, palvelut ovat yleisempiä, laadukkaampia ja edullisempia.^{ccxcii} Kun otetaan huomioon kaukoliikenteen linja-automarkkinat, rajojen yli toimivien suurten toimijoiden tulo markkinoille on parantanut rautatie- ja lentoliikennepalvelujen kannalta heikommin liikennöityjen alueiden kaukoyhteyksiä.

EU:n kunnianhimoiset suunnitelmat liikennealan hiilestä irtautumiseksi tarjoavat EU:lle ainutlaatuisia mahdollisuuksia olla hiilestä irtautumiseen tähtäävien ratkaisujen eturintamassa. Kestävä liikkuvuus on ollut EU:n liikennepolitiikan päätavoite vuodesta 1992. EU:n laajuisena tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä 90 prosenttia vuoteen 2050 mennessä vuoden 1990 tasoon verrattuna, joten hiilestä irtautuminen on tällä hetkellä yksi tärkeimmistä edellytyksistä alan kasvulle. EU:n yritykset ovat edelläkävijöitä kestävässä liikenteessä. Kehitteillä on konttialuksia, jotka toimivat kokonaan metanolilla, ja nestemäistä vetyä käyttäviä sähkökäyttöisiä ilma-aluksia. Lisäksi EU:n satamat edistävät mannertenvälisen liikennekäytävien viherryttämistä ja sähkön toimittamista naapurikaupunkeihin. EU:n lentoasemilla on vihreän vedyn demonstraatioita, ja ne kehittävät parhaillaan kestävien lentopolttoaineiden modulaaristen sekoituslaitosten konseptin toimivuuden osoittamista.

EU on maailman johtava huipputason liikenneteknologioiden massavalmistuksessa, jota käytetään sen laajoilla markkinoilla ja viedään maailmanlaajuisesti. Koska Euroopassa keksittiin tai saatiin teknologiseen kypsytyteen useita liikennemuotoja, EU:lla on laajaa taitotietoa, josta on esimerkkejä useilla segmenteillä [ks. jäljempänä oleva laatikko].

LAATIKKO 1

EU:n liikennealan valmistusteollisuuden vahvuudet

EU:lla on yli puolet maailman siviili-ilma-alusten markkinaosuudesta (23 miljardin euron vuotuinen kauppataaseen ylijäämä, ja Kiina on sen tärkein vientikohde).^{ccxciii}

Monimutkaisten alusten ja laivavarusteiden osalta EU:n yrityksillä on arvoltaan maailman johtava siviili- ja merivoimien tilauskirja. EU:n nettovienti oli 12,9 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuosina 2019–2020 vain laivavarusteiden osalta, joka on laivavarusteiden suurin kauppasegmentti, mikä tekee siitä maailman suurimman viejän.^{ccxciv}

EU:n yritykset saavat rautatietoimituksista kolmanneksen maailmanlaajuisista tilauksista, joiden arvo on noin 50 miljardia euroa. Ne ovat olleet maailman suurimpia nettoviejiä vuodesta 2000 lähtien,^{ccxcv} ja niiden vuotuinen kauppataaseen ylijäämä oli tasaisesti 4,5 miljardia euroa vuosina 2012–2021.

EU ottaa mukaan sekä siviili- että puolustussovelluksiin erikoistuneita yrityksiä, jotka kehittävät maailman ensimmäisiä miehittämättömiä sukellusveneitä ja automatisoituja kuljettajattomia junia.

4 Yhdysvalloilla on tällä hetkellä yksi nopea palvelu Koilliskäytävän varrella. Vuonna 2023 Yhdysvaltain presidentti Joe Biden ilmoitti 8 miljardin Yhdysvaltain dollarin tuesta kymmenelle suurelle matkustajajunahankkeelle eri puolilla Yhdysvaltoja, mukaan lukien ensimmäiset maailmanluokan suurnopeusjunahankkeet Yhdysvalloissa.

Lisäksi EU on maailman johtava kaupunki-ilmailiikenteen kehittäjä, jonka osuus maailmanmarkkinoista on 31 prosenttia vuoteen 2030 mennessä.

EU:n liikennealan potentiaalia ei kuitenkaan ole vielä hyödynnetty täysimääräisesti. Infrastruktuurin ja palvelujen parantaminen voi vauhdittaa kasvua, auttaa torjumaan ruuhkia ja vastata kasvavaan kysyntään.⁵ EU:n perussopimuksissa kaavaillun Euroopan laajuisen liikenneverkon (TEN-T) valmiiksi saattamisen⁵ ennustetaan kasvattavan BKT:tä 467 miljardia euroa vuodessa vuonna 2050 verrattuna kyseisen vuoden perustasoon.^{ccxcvi} TEN-T-verkon tavoitteena on yhdistää koko EU käyttäen kaikkia liikennemuotoja ja toteuttamalla pitkän aikavälin hankkeita, kuten Brennerin tunneli ja Rail Baltica [ks. kaavio 4]. Tehokkaampi rautatie- ja sisävesiliikenteen hallinta voisi lisäksi osaltaan vähentää tavaraliikenteen ruuhkautumista maanteilla. Maanteiden ruuhkautumisen arvioidaan maksavan EU:lle noin 230 miljardia euroa vuodessa.^{ccxcvii} Intermodaaliliikenne voisi auttaa vähentämään tavaraliikenteen ovelta^{ccxcviii} ovelle -kustannuksia 10 prosenttia ja saada aikaan lähes 20 miljardin euron ulkoisiin kustannuksiin liittyvät säästöt seuraavien 25 vuoden aikana.

[EU:n liikenneteollisuudella on useita haasteita](#)

Monimutkaisella ja monipuolisella toimialalla EU:n liikenteenharjoittajilla on kuitenkin yhteisiä haasteita. Monet näistä haasteista eivät ole uusia, ja ne liittyvät tarpeeseen syventää EU:n yhdentymistä ja luoda kokonaisvaltainen visio, jossa otetaan huomioon kaikki liikennemuodot ja -alat.

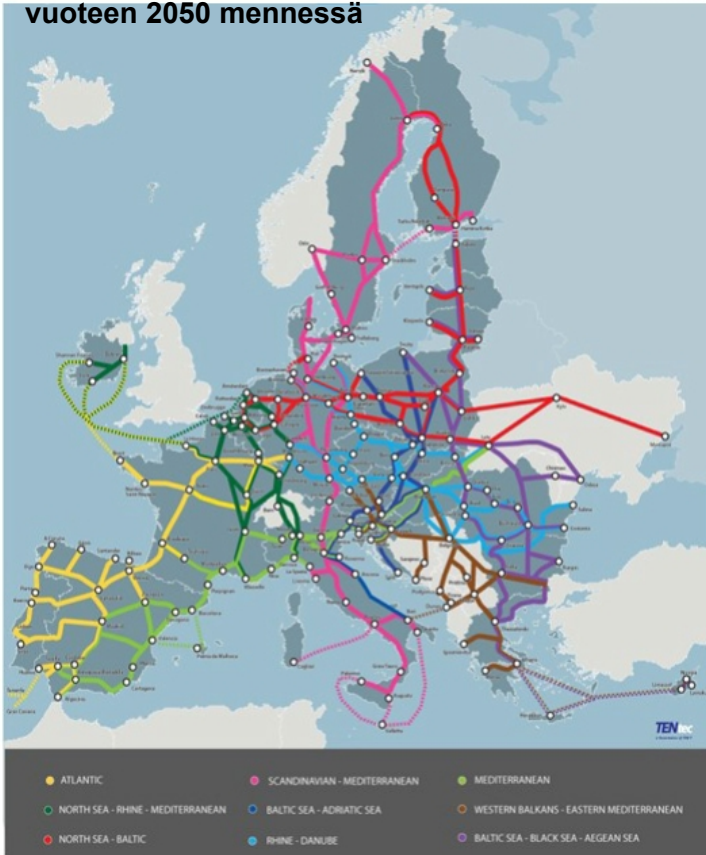
Tarvitaan mittavia strategisia investointeja puuttuvien yhteyksien täydentämiseksi ja liikenneinfrastruktuurin nykyaikaistamiseksi siellä, missä julkisessa ja yksityisessä rahoituksessa on suuria puutteita. Euroopan laajuiseen liikenneverkkoon, joka edellyttää arviolta 845 miljardin euron investointeja vuoteen 2040 mennessä (josta 210 miljardia euroa tärkeimpiin rajatylittäviin yhteyksiin), ei liity kattavaa ennakkosuunnitelmaa tarvittavan rahoituksen ja investointien varmistamiseksi. EU:n julkisen rahoituksen odotetaan kattavan vain pienen osan investoinneista (noin 87 miljardia euroa vuoteen 2027 mennessä). Kauden 2021–2027 erityisen EU:n rahoitusohjelman, Verkkojen Eurooppa -välineen, puitteissa esitetyt hankkeet olivat keskimäärin kolmesta neljään kertaa suuremmat kuin käytettävissä olevat määrärahat. Lisäksi yksityistä rahoitusta on vaikea saada, vaikka TEN-T-hankkeet ovat jo pitkällä. Tämä johtuu niiden merkittävästä riskitasosta, korkeista alkuvaiheen kustannuksista tai lyhyen aikavälin kannattavuuden puutteesta.^{ccxcix} EU on lähes puolivälissä suurten rajatylittävien hankkeiden loppuunsaattamista, ja suunniteltu tieverkko on selvästi edistynein muihin liikennemuotoihin verrattuna. Nyt on ratkaisevan tärkeää varmistaa jäljellä olevat investoinnit seuraavan vuosikymmenen aikana. Sen lisäksi, mitä TEN-T-verkossa on suunniteltu, kaikki EU:n pääkaupungit ja suuret kaupungit yhdistävän suurten nopeuksien rautatieverkon toteuttaminen lisäksi⁶ rautateiden houkuttelevuutta ja lisäksi entisestään investointitarpeita.

5 Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) 170 artiklassa määrätään, että unioni myötävaikuttaa Euroopan laajuisen verkkojen perustamiseen ja kehittämiseen liikenteen, [televiestinnän ja energian] aloilla, jotta unionin kansalaiset, talouden toimijat sekä alueelliset ja paikalliset yhteisöt voivat saada täyden hyödyn alueesta, jolla ei ole sisäisiä rajoja.

6 Letta, E., [Paljon enemmän kuin markkinat](#), 2024.

Kuva 4

TEN-T-verkon kattamat EU:n tason käytävät vuoteen 2050 mennessä



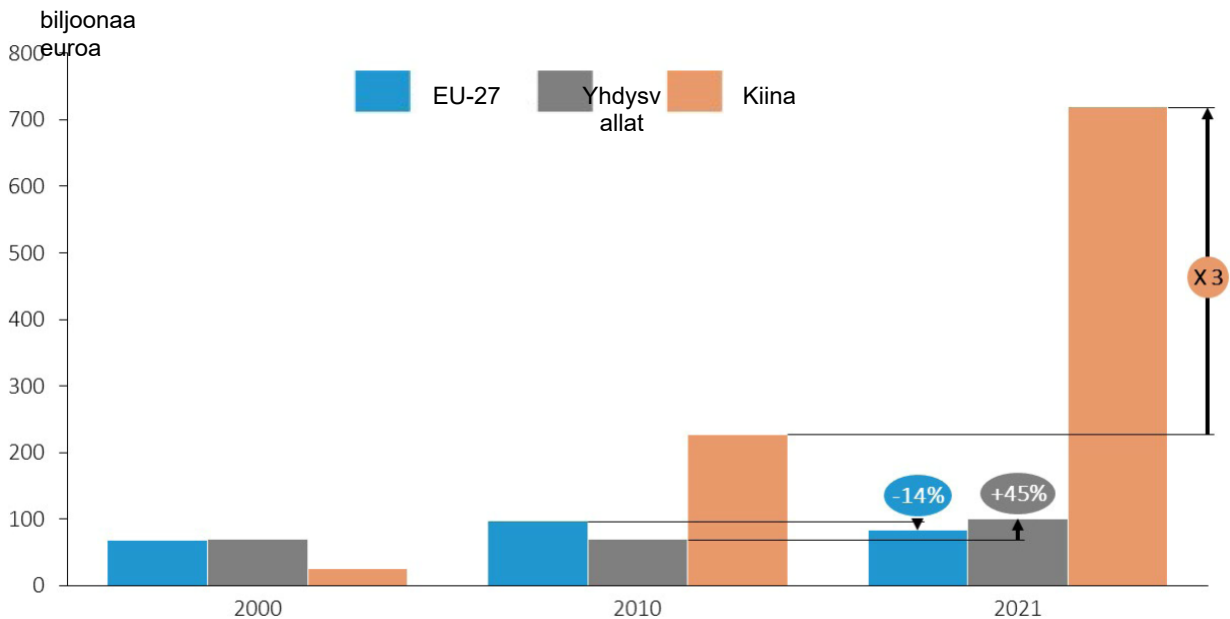
Lähde: Euroopan komissio, 2021.

EU:n tason yhdentymisen varmistavien yhteyksien lisäksi liikenneinvestointien varmistaminen on osoittautunut haastavaksi. Suuriin infrastruktuureihin (satamat, rautatiet ja lentoasemat) tehtävillä investoinneilla on suuri yhteiskunnallinen arvo, mutta niihin liittyy myös suuria riskejä, niille on ominaista pitkät hankkeiden toteutusajat ja investointien tuoton pitkä odotus. Suuret liikenneinfrastruktuurihankkeet ovat näin ollen suurelta osin julkisen rahoituksen varassa. Yksityinen rahoitus on osoittautunut toteuttamiskelpoiseksi vasta, kun on osoitettu, että riskit ovat sijoittajien hallittavissa. Vaikka julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuustoimien arvo on suurempi kuin millään muulla alalla EU:ssa (5 miljardia euroa vuonna 2022)^{cccl} liikenteen alalla, se on edelleen marginaalinen verrattuna Euroopan investointitarpeisiin.

Muut maailman alueet lisäävät investointejaan merkittävästi. Maaliikenneinfrastruktuuriin liittyvät EU:n investoinnit ovat vähentyneet hieman viime vuosina. Yhdysvalloissa ja Kiinassa se on päinvastoin kasvanut [ks. kaavio 5].

Kaavio 5

Vuotuiset investoinnit maaliikenneinfrastruktuuriin valituilla alueilla



Lähde: OECD, saatavilla maaliskuussa 2024.

Kunnossapito vaatii merkittäviä investointeja. Vaikka jäsenvaltioilla on huomattavaa osaamista uuden infrastruktuurin rakentamisessa ja käyttöönotossa, maaliikenneverkon ylläpidosta aiheutuu huomattavia kustannuksia^{ccci} (esim. pelkästään rautateille, joiden osuus kaikista verkkomenoista on noin neljännes) ja se on edelleen vähäistä.^{ccci} Tulevan vuosikymmenen aikana TEN-T-verkon ylläpitokustannusten odotetaan kasvavan jyrkästi, kun otetaan huomioon sen infrastruktuurin ikääntyminen.^{ccciii}

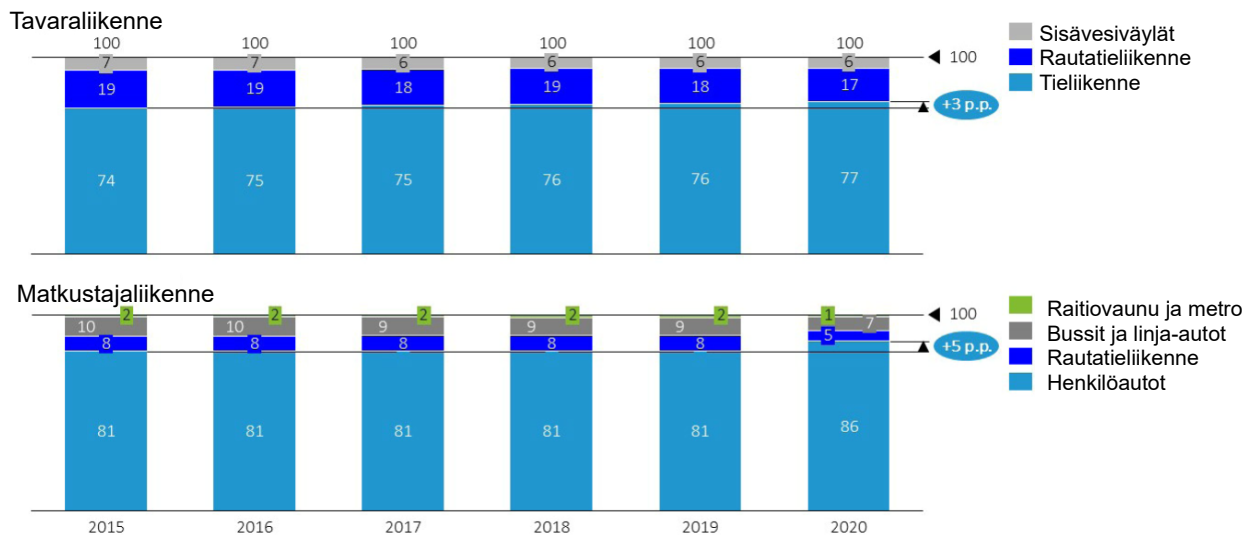
Hallinnolliset esteet haittaavat hankkeita. Monimutkaiset ja toisistaan poikkeavat hallinnolliset ja ympäristösäännöt, erityisesti ne, joita sovelletaan lupien myöntämiseen, muodostavat esteen liikenneinfrastruktuurihankkeiden toteuttamiselle.^{ccciiv} Haasteet korostuvat monikansallisissa hankkeissa, kuten sisävesiväyliä koskevissa hankkeissa, joista 75 prosenttia on rajat ylittäviä EU:ssa.^{cccv}

EU:n välitavoitteita, jotka koskevat toiminnan siirtämistä kestävämpiin liikennemuotoihin, ei ole vielä läheskään saavutettu [ks. kaavio 6]. Huolimatta EU:n politiikoista, joilla pyritään mukautumaan kasvavaan liikenteeseen ja irrottamaan ala hiilestä, rautatie- ja sisävesiliikenne ei ole vielä kilpailukykyistä maantieliikenteeseen verrattuna heikomman luotettavuuden ja korkeampien⁷ kuljetuskustannusten vuoksi. Kun otetaan huomioon maanteiden suuret kuljetusmäärät ja tarve ylläpitää niihin liittyvää infrastruktuuria, jäsenvaltiot asettavat yleensä etusijalle tieinfrastruktuuriin tehtävät investoinnit.

Lisäksi tarvittavien laitteiden varmistamisessa on edelleen pullonkauloja. Esimerkiksi rautateiden liikkuva kalusto on osoittautunut niukaksi, kun kysyntä on kasvanut huomasti ja investointeja nykyaikaisiin aluksiin, jotka voivat liikennöidä eri sisävesi-infrastruktuurilla, pidetään erittäin riskialttiina.

7 Intermodaaliliikenne ei ole kilpailukykyinen maantieliikenteen kanssa, kun on kyse lyhyemmistä matkoista. Esimerkiksi hintaero maantiekuljetuksiin 500 kilometrin etäisyydellä on noin 19 prosenttia. Ks. Euroopan komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Vaikutustenarviointi, joka liittyy ehdotukseen Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi neuvoston direktiivin 92/106/ETY muuttamisesta intermodaalisen tavaraliikenteen tukikehyksen osalta ja asetukseen (EU) 2023.

Kuva 6
EU:n maaliikenne liikennemuodoittain (%)



Investointeihin ja niiden toteuttamiseen liittyvien haasteiden taustalla on kaiken kaikkiaan optimaalista heikompi suunnittelu. Pitkäaikaisessa TEN-T-suunnitelmassa noudatetaan ensisijaisesti koheesiologiikkaa, vaikka siinä otetaan huomioon myös kilpailukykytekijät.

EU:n tason suunnittelussa ei myöskään oteta täysimääräisesti huomioon verkkotoimialojen – liikenne, energia ja televiestintä – välisiä yhteyksiä. Siinä ei oteta huomioon sitä, että energia- ja televiestintäalan, mukaan lukien turvalliset satelliitti- ja navigointiteknologiat, jotka ovat ratkaisevan tärkeitä muun muassa itsenäiseen liikenteeseen ja kauko-ohjattuihin ilma-alusjärjestelmiin siirtymisen tukemiseksi, on mukauduttava liikenneinfrastruktuurin ja -palvelujen muuttuviin tarpeisiin. Vaikka liikenne on esimerkiksi osa komission vuoden 2040 ilmastotavoitesuunnitelmaa, se ei sisälly pakollisiin kansallisiin energia- ja ilmastosuunnitelmiin, joissa jäsenvaltiot hahmottelevat strategioitaan energiaunionin eri näkökohtien, kuten hiilestä irtautumisen, käsittelemiseksi. Lisäksi kansallisella tasolla, kuten autoteollisuutta koskevassa luvussa esitetään, verkon käytettävyyttä ei useinkaan suunnitella käytettäväksi maantieajoneuvojen latausinfrastruktuurissa.

Kansallista suunnittelua ei edelleenkään ole monilla muilla aloilla, mukaan lukien vaihtoehtoiset polttoaineet liikennealalla ja asiaankuuluvan infrastruktuurin käyttöönotto^{ccvii} sekä intermodaalisten ja yhdistettyjen kuljetusten käyttöönotto^{ccviii} EU:n lainsäädännössä ja komission ehdotuksissa vahvistetuilla vaatimuksilla pyritään korjaamaan tällaiset puutteet.

Jos liikennehankkeille ja -investoinneille on olemassa kansallinen suunnittelu, siinä keskitytään ensisijaisesti yksittäisiin liikennemuotoihin, se ei ole yhdenmukaista kaikkialla EU:ssa eikä täysin linjassa EU:n suunnittelun kanssa. Hiljattain hyväksytyssä TEN-T-asetuksen uudelleentarkastelussa^{ccviii} edellytetään, että jäsenvaltiot varmistavat, että TEN-T:n kehittämistä edistävät kansalliset suunnitelmat ovat johdonmukaisia EU:n liikennepolitiikan ja TEN-T-suunnitelman kanssa.

Kansallisella tasolla priorisointi näyttää myös olevan puutteellista, koska tehottomuuksia esiintyy (esim. aikäytetyt yhteydet kalliiseen infrastruktuuriin voitaisiin korvata tilattavilla joustavilla palveluilla).

Vaikka jonkin verran edistystä on tapahtunut, EU:n yhdentymisen jatkuva puute ja vähäinen kilpailu vaikuttavat edelleen kapasiteettiin ja yhteyksiin. Vaikka EU:n yhdentyneiden liikennemarkkinoiden toteuttamisessa on edistytty merkittävästi, tarpeettomia esteitä on edelleen olemassa. Jäsenvaltiot tulkitsevat EU:n sääntöjä yleensä epätasaisesti eivätkä ole halukkaita päivittämään vanhentunutta lainsäädäntöä joillakin aloilla tai ehdottamaan ja hyväksymään kompromisseja jäljellä olevien ongelmien ratkaisemiseksi. Joitakin lainsäädäntöehdotuksia on ollut vireillä jo vuosia (esim. lähtö-^{ccix} ja saapumisaikojen jakaminen EU:n lentoasemilla ja kansainvälisen linja-autoliikenteen markkinoille pääsyä koskevat yhteiset säännöt)^{ccx} tai ne on peruttu ja toimitettu uudelleen lainsäätäjille (esim. vireillä oleva yhdistettyjä^{ccxi} kuljetuksia koskeva ehdotus). Toisinaan kansalliset hallitukset tekevät puhtaasti kansallisia aloitteita, jotka pirstovat

sisämarkkinoita tai suosivat suoraan kansallisia toimijoita ja palveluja EU:n yhdentymisen kustannuksella. Kaikki tällaiset tekijät muodostavat esteen yhdentymiselle ja intermodaalisuudelle. Ne estävät myös EU:n liikenne-, matkustus- ja logistiikka-alan toimijoiden syntyminen tai kasvun.

Lentoliikenteen osalta ilmatilan ja lentoasemakapasiteetin käyttöä ei ole optimoitu. Vaikka lentoliikennepalvelut hyötyvät eniten yhdentyneistä sisämarkkinoista verrattuna muihin liikenteen aloihin, järjeistetyin rajatylittävän ilmailiikenteen hallinnan puute maksoi arviolta 6 miljardia euroa ja johti 11,6 miljoonan tonnin ylimääräiseen hiilidioksidipäästöihin pelkästään vuonna 2019. Tämä hajanaisuus johtuu siitä, että kansallisia ilmatiloja hallinnoivat lähes monopoliasemassa olevat, useimmiten valtion omistamat lennonvarmistuspalvelujen tarjoajat. Lisäksi jäsenvaltiot tekevät yksipuolisia päätöksiä, jotka vaikuttavat lentoliikenteeseen (esim. eivät suojaa ylilentöjä lennonjohtolakkojen aikana). EU:n lentoasemilla kysynnän jatkuva kasvu, ruuhkautuminen ja nykyisen lentoasemakapasiteetin tehoton käyttö ovat johtaneet^{cccxi} suuriin pullonkauluihin.

Rautatiemarkkinat ovat edelleen hajanaiset. Matkustaja- ja rahtikapasiteetin käsittelyä ei suunnitella eikä koordinoita rajojen yli. EU:ssa on edelleen voimassa noin 800 rautatieliikennettä koskevaa kansallista sääntöä. Lisäksi toiminnalliset vaatimukset eroavat toisistaan (esim. ohjaamossa työskentelevän henkilöstön määrä). Markkinoilla on edelleen esteitä uusille tulokkaille, joiden radan käyttömaksut ovat joissakin tapauksissa korkeat ja joilla on vaikeuksia saada käyttöönsä laitteita^{cccxi} ja lippujärjestelmiä. Tämä heikentää palveluntarjoajien kykyä laajentaa toimintaansa ja toimia rajojen yli. Useammilla kansallisilla markkinoilla toimivat operaattorit ovat edelleen poikkeus EU:ssa. Näin ollen rajatylittävien pitkän matkan rautatiepalvelujen määrä Euroopassa ei ole juurikaan kasvanut kahden viime vuosikymmenen aikana.^{cccxi} Kuluttajilla ei ole nopeita yhteyksiä, useiden matkojen varaaminen on monimutkaista ja kuluttajien matkustajien oikeudet ovat heikommat. Lisäksi rautateiden tavaraliikenne on suhteellisesti vähemmän tärkeässä asemassa kuin rautateiden matkustajaliikennepalvelut. Tämä johtaa rautateiden tavaraliikenteen nopeuteen ja luotettavuuteen liittyviin ongelmiin.

Tavaraliikenteen intermodaalikuljetuksia on mahdollista kehittää edelleen. Riittämättömän infrastruktuurin lisäksi intermodaalikuljetuksiin kannustavat EU:n säännöt (vuoden 1992 yhdistettyjä kuljetuksia koskeva direktiivi) ovat laajasti määritellyjä ja pitkään vanhentuneita. Vaikka intermodaaliliikenne on lisääntynyt (se nelinkertaistui vuosina 1996–2016),^{cccxi} yli puolet intermodaalikuljetuksista EU:ssa jää tällä hetkellä direktiivin tarjoaman tukikehyksen ulkopuolelle.^{cccxi}

Tieliikenne kärsii hajanaisuudesta. Liikennesäännöt ja ajoneuvojen perusnormit vaihtelevat suuresti eri puolilla EU:ta,^{cccxi} samoin kuin innovatiivisen liikkuvuuden sääntelykehys. Tämä rajoittaa valmiuksia ottaa käyttöön uusia liikkuvuusratkaisuja, kuten automatisoituja ajoneuvoja, ja uusia liikkuvuuspalveluja (joissakin jäsenvaltioissa sovelletaan yksipuolisesti suoraa kieltoa). Lisäksi EU:ssa ollaan siirtymässä matkaperusteiseen hinnoitteluun, mutta dynaamista hinnoittelua (joka perustuu kellonaikaan) sovelletaan vain satunnaisesti. Kaukoliikenteen linja-autopalvelujen alalla kansainvälisen linja-autoliikenteen markkinoille pääsyä koskevista yhteisistä säännöistä huolimatta joillekin kansallisille markkinoille pääsyä on rajoitettu, mikä estää yrityksiä toimimasta muissa jäsenvaltioissa.

Hajanaisuus ja koordinoimien puute vaikuttavat myös sisävesiliikenteeseen erityisesti Tonavan varrella. Vaikka yhdenmukaistaminen on lisääntynyt EU:ssa, miehistöihin sovelletaan edelleen erilaisia sääntöjä ja käytäntöjä (esimerkiksi työajan osalta), mikä luo hallinnollisia esteitä erityisesti Tonavan vesistöalueella. Lisäksi sisävesisatamien välinen yhteistyö ei useinkaan ole optimaalista, mikä vähentää tehokkuutta ja luo pullonkauloja järjestelmään.

Innovatiivisten (digitaalisten) ratkaisujen yhteentoimivuus ja (yhdenmukaistettu) käyttöönotto on vähäistä. Kansallisten liikennejärjestelmien jatkuva yhentyminen estää infrastruktuurin sekä kaluston ja laitteiden käyttöönottoa koskevien teknisten vaatimusten täydellisen yhteentoimivuuden. Tällä on vakavia vaikutuksia liikennepalvelujen (kustannus)tehokkuuteen sekä niiden luotettavuuteen ja kykyyn siirtyä innovatiivisiin puhtaisiin ja digitaalisiin teknologioihin. Vertailun vuoksi todettakoon, että Yhdysvalloilla ei ole samoja yhteentoimivuuteen liittyviä haasteita kuin EU:lla, ja teknologioita voidaan ottaa käyttöön ja laajentaa nopeammin. Yhdysvalloissa tätä prosessia on vauhdittanut myös käytäntö, jossa innovatiivisia liikenneteknologioita on hankittu ja otettu käyttöön puolustusalan yhteishankinnoissa – ja myöhemmin myös siviilisovelluksissa. Lisäksi joissakin tapauksissa jäsenvaltiot pitävät voimassa vanhentuneita sääntöjä kuljetusasiakirjojen käsittelystä. Tämä luo hajanaisen sääntely-ympäristön, kun digitalisaatiota koskevia EU:n sääntöjä pannaan täytäntöön, mikä johtaa monimutkaiseen ja tehottomaan päällekkäisten asetusten järjestelmään.

Rautateiden osalta on tarpeen yhdistää digitaaliset ratkaisut aiempiin järjestelmiin, jotka eroavat toisistaan kunkin jäsenvaltion rautatiejärjestelmässä. Yhdenmukaistamattoman verkon vuoksi EU:lla ei edelleenkään ole yhteentoimivaa rautateiden ohjausta, valvontaa ja merkinantoa, vaikka useat EU:n elimet pyrkivät tähän tavoitteeseen. Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä (ERTMS), jota EU on menestyksekkäästi vienyt maailman eri alueille vastaintuitiivisesti, on tuskin otettu käyttöön EU:ssa vuosikymmenten ponnistelujen jälkeen. ERTMS muodostaa tärkeät markkinat: vuoteen 2050 mennessä sen arvioidut käyttöönottoinvestoinnit voivat nousta 190 miljardiin euroon. Sitä vastoin Galileo-teknologioita on otettu menestyksekkäästi käyttöön kaikkialla unionissa myös vahvasti keskitetyn EU:n tason hallinnon ansiosta. Rautateiden kapasiteettia lisäävien digitaalisten ratkaisujen, kuten tulevaisuuden rautateiden matkaviestintäjärjestelmän (FRMCS), digitaalisen kapasiteetin hallinnan (DCM) ja digitaalisen automaattisen kytkennän (DAC), käyttöönotto edellyttää kiireellisiä investointeja. Näiden ratkaisujen kehittämisen lisäksi EU:n on tulevaisuudessa valmistauduttava automatisoidun junaliikenteen koordinoituun kehittämiseen ja käyttöönottoon. Toinen esimerkki siitä, että rautatieinfrastruktuuri ja -käytännöt eivät ole ajan tasalla, on kapasiteetin suunnittelu ja jakaminen, jota tehdään edelleen kansallisella tasolla ilman nykyaikaisia tietoteknisiä välineitä.

Lentoliikenteen alalla teknologisia ratkaisuja ei ole otettu käyttöön synkronoidusti. Olemassa olevista teknologioista, joita voitaisiin käyttää lennonjohdon optimointiin, vain pieni osa on otettu käyttöön teknisten, koordinoituihin liittyvien ja sääntelyyn liittyvien haasteiden vuoksi. EU:n yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan teknologiapilarin (SESAR-ratkaisu) täytäntöönpanon ennustetaan kasvattavan BKT:tä 419 miljardilla eurolla vuosina 2013–2030.^{cccxviii} Nämä hyödyt kuitenkin menetetään, jos ponnisteluja lentoliikenneverkon saattamiseksi ajan tasalle ei vauhditeta. On huomionarvoista, että lentorahdin hallinnassa digitaalisia välineitä käyttävään viestintään liittyy edelleen paperipohjaisia keinoja, eikä sähköistä datan jakamista ole koko arvoketjussa.

Vain yksi prosentti rajat ylittävistä toimista EU:ssa voidaan toteuttaa täysin digitaalisesti eli ilman fyysistä asiakirjaa jossakin kuljetusprosessin vaiheessa.⁸ EU:n satamissa käyviä aluksia (kaksi miljoonaa satamaa vuodessa) ja maarahtia koskevat menettelyt ovat raskaita. Ne ovat joko paperipohjaisia tai perustuvat useisiin valmistajakohtaisiin tietojärjestelmiin ja -ratkaisuihin, jotka eivät aina ole yhteentoimivia, mikä haittaa yhteistyötä viranomaisten kanssa ja yritysten kesken. Tavaraliikennettä^{cccxi} (maantie-, rautatie-, sisävesi- ja lentoliikennettä) koskevan tietojenvaihdon digitalisoimiseksi hiljattain hyväksytyjen sääntöjen arvioidaan tuovan 27 miljardin euron säästöt 20 vuoden aikana. Uuden merenkulkualan yhdenmukaisen palveluympäristön^{cccxx} ansiosta alukset voivat käyttää (uudelleen) samaa rajapintaa ja samoja tietomäärittelyjä kaikissa EU:n satamissa.

Multimodaalisia digitaalisia ratkaisuja ei ole juurikaan saatavilla, mikä estää logistiikkaoperaattoreita sekoittamasta eri liikennemuotoja. Matkustajille tarkoitettuja multimodaalisia matkamarkkinoita ei käytännössä ole olemassa. Tämä johtuu siitä, että operaattoreiden on vaikea saada toimilupia ja tehdä verkon jakelua ja tulojen jakamista koskevia sopimuksia.^{cccxxi}

Koko toimialalla datan arvoa ei hyödynnetä. Datan saatavuutta ja (uudelleen)käyttöä voitaisiin parantaa huomattavasti. Esimerkiksi reaaliaikaisen tieliikenteen välttämisteknologian käyttöönoton arvioidaan säästävän tienkäyttäjien kannalta 20 miljardia euroa.

Tekoäly mahdollistaa yhä automatisoidummat toiminnot turvallisuuden ja laadun, navigoinnin ja reitin optimoinnin, ennakoivan huollon sekä polttoaineen tai tehon vähentämisen varmistamiseksi. Meriliikenteessä tekoäly voi tarjota yhteenliitettyjä laivastoja ja maapalveluja, etävalvontaa, laivaväylien seuranta ja nopeuden optimointia. Lentoliikenteessä se mahdollistaa niukkojen resurssien (esim. ilmatilan ja kiitoteiden) paremman käytön, tukee lennonjohtajia ja sitä käytetään vieraiden esineiden havaitsemiseen kiitoteillä sekä mahdollistaa turvatarkastukset lentoasemilla. Rautatieliikenteen osalta tekoäly voi tukea vuorosunnittelua, parantaa energiatehokkuutta ja parantaa palvelujen aikataulutusta ja reaaliaikaista häiriöiden hallintaa.

Muut maailman alueet etenevät nopeammin liikenteen digitalisoinnissa ja tekoälyn käyttöönotossa osittain julkisen tuen ansiosta. Automatisoitujen ajoneuvojen ja alusten maailmanlaajuinen kilpailu on kovaa. Esimerkiksi Yhdysvalloissa ja Kiinassa suuret investoinnit ovat jo johtaneet ”robotitaksin” käyttöönottoon kaupunkialueilla jai-kaupunkialueilla. Lisäksi sekä Kiina että Etelä-Korea pyrkivät varmistamaan maailmanlaajuisen johtoaseman merenkulkualan digitaalisissa ratkaisuissa, ja ne ovat suunnitelleet valtiontukia tätä tarkoitusta varten.^{cccxxii}

8 Yksittäisissä liikennemuodoissa on eroja: 40 prosenttia tietojenvaihdosta tapahtuu sähköisesti ilmailussa, 5 prosenttia rautatieliikenteessä ja alle 1 prosentti maantie- ja meriliikenteessä. Ks. Euroopan ympäristökeskuksen [liikenne- ja ympäristöraportti 2022. Digitalization in the mobility system: haasteet ja mahdollisuudet](#), 2022.

EU:n hiilestä irtautumista koskevat tavoitteet aiheuttavat paineita liikenteen aloille, erityisesti niille, joita on vaikea vähentää. Euroopan komissio totesi äskettäin, että liikenteen hiilestä irtautumista koskevilla toimenpiteillä voitaisiin vähentää satamien välisiä päästöjä lähes 80 prosenttia vuoteen 2040 mennessä (verrattuna vuoden 2015 tasoon).^{cccxxiii} Tällaisten toimenpiteiden toteuttaminen voi kuitenkin joissakin tapauksissa olla erityisen kallista ja teknisesti haastavaa. Tästä huolimatta oikeilla kannustimilla ja sopivimpien investointien valinnalla voidaan alentaa hiilestä irtautumisen kustannuksia. Liikenteen hiilestä irtautumista koskevat investointitarpeet ovat koko EU:ssa noin 150 miljardia euroa vuodessa vuosina 2025–2030 ja 869 miljardia euroa vuodessa vuosina 2031–2050.^{cccxxiv} Nämä arviot koskevat hiilestä irtautumista kaikissa liikennemuodoissa (vaikka rautatie- ja maantieinfrastruktuuria ei oteta huomioon), ja niissä otetaan huomioon tarpeet, joita käsitellään energiaa ja autoteollisuutta koskevissa luvuissa. Tässä luvussa keskitytään erityisesti hiilestä irtautumiseen tietyillä segmenteillä, joilla päästöjä on vaikea vähentää (lentoliikenne, meriliikenne ja raskaat hyötyajoneuvot).

Investoinnit, joita tarvitaan hiilestä irtautumiseen kansainvälisesti eniten kärsivillä liikenteen aloilla (ilmailu ja meriliikenne), ovat noin 61 miljardia euroa vuodessa (ilmailuala) ja 39 miljardia euroa vuodessa (kansainvälinen merenkulkuala) vuosina 2031–2050. EU:n tasolla myönnetään 20 miljoonaa päästökauppajärjestelmän päästöoikeutta meri- ja lentoliikennealan hiilestä irtautumiseen vuoteen 2030 mennessä muiden tukimuotojen lisäksi.⁹ EU:n ulkopuoliset lennot ja merimatkat on osittain jätetty päästökauppajärjestelmän ulkopuolelle. Näin ollen näiden matkojen hinnat eivät vielä vastaa niiden ilmastovaikutuksia.^{cccxxv} Näin ollen vaarana on liiketoiminnan siirtyminen EU:n liikenteen solmukohdista EU:n naapurimaiden liikenteen solmukohtiin, ellei kansainvälisellä tasolla (Kansainvälisen merenkulkujärjestön (IMO) ja Kansainvälisen siviili-ilmailujärjestön (ICAO) puitteissa) löydetä tehokkaita ratkaisuja tasapuolisten toimintaedellytysten varmistamiseksi.

Kuten autoteollisuutta koskevassa luvussa todetaan, kevyiden hyötyajoneuvojen hiilestä irtautumiseen liittyy haasteita (sähköajoneuvojen markkinoiden hidastuminen, sähköverkon saatavuus ja rahoitus latausinfrastruktuurin kehittämiseen). Lisäksi EU pyrkii kehittämään asiaankuuluvaa lataus-, tankkaus- ja sähköjakeluinfrastruktuuria merenkulkua, ilmailua ja raskaita hyötyajoneuvoja varten. Raskaiden hyötyajoneuvojen osalta sähköistetään kuitenkin vain marginaalinen osuus korkeiden kustannusten vuoksi, joita suurelta osin pk-yrityksistä riippuvaisen teollisuuden on vaikea pitää yllä. Samaan aikaan raskaiden hyötyajoneuvojen latausinfrastruktuuria ei tällä hetkellä ole juuri lainkaan, ja hyvin harvat operaattorit investoivat tälle alalle. Markkinoilla on vain kuusi vuotta aikaa siirtyä nykytilanteesta päästöjen vähentämistä ja latausinfrastruktuurin käyttöönottoa koskevien EU:n lakisäateisten määräaikaisten noudattamiseen. Tällä segmentillä on saatavilla ja arvioidaan vaihtoehtoja sähköistämiseksi, kuten kestävien uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden rooli.¹⁰ Kestävät uusiutuvat ja vähähiiliset polttoaineet ovat olennaisen tärkeitä ilmailun ja meriliikenteen hiilestä irtautumisen kannalta keskipitkällä aikavälillä, ja niitä voidaan tarvita raskaissa hyötyajoneuvoissa. On kuitenkin ratkaistava useita haasteita, jotta voidaan lisätä nykyistä rajatuotantokapasiteettia [ks. jäljempänä oleva laatikko].

Laatikko 2

Kestävät uusiutuvat ja vähähiiliset polttoaineet vaikeasti vähennettävien liikennesegmenttien hiilestä irtautumiseksi

EU:n lainsäädännössä esitetään vuoteen 2050 ulottuva päästövähennyspolku, jossa asetetaan asteittain tiukemmat päästövähennystavoitteet ja annetaan toiminnanharjoittajille liikkumavaraa valita ja yhdistää teknologioita ja polttoaineita. Esimerkiksi vuoteen 2030 mennessä:

- Lentotoiminnan harjoittajien on käytettävä kokonaispolttoainevalikoimassaan vähintään 6 % kestäviä lentopolttoaineita.

⁹ Muihin tukimuotoihin kuuluu kestävien vaihtoehtoisten polttoaineiden polttamiseen liittyvien päästöjen nollaluokitus päästökauppajärjestelmässä.

¹⁰ Raskaiden hyötyajoneuvojen tarkistetuissa hiilidioksidipäästönormeissa todetaan, että komissio arvioi kestävien uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden roolia ilmastoneutraaliuteen siirtymisessä ja esittää 31 päivään joulukuuta 2025 mennessä Euroopan parlamentille ja neuvostolle kertomuksen, joka sisältää kattavan analyysin tarpeesta kannustaa edelleen kehittyneiden biopolttoaineiden ja biokaasun sekä muuta kuin biologista alkuperää olevien uusiutuvien polttoaineiden käyttöönottoon, sekä asianmukaisen toimenpidekehityksen, taloudelliset kannustimet mukaan lukien, tämän käyttöönoton saavuttamiseksi. Ks. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukset (EU) 2024/1610, annettu 14 päivänä toukokuuta 2024, [asetuksen \(EU\) 2019/1242 muuttamisesta uusien raskaiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästönormien tiukentamiseksi ja raportointivelvoitteiden sisällyttämiseksi siihen](#), [asetuksen \(EU\) 2018/858 muuttamisesta ja asetuksen \(EU\) 2018/956 kumoamisesta](#), 2024.

- Meriliikenteen harjoittajien on vähennettävä aluksilla käytettävän energian kasvihuonekaasuintensiteettiä vähintään 6 prosenttia (vuoden 2020 tasoon verrattuna).
- Suurten kuorma- ja linja-autojen päästöjä on vähennettävä 45 prosenttia ja uusien kaupunkiliikenteen linja-autojen päästöjä 90 prosenttia.
- Jäsenvaltioiden on varmistettava, että koko liikennealalla käytetään vähintään 5,5 prosenttia kehittyneitä biopolttoaineita (joista 1 prosentti muuta kuin biologista alkuperää olevia uusiutuvia polttoaineita) vuoteen 2030 mennessä.

EU:lla on johtava asema teknologian kehittämisessä. Unionilla on hallussaan 60 prosenttia maailmanlaajuisesti merkittävistä patenteista, ja se on maailman innovatiivisimpien yritysten kärkisijoilla. Lisäksi se investoi (IPCEI-hankkeiden ja tutkimusrahoituksen puitteissa) eMetanoli- ja eKerosene-hankkeisiin. Komissio hyväksyi toukokuussa 2024 neljännen Euroopan yhteistä etua koskevan tärkeän hankkeen, jossa keskitytään vedyn arvoketjuun liikenne- ja liikkuvuussovelluksissa.

Täytäntöönpano onkuitenkin haastavaa ilman asianmukaisia toimia. Useimmat EU:n jäsenvaltiot eivät saavuttaneet uusiutuvan energian käyttöä liikenteessä koskevia vuoden 2020 tavoitteita, eikä yksikään niistä ilmoittanut kestävien biopolttoaineiden käytöstä lento- tai meriliikenteessä vuonna 2021.^{ccccxvi}

Tähän mennessä EU:lla on ollut vain vähän asennettua kapasiteettia ja suunniteltua tuotantoa. EU on maailman johtava kehittyneitä biopolttoaineita tuottavien kaupallisten laitosten valmistaja, sillä EU:ssa toimii 19 laitosta maailman 24:stä toiminnassa olevasta laitoksesta. Sillä on kuitenkin kasvava kauppavaje (3,6 miljardia euroa vuonna 2022) ja kasvava riippuvuus kolmansista maista peräisin olevista raaka-aineista.^{ccccxvii} Esteitä ovat korkeat pääomakustannukset (esim. enintään 500 miljoonaa euroa tehtaan rakentamiseen) ja korkeat toimintakustannukset (jopa 50 prosenttia korkeammat kuin perinteisten polttoaineiden tuotanto, joka riippuu pääasiassa raaka-ainekustannuksista). Tutkimus ja kehitys sekä julkinen tuki voivat auttaa vähentämään niihin liittyviä markkina- ja teknologiariskejä. Lentopolttoaineiden osalta Yhdysvaltojen inflaation alentamista koskeva laki (Inflation Reduction Act) on edistänyt hankkeita Yhdysvalloissa (40 prosenttia maailmanlaajuisesti suunnitelluista investoinneista uusiin kestäviin lentopolttoaineiden tuotantolaitoksiin tehdään Pohjois-Amerikassa). Toisaalta eKerosene- ja kestävien lentopolttoaineiden hankkeet EU:ssa voisivat vain teoriassa mahdollistaa EU:n kysynnän tyydyttämisen vuoteen 2030 mennessä, ja lopulliset investointipäätökset ovat tällä hetkellä vireillä. Biomassasta peräisin olevia kestäviä biopolttoaineita on täydennettävä uusiutuvista energialähteistä tuotetusta sähköstä, vedestä ja biogeenisestä tai ilmakehän hiilestä saatavilla kestäville sähköpolttoaineilla. Meriliikenteessä biopolttoaineet riittävät vuoteen 2030 tai 2035 saakka, mutta pitkällä aikavälillä tarvitaan vihreitä tai vähähiilisiä synteettisiä polttoaineita. Ensimmäisiä ostosopimuksia allekirjoitetaan erityisesti vihreän e-Metanolin osalta, mutta sitä on laajennettava nopeasti. Vaihtoehtoisten ja perinteisten polttoaineiden välinen hintaero on merkittävä. Kehittyneet biopolttoaineet eivät tällä hetkellä ole hintakilpailukykyisiä (ne maksavat puolitoista tai kolme kertaa niin paljon kuin perinteiset biopolttoaineet).

EU:n on aloitettava vaihtoehtoisten polttoaineiden toimitusketjun rakentaminen, tai sen tavoitteiden saavuttamisesta aiheutuvat kustannukset ovat merkittävät.

EU:n liikennevälineiden valmistus ei ole tasavertaisessa asemassa maailman muiden alueiden tuotannon kanssa, mikä vaikuttaa erityisesti joihinkin segmentteihin.

Eri puolilla maailmaa on eriasteisia tukia kuljetusalalle.

Muut maailman alueet myöntävät kohdennettuja julkisia tukia erityisesti vertikaalisesti integroituneille ja valtion omistamille yrityksille. Tämän vaikutus näyttää heijastuvan tällaisesta tuesta hyötyvien ulkomaisten kilpailijoiden tarjoamiin hintoihin. Laivanrakennusalalla vääristävä vaikutus on ollut erityisen akuutti. Aasialaiset kilpailijat voivat tarjota jopa 30–40 prosenttia alhaisempia hintoja kuin EU. Rautatiekaluston ja -toimitusten alalla kiinalaiset yritykset tarjoavat EU:n jäsenvaltioiden julkisissa hankintamenettelyissä huomattavasti alhaisempia hintoja kuin niiden EU:n kilpailijat. Samaan aikaan EU käyttää puolustusvälineitä

vain vähän,¹¹ ja jäsenvaltiot edistävät harvoin muita tekijöitä kuin kustannuksia julkisissa hankintamenettelyissä.

Tämän seurauksena EU on yhdessä hintaerojen kanssa häviämässä tai maailmanlaajuiset kilpailijat haastavat sitä yhä enemmän. Kauppalaivanrakennuksen osalta EU:sta on vuosien mittaan tullut (Yhdysvaltojen tavoin) täysin riippuvainen Aasiasta kauppalaivanrakennuksessa, josta 94 prosenttia toimitetaan nyt Aasiasta. Lisäksi 96 prosenttia konteista valmistetaan tällä hetkellä Kiinassa. Kaupallisen laivanrakennuksen lisäksi tämä tilanne voi vaikuttaa myös merivoimien (sotilas)laivanrakennukseen, kun otetaan huomioon näiden kahden segmentin väliset suuret kytkökset.

EU:hun kohdistuu infrastruktuurin omistajuuteen ja hallinnointiin liittyviä ulkoisia paineita, mikä vaarantaa sen riippumattomuuden. Kiina on saamassa jalansijaa EU:n liikenne- ja logistiikkainfrastruktuurissa ja -laivastossa. Kiinan investoinnit EU:n satamiin ovat kasvussa, ja kiinalaiset liikenteenharjoittajat hallitsevat merkittävää osaa Eurooppaan saapuvista rautatielinjoista. Lisäksi Kiina on investoinut Balkanin kautta kulkevaan maa-merireittiin lisätäkseen osuuttaan EU:n ja Kiinan välisestä rahdista. Vaikka tämä kauttakulkukäytävä tarjoaa mahdollisuuksia EU:n logistiikkayrityksille, EU on yhä riippuvaisempi Kiinan infrastruktuuri-investoinneista. EU:n suorien ulkomaisten sijoitusten seurannassa^{ccccxviii} keskitytään yksittäisiin sijoituksiin kansallisella tasolla, mutta siinä ei tarkastella investointien systeemisiä vaikutuksia alalla tai EU:n tasolla.

EU:n omistusosuus maailman merilaivastosta on pienenemässä. EU:n yritysten omistaman maailmanlaajuisen laivaston osuus pienenee,¹² vaikka meriliikenteen valtiontukea koskevien suuntaviivojen mukainen tuki on ollut avainasemassa alan maailmanlaajuisen johtoaseman saavuttamisessa.^{ccccxix} Merenkulkuala on erittäin liikkuva, ja siihen liittyvät varat, joita pidetään sekä verovelvollisina että yrityksinä, voivat siirtyä maasta toiseen viikkojen kuluessa. Useat kolmannet maat (esim. Yhdistynyt kuningaskunta, Aasia, Lähi-itä ja Pohjois-Amerikka) tarjoavat anteliaan liiketoimintaympäristön. Esimerkiksi Kiina tarjoaa houkuttelevaa leasing-vuokrausta laivanvarustajille, kun taas EU:n liikepankit ovat hidastaneet tukeaan tiukkojen vakavaraisuusvaatimusten vuoksi.

Huolimatta EU:n vahvuudesta maailmanlaajuisessa logistiikassa vain yksi eurooppalainen toimija on satamaterminaaleja hallinnoivien viiden suurimman maailmanlaajuisen yrityksen joukossa. Nykyään Aasian ja Lähi-idän pelaajat hallitsevat liiketoimintaa ja voittavat myönnetyksiä ympäri maailmaa.

EU:n liikennealalla on pulaa koulutetuista ammattilaisista. Jotkin alan osat kärsivät vakavasta pulasta (esim. pelkästään raskaiden hyötyajoneuvojen alalla tarvitaan 400 000 ammattilaista vuonna 2024), myös valmistusteollisuudessa. Suhteellisen vähemmän houkuttelevilla työoloilla on merkitystä erityisesti tietyillä liikennesegmenteillä (jotkin liikennesegmentit kuuluvat aloihin, joilla työntekijöillä on eniten työrasitusta ja -vaikeuksia).^{ccccxx} Lisäksi iäkkäiden työntekijöiden osuus liikennealalla on suurempi kuin muualla taloudessa. Rautatieyritysten henkilöstöstä 41,9 prosenttia on yli 50-vuotiaita, ja kuorma-autonkuljettajien keski-ikä on EU:ssa maailman korkein. Monimuotoisuuden puute pahentaa tätä suuntausta, sillä naisten osuus alan työntekijöistä on vain 22 prosenttia (merenkulkijoiden osuus on vain 1,2 prosenttia ja raskaiden hyötyajoneuvojen ammattikuljettajien 2 prosenttia).

Uudelleen koulutuksesta on tulossa kiireellinen tarve. Lisäksi odotetaan suurta muutosta osaamistarpeisiin sekä teknisissä että hallinnollisissa rooleissa digitalisaation (ja siihen läheisesti liittyvän kyberturvallisuuden merkityksen) ja hiilestä irtautumisen myötä. Esimerkiksi merenkulkualalla uudelleen koulutustarpeet voivat vaikuttaa noin 250 000 merenkulkijaan EU:ssa^{ccccxxi} tulevina vuosina. Vaihtoehtoisten polttoaineiden käsittelyyn ja tankkaukseen sekä niiden turvallisuuteen liittyy uusia osaamistarpeita, samoin kuin kyky ylläpitää optimaalisia ajonopeuksia ja myöhemmin alusten automatisoidun toiminnan hallinta. Koko liikennealalla matalan osaamistason työntekijöiden kysyntä todennäköisesti vähenee, kun monimutkaiset

11 Vaikka EU:n kansainvälisiä julkisia hankintoja koskevaa välinettä ei ole tähän mennessä sovellettu liikennealaan, EU:n ulkomaisia tukia koskevan asetuksen mukaista rautateiden julkista hankintamenettelyä koskeva perusteellinen tutkimus on johtanut EU:n ulkopuolisen toimijan vetäytymiseen. Ks. [Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus \(EU\) 2022/1031, annettu 23 päivänä kesäkuuta 2022, kolmansien maiden talouden toimijoiden, tavaroiden ja palvelujen pääsystä unionin julkisten hankintojen ja käyttöoikeussopimusten markkinoille sekä neuvotteluja tukevista menettelyistä](#), Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2022/2560, annettu 14 päivänä joulukuuta 2022, [sisämarkkinoita vääristävistä ulkomaisista tuista](#), 2022. Katso myös: Euroopan komissio, [komissaari Bretonin lausunto CRRC Qingdao Sifang Locomotive Co., Ltd:n vetäytymisestä julkisista hankinnoista sen jälkeen, kun komissio oli aloittanut ulkomaisia tukia koskevan asetuksen mukaisen tutkimuksen – lehdistötiedote](#), 2024.

12 Vuosina 2020–2024 aasialaiset kilpailijat saivat jalansijaa EU:n määräysvallassa olevan laivaston kustannuksella, joka on laskenut suhteellisesti 39,5 prosentista 35,4 prosenttiin maailmanlaajuisesta laivastosta. Tämä ei ole absoluuttinen lasku, koska Euroopan laivasto kasvoi tänä aikana.

ihmisten ja naisten väliset vuorovaikutukset yleistyvät keskipitkällä aikavälillä. Tästä huolimatta koulutuksessa keskitytään nykyisiin ja välittömiin osaamistarpeisiin. Rautatie-, meri-, linja-auto-, satama- ja logistiikka-alan ammattilaisten sertifiointia ja ajolupia (ja niiden tunnustamista) ei ole vielä täysin yhdenmukaistettu kaikkialla EU:ssa, mikä muodostaa merkittävän esteen.

Tavoitteet ja ehdotukset

Liikenne on selkeä esimerkki eurooppalaisesta julkisesta hyödykkeestä, joka tarjoaa keskeisiä palveluja EU:n kansalaisille ja yrityksille ja edistää EU:n maailmanlaajuisesta taloudellista kilpailukykyä ja tuottavuutta.

Säilyttääkseen johtavan aseman kasvavan maailmanlaajuisen kilpailun edessä EU:n politiikoissa on

- Varmistetaan infrastruktuurin kehittäminen ja sääntöjen yhdenmukaistaminen yhdentyneiden ja intermodaalisten markkinoiden aikaansaamiseksi kaikkialla EU:ssa.
- Turvataan infrastruktuurin ja reittien, palvelujen ja teollisuuden häiriönsietokyky.
- Johtaa hiilestä irtautumista sekä digitaalisten ja automatisoitujen ratkaisujen käyttöönottoa.
- Varmistetaan EU:n teollisuuden toimijoille johtava valmistusteollisuus ja tasapuoliset kansainväliset toimintaedellytykset.

EU:lla on jo laaja sääntely tällä alalla. Olemassa olevien toimien toteuttaminen on edelleen ensisijaisen tärkeää. EU:n olisi tarjottava jäsenvaltioille ja teollisuudelle oikeat kannustimet tehdä yhteistyötä täydessä yhteistyöhengessä. Kehyksen on täydennettävä kehittyneiden digitaalisten ja puhtaan teknologian ratkaisujen käyttöönottoa tarjoamalla tehokkaita, kohtuuhintaisia ja kilpailukykyisiä liikennepalveluja sekä turvallisia ja häiriönsietokykyisiä verkkoja, palveluja ja toimialoja.

Tämän pitäisi osaltaan parantaa EU:n liikennealan ja koko EU:n talouden kilpailukykyä.

Kuva 7

TIIVISTELMÄ TAULUKKO LIIKENNEEHDOTUKSET

AIKA
HORIZON¹³

| | | |
|---|--|-------|
| 1 | Parannetaan infrastruktuurisuunnittelua painottaen ensisijaisesti kilpailukykyä koheesiota täydentävänä tekijänä ja kehitystä kohti täysin multimodaalista liikennettä | ST |
| 2 | Hankitaan julkista ja yksityistä rahoitusta: i) lisätään EU:n ja jäsenvaltioiden resursseja rajat ylittäviin yhteyksiin, sotilaalliseen liikkuvuuteen ja ilmastokestävyyteen; ii) ottaa käyttöön tai vahvistaa järjestelmiä yksityisen rahoituksen houkuttelemiseksi ja siihen liittyvien riskien vähentämiseksi. | MT |
| 3 | Poistetaan integraation ja yhteentoimivuuden esteet kaikilta segmenteiltä. | MT |
| 4 | Nopeutetaan digitalisaatiota tehokkuuden lisäämiseksi kehittämällä ja panemalla täytäntöön kannustimia ja standardeja. | ST/MT |
| 5 | Käynnistetään erityisiä EU:n innovointihankkeita, joissa hyödynnetään julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia ja rajatylittävää yhteistyötä hiilestä irtautumiseen ja automatisointiin liittyvien haasteiden ratkaisemiseksi eri segmenteillä. | ST/MT |
| 6 | Otetaan käyttöön järjestelmiä hiilestä irtautumista koskevien ratkaisujen riskien vähentämiseksi ja rahoittamiseksi segmenteillä, joilla päästöjä on vaikea vähentää. | ST/MT |
| 7 | Tasapuoliset toimintaedellytykset EU:n teollisuudelle, joka hyödyntää muun muassa julkisia hankintoja, ulkomaisten suorien sijoitusten seurantaa ja EU:n vientiluottojärjestelyä. | MT |
| 8 | Perustetaan kansainvälisiä kumppanuuksia ja kehitetään strategista infrastruktuuria maailmanlaajuisen yhdentymisen lisäämiseksi, myös ilmastopolitiikassa ja selviytymiskyvyyssä. | MT |
| 9 | Mukautetaan toimenkuvat vihreään ja digitaaliseen siirtymään monipuolisten ja joustavien työllistymismahdollisuuksien luomiseksi ja lisätään ammatillista liikkuvuutta. | MT |

13 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta. Liikenteen alalla ehdotettujen toimien tulosten esittämisen määräajat voivat vaihdella eri segmenttien mukaan.

1. Parannetaan infrastruktuurisuunnittelua keskittyen kilpailukykyyn koheesiota täydentävänä tekijänä ja siirtymisenä kohti täysin multimodaalista liikennettä.

EU:n olisi suunniteltava asianmukaista suunnittelua, jossa asetetaan etusijalle kilpailukyky (lisätään liikennemuotojen integrointia ottaen huomioon myös liitännäistoimintojen, kuten logistiikan, matkailun ja valmistusteollisuuden, mahdollisuudet), liikenteen tehokkuus ja ilmatoriskien sietokyky. Tämän olisi perustuttava TEN-T-prosessiin ja koheesiopolitiikkaan, joissa keskitytään pääasiassa vähimmäisyhteyksien varmistamiseen kaikkialla EU:ssa.

Tämän tehostetun suunnittelun perusteella yksilöityihin hankkeisiin olisi sovellettava nopeutettuja hankkeiden lupamenettelyjä (esimerkiksi kriittisiä hankkeita koskevia lakisääteisiä määräaikoja).

Tämän lisäksi lähentyvien verkkotoimialojen välisellä paremmalla koordinoinnilla olisi varmistettava, että energia- ja televiestintäverkot voivat paremmin vastata yhä ympäristöystävällisemmän ja älykkäämmän liikennealan tarpeisiin. Esimerkiksi liikenne olisi sisällytettävä kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien soveltamisalaan. Lisäksi olisi varmistettava verkko- ja televiestintäverkkojen saatavuus, jotta voidaan tarjota nykyaikainen ja laajennettu latausinfrastruktuuri maantieajoneuvoille [ks. autoteollisuutta koskeva luku] ja muille liikennemuodoille. Lisäksi navigointi- ja satelliittipalvelut olisi integroitava paremmin liikenteeseen, myös pyrkimyksiin saavuttaa digitaalista vuosikymmentä koskevassa politiikkaohjelmassa vuodeksi 2030 asetetut EU:n tavoitteet [ks. myös digitalisaatiota ja kehittynyttä teknologiaa koskeva luku].

Kansallisessa suunnittelussa olisi noudatettava samanlaisia periaatteita kuin EU:n tasolla, ja se olisi mukautettava EU:n laajuiseen suunnitteluun (myös ohjelmakausien osalta esimerkiksi siten, että sen kesto vastaa monivuotisen rahoituskehityksen kestoja), ja siinä olisi otettava huomioon eri liikennemuotojen välinen vuorovaikutus ja pyrittävä kokonaisvaltaiseen yhdistämiseen.

2. Hankitaan julkista ja yksityistä rahoitusta: i) lisätään EU:n ja jäsenvaltioiden resursseja rajat ylittäviin yhteyksiin, sotilaalliseen liikkuvuuteen ja ilmastokestävyyteen; ii) ottaa käyttöön tai vahvistaa järjestelmiä yksityisen rahoituksen houkuttelemiseksi ja siihen liittyvien riskien vähentämiseksi.

Ehdotus 2 a

EU:n olisi lisättävä EU:n rahoitusta ja asetettava etusijalle rajatylittävät yhteydet ja kansalliset yhteydet, joilla on rajatylittäviä vaikutuksia, sekä sotilaallinen liikkuvuus, tehokkuus ja ilmatoriskien sietokyky. "Käytä tai menetä" -periaate olisi säilytettävä sen varmistamiseksi, että EU yhteisrahoittaa vain pitkälle kehitettyjä hankkeita, jotta EU:n avustuksia voidaan käyttää edellä mainittuihin painopisteisiin.

Kansallisella tasolla jäsenvaltioiden olisi ohjattava enemmän julkisia investointeja liikenteeseen lisäämällä ristiinrahoituksen käyttöä ja liikennetulojen korvamerkitsemistä liikenneinvestointeihin. Niiden olisi myös palkittava hankkeita, jotka edistävät päästöjen vähentämistä korvamerkitsemällä päästökauppajärjestelmän tuloja.

Ehdotus 2 b

EU:n olisi hyödynnettävä useita vaihtoehtoja yksityisten investointien houkuttelemiseksi:

- EU:n olisi otettava käyttöön suotuisa kehys, jonka avulla julkinen sektori voi jakaa riskejä yksityisen sektorin kanssa, erityisesti julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien avulla, joita tuetaan vankoilta takuilla ja sääntelyn pääomapohjan (RAB) malleilla (esim. rautatieinfrastruktuurin osalta) sekä sääntelijöiden suorittamalla vertailuanalyysillä ja hintakatsauksilla.
- EU:n olisi myös määriteltävä erityisiä malleja yksityisen rahoituksen ja erityisesti liikkuvan omaisuuden, myös alusten, riskien vähentämiseksi (esimerkiksi erityisrahoitusvälineet ja arvopaperistamistuotteet, joiden vakuutena on aluksia, sekä sisävesialusten nykyaikaistamishankkeiden yhdistäminen lainojen tai takausten helpottamiseksi).
- EU:n olisi myös arvioitava, miten voidaan parhaiten houkuttaa ulkomaista pääomaa säilyttäen samalla valitun kriittisen liikenneinfrastruktuurin hallinta.
- EIP:n olisi laajennettava tukeaan EU:n strategisten painopisteiden mukaisille liikennehankkeille (esim. EU:n kilpailukykymissiot).

3. Poistetaan EU:n yhdentymisen ja yhteentoimivuuden kansalliset esteet.

EU:n olisi otettava käyttöön ja jäsenvaltioiden olisi toteutettava kutakin liikennemuotoa koskevia erityistoimenpiteitä [kuten jäljempänä esitetään] kansallisten esteiden poistamiseksi, yhteentoimivuuden saavuttamiseksi ja käytettävissä olevan yhteysinfrastruktuurin hyödyntämiseksi parhaalla mahdollisella

tavalla. Jäsenvaltioiden olisi tarvittaessa toteutettava sääntelyuudistuksia kansallisten politiikkojensa yhdenmukaistamiseksi EU:n liikennepolitiikan kanssa. Erytisiä uudistuksia, jotka ulottuvat EU:n lainsäädännön soveltamista laajemmalle, voitaisiin kannustaa EU:n talousarvion tulospäätöksillä mekanismeilla.

Tavoitteet, jotka jäsenvaltioiden on saavutettava, vaihtelevat segmentin mukaan. EU:n olisi tarjottava jäsenvaltioille räätälöityjä tukimuotoja tässä prosessissa.

Rautateidenosalta jäsenvaltioiden olisi esimerkiksi poistettava tarpeettomat kansalliset toimintasäännöt ja -standardit (EU:n olisi jatkettava tuen antamista tätä varten erityisesti Euroopan rautatieviraston kautta), koordinoitava paremmin rautateiden kapasiteetin hallintaa sekä tavaraliikenteessä että matkustajaliikenteessä (rautateiden infrastruktuurikapasiteetin käyttöä koskevan komission ehdotuksen perusteella)¹⁴ ja pantava täytäntöön neljäs rautatiepaketti avointen ja kilpailukykyisten markkinoiden varmistamiseksi kansallisella tasolla.

Lentoliikenteen osalta jäsenvaltioiden olisi esimerkiksi varmistettava äskettäin sovitun yhtenäistä eurooppalaista ilmatilaa koskevan 2 Plus -paketin oikea-aikainen täytäntöönpano, erityisesti siltä osin kuin on kyse tukeutumisesta yleiseurooppalaisiin lennonjohdon datapalvelujen tarjoajiin ja tiiviimmästä yhteistyöstä eurooppalaisen ilmailiikenneverkon hallinnoijan kanssa. EU voisi luoda edellytykset paremmalle rajatylittävälle yhteistyölle (esim. käyttämällä suorituskyvyn kehittämissä järjestelmiä).

Vesiliikenteessä liikenteenharjoittajien olisi hyödyttävä samankaltaisista rajat ylittävistä toimintasäännöistä, kuten sisävesiliikenteen miehistöä koskevista EU:n yhdenmukaistetuista säännöistä ja satamatoimintojen koordinoitua edistävistä säännöistä tai politiikoista (myös samoilla alustoilla, jos niillä on rajat ylittävä ulottuvuus).

Maantieliikenteen alalla liikenteenharjoittajien olisi hyödyttävä avoimista markkinoista palvelujen tarjoamiseksi rajojen yli, ja innovatiivisimpien palvelujen olisi hyödyttävä EU:n tason sääntöjen ja periaatteiden yhteisestä perustasta. Tätä varten lainsäätäjän olisi esimerkiksi sovittava käsiteltävänä olevasta ehdotuksesta, joka koskee linja-autoliikenteen kansainvälisiä markkinoita,¹⁵ ja komission olisi ehdotettava keskeisiä periaatteita, jotka vahvistetaan lainsäädännössä vuorovaikutteisen, verkkoon liitetyn ja automatisoidun liikkuvuuden käyttöönottamiseksi (ks. myös autoteollisuutta koskeva luku).

4. Nopeutetaan digitalisaatiota tehokkuuden lisäämiseksi kehittämällä ja panemalla täytäntöön kannustimia ja standardeja.

[Ehdotus 4a](#)

Jäsenvaltioiden ja liikennealan olisi toteutettava digitalisointitoimenpiteitä tehokkuuden lisäämiseksi asianomaisilla liikennesegmenteillä.

EU:n puolelta tämä tarkoittaa teknisten eritelmien ja standardien jatkuvaa kehittämistä, joka tarvittaessa perustuu myös vahvempaan hallintoon. Jäsenvaltioiden osalta digitalisaatio on sisällytettävä ehdotuksessa 1 määriteltyyn suunnitteluun tulostekijänä siihen liittyvine tavoitteineen. Siihen olisi sisällytettävä tekoäly, kyberturvallisuustoimenpiteet ja liikenteen panos EU:n yhteiseen data-avaruuteen (matkoista, lipunmyynnistä, liikenteestä ja tavaraliikenteestä saatava data) myös paperittomien menettelyjen avulla.

Alaa voitaisiin kannustaa kehittämään digitalisaatiotoimenpiteitä erilaisilla kansallisen tason välineillä (esim. veronalennukset ja tavanomainen täytäntöönpano).

Esimerkkejä keskeisistä digitalisaatoratkaisuista liikennesegmenteittäin (joiden osalta asiaankuuluvien EU:n elinten olisi jatkettava teknisten eritelmien kehittämistä), joita toimialaa olisi vaadittava ja kannustettava ottamaan käyttöön, ovat seuraavat:

- Rautatieliikenne: Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä (ERTMS), tuleva rautateiden matkaviestintäjärjestelmä (FRMCS), digitaalisen kapasiteetin hallinta (DCM) ja digitaalinen automatisoitu kytkentä (DAC) sekä tulevat automatisoidun junaliikenteen ratkaisut. Tämän tukemiseksi EU voisi varmistaa hankkeiden ja investointien koordinoinnin sekä innovatiivisten ratkaisujen käyttöönoton. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi laajentamalla ERTMS:n nykyisen EU-koordinaattorin tai Euroopan rautatieviraston roolia.

¹⁴ Euroopan komissio, [Ehdotus asetukseksi rautateiden infrastruktuurikapasiteetin käytöstä yhtenäisellä eurooppalaisella rautatiealueella, direktiivin 2012/34/EU muuttamisesta ja asetuksen \(EU\) N:o 913/2010 kumoamisesta \(COM\(2023\) 443\)](#), 2023.

¹⁵ Euroopan komissio, [Ehdotus asetukseksi kansainvälisen linja-autoliikenteen markkinoille pääsyä koskevista yhteisistä säännöistä annetun asetuksen \(EY\) N:o 1073/2009 muuttamisesta \(COM\(2017\) 647\)](#), 2017.

- Lentoliikenteen osalta: yhtenäisen eurooppalaisen ilmatilan (SESAR) digitaaliseen pilariin kuuluvat ratkaisut ja SESAR-yhteisyrityksen EU:n yleissuunnitelmassa määritellyt ilmaliikenteen hallintateknologiat sekä ilmaliikenteen hallinnan parempi integrointi lentoyhtiöiden ja lentoasemien toimintaan portilta portille -toiminnan tehostamiseksi.
- Vesiliikenteen osalta: eurooppalainen merenkulkualan yhdennetty palveluympäristö, satamakäyntien optimointia koskevan tiedonkulun parantaminen ja toimitusketjun toimintojen koordinointi.
- Tieliikenteen osalta: vuorovaikutteiset älykkäät liikennejärjestelmät ja vuorovaikutteisten, verkottuneiden ja automatisoitujen ajoneuvojen käyttöönoton keskitetty koordinointi, teknologiat tieliikennesääntöjen älykästä täytäntöönpanoa varten sekä dynaaminen tietullijärjestelmä, jossa käytetään reaaliaikaista seuranta- ja satelliittipaikannusteknologiaa.

5. Käynnistetään erityisiä EU:n innovointihankkeita, joissa hyödynnetään julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia ja rajatylittävää yhteistyötä hiilestä irtautumiseen ja automatisointiin liittyvien haasteiden ratkaisemiseksi eri segmenteillä.

Kun otetaan huomioon kunkin liikennesegmentin erilaiset painopisteet, EU:n olisi tarjottava erilaisia tukivälineitä innovoinnin edistämiseksi markkinoille saattamiseen asti.

Esimerkkejä keskeisistä tavoitteista ja prioriteeteista segmenteittäin ovat:

- Rautatieliikenne: Automatisoidut rautatietoiminnot sekä ERTMS:n, FRMCS:n, DCM:n ja DAC:n kehitys.
- Ilma: Polttoainetehokkaat ja päästöttömät ilma-alukset.
- Vesiohenteinen: Meriliikenteen autonomiset pinta-alukset (MASS), uudenaikaiset sisävesialukset, jotka on mukautettu uusiin jokiolosuhteisiin, ja merituulivoimalat.
- Tie: vuorovaikuttainen, verkottunut ja automatisoitu liikkuvuus.
- Uusiutuvien ja vähähiilisten kestävien polttoaineiden, myös uusiutuvista energialähteistä tuotettujen eSAF-polttoaineiden, pilotointi ja uusi sukupolvi.

EU:n olisi tarjottava monenlaisia välineitä, joita kaikki liikennesegmentit voisivat hyödyntää ja jotka voitaisiin ottaa käyttöön teknologian eri valmiustasoilla, kuten

- EU:n teollisuuden demonstraatio (esim. osana uutta kilpailukyky-yhteisyritystä, joka korvaa nykyiset julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuudet [ks. innovointia ja hallintoa koskevat luvut]).
- Uudet kilpailukykyä koskevat Euroopan yhteistä etua koskevat tärkeät hankkeet, jotka ulottuvat valtioiden rajat ylittävien valtiontukihankkeiden ensimmäistä markkinoille saattamista pidemmälle (ks. myös autoteollisuutta koskevassa luvussa ehdotettu Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke).
- Tehostettu kymmenes tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma, jota olisi laajennettava käyttöönottoaiheeseen ja jossa tekoäly ja automaatio, kyberturvallisuus ja päästöjen vähentäminen ovat tutkimuksen ja kehittämisen yleisiä painopisteitä; I-painopisteet kaikilla liikennesegmenteillä. Sen olisi myös hyödynnettävä tiettyjen teknologioiden kaksikäyttöluonnetta ja synergioita viereisten teollisuudenalojen kanssa (esim. offshore, vihreä teräs).

6. Otetaan käyttöön järjestelmiä hiilestä irtautumista koskevien ratkaisujen riskien vähentämiseksi ja rahoittamiseksi segmenteillä, joilla päästöjä on vaikea vähentää.

EU:n olisi otettava käyttöön välineitä, joilla tuetaan teollisuudenaloja, joiden päästöjä on vaikea vähentää, EU:n hiilestä irtautumista koskevien tavoitteiden saavuttamisessa ja päästövähennysohjelmien edelläkävijän mahdollisuuksien hyödyntämisessä.

Lento-, meri- ja raskaiden hyötyajoneuvojen päästöjen vähentämiseen tähtäävien investointien tukemiseksi EU:n olisi

- Riskien vähentäminen investoimalla kestäviin uusiutuviin ja vähähiilisiin polttoaineisiin hinnanerosopimuksiin ja huutokauppoihin perustuvilla järjestelmillä palveluna, joka vastaa vetypankille suunniteltuja palveluja.
- Varmistetaan jatkuvuus ja laajennetaan nykyisiä rahoitusmekanismeja (nykyinen Verkkojen Eurooppa -välineeseen kuuluva liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin rahoitusväline, jossa yhdistetään EU:n avustukset EIP:n ja kansallisten kehityspankkien tukeen) tankkaus- ja latausinfrastruktuuria varten erityisesti raskaiden hyötyajoneuvojen osalta.
- Käynnistetään innovaatorahaston puitteissa erityisiä alakohtaisia ehdotuspyyntöjä hiilestä irtautumiseen tähtäävien ratkaisujen ensimmäistä käyttöönottoa varten, mahdollisesti jopa teknologiakohtaisesti (esim. eSAF).

7. Tasapuolistaa EU:n teollisuuden toimintaedellytyksiä hyödyntämällä muun muassa julkisia hankintoja, ulkomaisten suorien sijoitusten seuranta ja EU:n vientiluottojärjestelyä.

Kuten muissa luvuissa (erityisesti energiantensiivisiä teollisuudenaloja koskevassa luvussa) todetaan, autoteollisuutta koskevassa luvussa esitettyjen erityistavoitteiden ja viputekijöiden lisäksi EU:n olisi tarvittaessa reagoitava sääntelyn ja tukien maailmanlaajuiseen epäsymmetriaan käyttämällä viputekijöitä.

Vaikka maailmanlaajuisten johtajuuden tavoitteet vaihtelevat toimialan mukaan [ks. jäljempänä oleva laatikko], EU:n olisi tuettava kaikkia toimialojaan kauppatoimenpiteillä A osassa käsiteltävien kauppapolitiikan keskeisten periaatteiden mukaisesti. Liikennealoja koskevia erityistoimia ovat muun muassa seuraavat:

- Innovatiivisia ja kestäviä ratkaisuja palkitsevat julkiset hankintamenettelyt.
- Kattavat tutkimukset ulkomaisten yritysten liiketoimintakäytännöistä EU:ssa ja ulkomaisten sijoitusriskien arviointi liikennesegmenteillä.
- EU:n vientiluottojärjestely.

Lisäksi EU:n olisi annettava teollisuudelleen välineet, jotka soveltuvat parhaiten kunkin liikennesegmentin erityispiirteisiin.

Esimerkiksi laivanrakennuksessa EU voisi hyödyntää synergioita teollisen puolustustuotannon ja kaksikäyttökäyttötekniikoille myönnetyn julkisen tuen kanssa, harkita EU:n rahoitusvälineiden ehtoja tai verokannustimia laivanvarustajille EU:ssa valmistettujen alusten ostamiseksi ja laajentaa uusiutuvan energian hankkeisiin tarkoitettuja EU:n rahoitusvälineitä ja poliittisia välineitä erikoistuneisiin aluksiin.

Kestävien uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden riippumattomuuden varmistamiseksi EU:n olisi varmistettava tarvittava raaka-aineväara, myös kansainvälisten kumppanuuksien avulla. tukea investointeja tuotantolaitoksiin esimerkiksi laajentamalla tilapäisten kriisi- ja siirtymäpuiteiden 2.8 jakson mukaisten tukikelpoisten tukijärjestelmien soveltamisalaa siten, että ne kattavat nämä polttoaineet muiden puhtaiden teknologioiden lisäksi [ks. puhdasta teknologiaa koskeva luku]; koordinoita kysynnän yhdistämistä ja yhteisostoa. Lisäksi julkisten hankintojen strateginen käyttö esimerkiksi puolustusalaalla voi auttaa vähentämään kehittyvän kestävien lentopolttoaineiden tuotantoteollisuuden riskejä.

Laatikko 3

Mahdolliset teolliset tavoitteet liikennesegmenteittäin

Rautatieliikenne: säilytetään nykyinen teollinen perusta, hyödynnetään yhdentyneitä EU:n markkinoita olemassa olevan teknologian käyttöönottamiseksi ja edistetään vientiä (esim. veturit, merkinanto). Käynnistetään ja ylläpidetään laajamittaista automatisoitua junatuotantoa.

Laivanrakennus: säilytetään nykyinen teollinen perusta (monimutkaisempi ja lisäarvoa tuottava). Palaa johtoasemaan lauttojen, energiakuljetusten ja tutkimusalusten alalla. Saavuttaa maailmanlaajuinen johtoasema kelluvien teknologioiden tuotannossa ja merituulivoiman asentamiseen ja ylläpitoon tarkoitettujen alusten toimittamisessa.

Ilmailu: ylläpitää ja vahvistaa nykyistä johtajuutta. Saavutetaan EU:n täysi autonomia koko toimitusketjussa (esim. 100-prosenttisesti EU:ssa valmistetut moottorit). Tehostetaan EU:ssa valmistettuja kaksikäyttöajoneuvoja ja -järjestelmiä.

Kestävät uusiutuvat ja vähähiiliset polttoaineet liikennesegmenteille, joilla päästöjä on vaikea vähentää: varmistaa EU:n tietynasteinen riippumattomuus kestävien uusiutuvien ja vähähiilisten polttoaineiden toimitusketjussa.

8. Perustetaan kansainvälisiä kumppanuuksia ja kehitetään strategista infrastruktuuria maailmanlaajuisten yhdentymisen lisäämiseksi, myös ilmastopolitiikassa ja selviytymiskyvyssä.

Ehdotus 8 a

EU:n olisi valmisteltava tulevaa laajentumistaan vahvistamalla edelleen solidaarisuuskaistoja Ukrainan ja Moldovan kanssa investoimalla maa- ja joki-infrastruktuuriin ja varmistamalla menettelyt rajoillaan. sisällyttämällä Ukraina, Moldova ja kuusi Länsi-Balkanin kumppania TEN-T-verkkoon; ja lähentämällä

standardeja ja säännöstöä toisiinsa, mikä auttaa laajentumismaita laajentamaan EU:n toiminta-alaa muuhun maailmaan. Tällaisella yhteistyöllä laajentumisprosessissa mukana olevien maiden kanssa olisi edistettävä liikennettä yhdentymisen edistäjänä.

[Ehdotus 8 b](#)

EU:n olisi hyväksyttävä kansainvälinen yhteenliitettävyystrategia, jolla

- Tehostetaan yhteistyötä kumppaneiden (myös EU:n naapurimaiden, kuten EU:n itäisen kumppanuuden ja Välimeren unionin, kanssa) ja sijoittajien kanssa yhteenliitettävyysohjelmaan rakentamiseksi ja sääntelyedellytysten luomiseksi houkutteleville ja tehokkaille vaihtoehtoisille liikenneyhteyksille – nimittäin Euroopan ja Keski-Aasian yhdistävälle multimodaaliselle Kaspianmeren liikennekäytävälle.
- Hyödynnetään Global Gateway -strategiaa strategisella suunnittelulla infrastruktuuri-investointien tukemiseksi maailmanlaajuisesti (esim. keski- ja Lobito-käytävät, pohjoismaiset reitit) ja EU:n normien edistämiseksi (esim. rautatiet) kaikkialla maailmassa.
- Kehitetään EU:n laajuinen järjestelmä kriisien ennakoinniseksi ja käsittelemiseksi ja asetetaan lyhyellä aikavälillä etusijalle jatkuva panos kauppareittien turvaamiseen EU-johtoisissa operaatioissa, kuten ASPIDES-operaatioissa Punaisellaamerellä.
- Johtaa kansainvälistä yhteistyötä (myös ilmastodiplomatiaa) kansainvälisten normien yhdenmukaistamiseksi EU:n normien kanssa. Yritysvuotoriskien pysyvän arvioinnin lisäksi EU:n olisi edistettävä maailmanlaajuisia päästöjen hinnoittelumeکانismia sekä polttoaine- ja energiatehokkuusnormeja Kansainvälisessä siviili-ilmailujärjestössä (ICAO) ja Kansainvälisessä merenkulkujärjestössä (IMO).

9. Työprofiilit on sovitettava yhteen vihreän ja digitaalisen siirtymän kanssa monipuolisten ja joustavien työllistymismahdollisuuksien luomiseksi ja ammatillisen liikkuvuuden lisäämiseksi.

Osaamista koskevassa luvussa esitettyjen ehdotusten lisäksi EU:n liikenneala hyötyisi toimista kahdella keskeisellä alalla:

[Ehdotus 9a](#)

EU:n olisi kartoitettava koulutusohjelmien ohjaamiseen tulevaisuudessa tarvittava osaaminen, kun taas toimialan olisi luotava erilaisia toimenkuvia muuttuvan alan tarpeiden mukaisesti, mikä auttaisi myös houkuttelemaan monipuolisempia työntekijöitä.

[Ehdotus 9 b](#)

EU:n olisi helpotettava ammattihenkilöiden sujuvampaa liikkuvuutta luomalla kattava ja ajantasainen kehys todistusten vastavuoroista tunnustamista varten.

2 jakso : Horisontaaliset politiikat

(2)1. Innovoinnin nopeuttaminen

Lähtökohta

Tutkimus ja innovointi (R&I) ovat tärkeimmät tuottavuutta ja ihmisten hyvinvointia edistävät tekijät [ks. kaavio 1]. Innovointi luo myönteisiä ulkoisvaikutuksia, ja uudet teknologiat toimivat ponnahduslautana uusille innovaatioille. Tämä luo kumulatiivisia myönteisiä heijastusvaikutuksia, jotka oikeuttavat valtion toimet tutkimuksen ja innovoinnin edistämiseksi. R&A:ion olla ratkaisevan tärkeä Euroopan hyvinvointijärjestelmän rahoittamisessa, kun EU:n väestö ikääntyy ja sen työvoima vähenee. T&I:n merkitys tuottavuuden kasvulle kasvaa tulevaisuudessa globaalien innovaatioiden kiihtyvän vauhdin seurauksena viime vuosikymmeninä.

Lyhenteiden taulukko

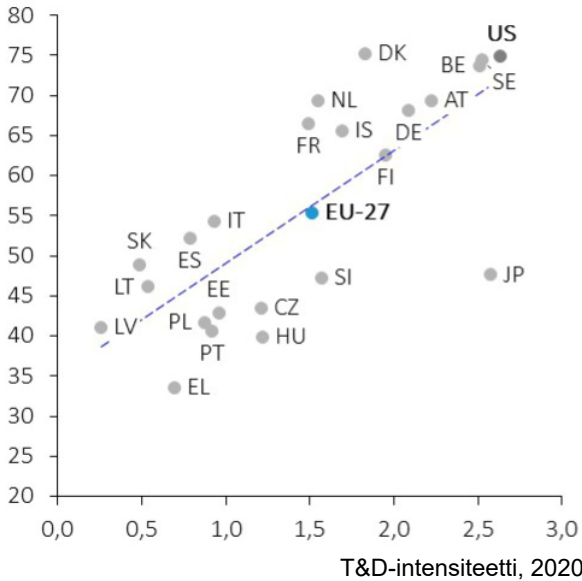
| | | | |
|-------------------------------|--|---|--|
| Tekoäly | Tekoäly | IEC | Innovatiivinen eurooppayhtiö |
| CERN | Euroopan ydintutkimusjärjestö | Esineiden internet | Esineiden internet |
| DARPA | Puolustus Advanced Research Projects Agency | Listautumisanti | Listautumisanti |
| EIP | Euroopan investointipankki | Teollis- ja tekijänoikeudet | Teollis- ja tekijänoikeudet |
| EIC | Euroopan innovaationeuvosto | JEDI | Yhteinen eurooppalainen murroksellinen aloite |
| EIR | Euroopan investointirahasto | NPB | Kansallinen kehityspankki |
| EPO | Euroopan patenttivirasto | Pitkäaikainen sähkönhankintasuoritus | Julkaistut patenttihakemukset |
| ERA | Eurooppalainen tutkimusalue | TK&I | Tutkimus, kehitys ja innovointi |
| ERC | Euroopan tutkimusneuvosto | RTO | Tutkimus- ja teknologiaorganisaatio |
| ERC-I | Euroopan tutkimusneuvosto (European Research Council for Institutions) | S & T | Tiede ja teknologia |
| ESFRI | Euroopan tutkimusinfrastruktuurien strategiafoorumi | pk | Pienet ja keskisuuret yritykset |
| EuroHPC-yhteisyrittäjä | Euroopan suurteholaskennan yhteisyrittäjä | SPRIN-D | Federal Agency for Disruptive Innovation |
| FCC | Tulevaisuuden pyöreä Collider | STEM | Luonnontieteet, teknologia, insinööritieteet ja matematiikka |
| FP10 | EU:n tutkimuksen ja innovoinnin kymmenes puiteohjelma | TRL | Teknologian valmiustaso |

TTO Teknologiansiirtotoimisto
VC Riskipääoma

Kuva 1
Tutkimuksen ja innovoinnin vaikutus

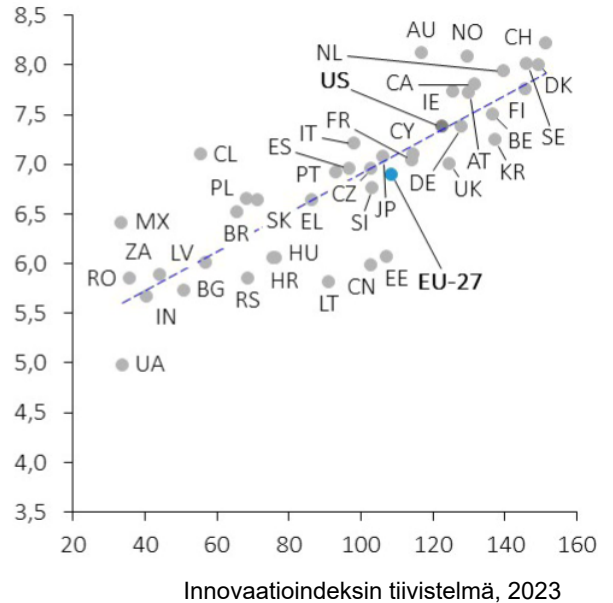
R&I Investoinnit ja tuottavuus

Työn tuottavuus 2021



Innovaatiokyky ja hyvinvointi

Syntymäpaikkaindeksi, 2023



Huomautus: Vasemmalla: yritysten tutkimus- ja kehitysmenot (BERD) prosentteina bruttokansantuotteesta (BKT) vuonna 2020 ja työn tuottavuus vuonna 2021 Eurostatin tietojen perusteella. Oikealla: Where-to-Born Index by Country 2023, Economist Intelligence, and Summary Innovation Index 2023, Euroopan innovaatioiden tulostaulu.
 Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto, 2024.

Innovointi on avainasemassa myös vihreän ja digitaalisen siirtymän toteuttamisessa, mikä on tarpeen Euroopan häiriönsietokyvyn vahvistamiseksi ja sen aseman vahvistamiseksi globaaleissa toimitusketjuissa. EU:n ilmastotavoitteiden saavuttaminen riippuu Euroopan kyvystä tehdä nopeasti vahvoja investointeja puhtaaseen teknologiaan [tarkempia tietoja on puhdasta teknologiaa koskevassa luvussa]. Lähes kolmannes vaadituista hiilidioksidipäästöjen vähennyksistä vuoteen 2050 mennessä perustuu puhtaisiin^{ccccxxiii} teknologioihin, jotka ovat tällä hetkellä demonstrointi- tai prototyyppivaiheessa. Vähähiilisen innovoinnin patentointi on hidastunut noin vuodesta 2010, eikä nykyinen vihreän innovoinnin taso riitä EU:n vuoden 2050 nollanettopäästö tavoitteiden saavuttamiseen.^{ccccxxiii} Asiaankuuluvat hiilestä irtautumisen ratkaisut (esim. vihreä vety, hiilidioksidin talteenotto ja vaihtoehtoiset polttoaineet lento- ja meriliikenteessä) ovat edelleen erittäin kalliita, minkä vuoksi niiden laajamittaiseen käyttöönottoon ei ole varaa. Teknologinen kehitys voi auttaa vähentämään ja jopa poistamaan vihreiden teknologioiden nykyisiä maksuja, kuten on jo tapahtunut aurinko- tai tuulienergian tuotannon tapauksessa. Innovointi on näin ollen tärkein Euroopan energia-alan vihreää siirtymää edistävä tekijä [ks. energiaa koskeva luku]. Vastaavasti liikenteen valmistusta ja palveluja koskeva innovointi on perustaltaan henkistä, jotta voidaan pienentää niiden ilmasto- ja ympäristöjalanjälkeä ja säilyttää samalla maailmanlaajuinen kilpailukyky [ks. liikennettä koskeva luku].

[EU:n innovaatiotoiminnan tuloksellisuus](#)

Koko EU:n innovointikapasiteetti on edelleen jäljessä Yhdysvaltojen innovointikapasiteetista. EU:n lähentyminen Yhdysvaltojen kanssa innovaatiokapasiteetin osalta on hidastunut viime vuosikymmenen aikana, ja Euroopan innovaatioiden tulostaulun innovaatioita koskevan tiivistelmäindeksin mukaan Yhdysvallat on pysynyt lähes seitsemän prosenttiyksikköä edellä.¹ Sen sijaan Kiinan suorituskyky on yli kolminkertaistunut kahden viime vuosikymmenen aikana ja lähestyy nopeasti EU:n tasoa [ks. kaavio 2]. Vielä 15 vuotta sitten kilpailu maailman innovaatiojohtajuudesta käytiin pääasiassa Yhdysvaltojen ja Euroopan

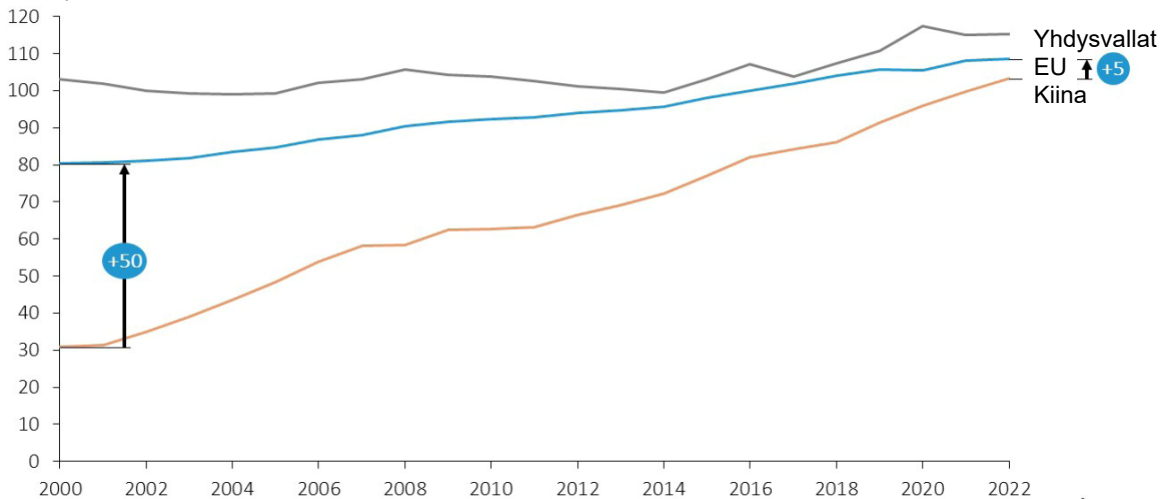
1 Innovaatioiden yhteenvertoindeksi on osa Euroopan innovaatioiden tulostaulua, joka tarjoaa vuotuisen indikaattoreihin perustuvan vertailevan arvioinnin EU:n jäsenvaltioiden sekä monien alueellisten ja maailmanlaajuisen kumppaneiden tutkimus- ja innovaatio suorituskyvystä. Se kattaa innovaatio suorituskyvyn pääluottavuudet neljässä ryhmässä: toimintapuitteet, investoinnit, innovointitoimet ja vaikutukset. Kaiken kaikkiaan se perustuu 32 indikaattoriin (kansainvälistä vertailua varten käytetään vain 21 indikaattoria, koska tietoja ei ole saatavilla).

välillä. Tällä hetkellä mukana on kolme toimijaa, ja Kiinan kasvu on paljon nopeampaa kuin Yhdysvaltojen ja EU:n.

Kuva 2

EU:n ja sen tärkeimpien kilpailijoiden innovaatiovoimien kehitys

Euroopan innovaatioiden tulostaulu



Lähde: Euroopan komissio, 2004.

EU:lla on heikkouksia innovoinnin koko elinkaareissa sekä sen alakohtaisessa erikoistumismallissa.

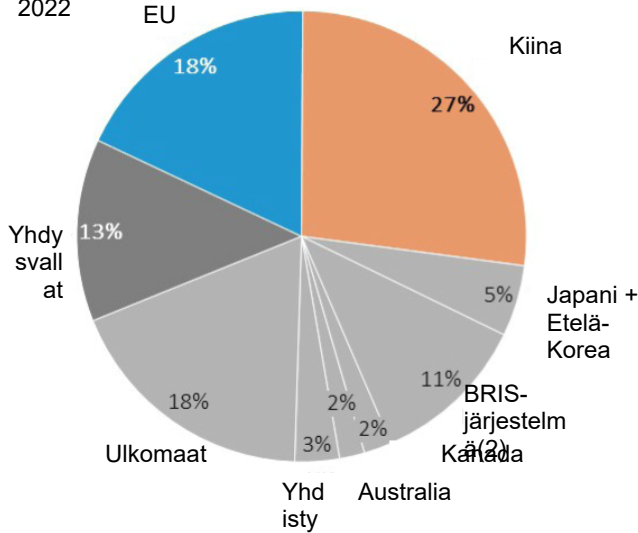
1. Innovaatioiden koko elinkaaren aikaiset heikkoudet

EU tuottaa lähes viidenneksen maailman tieteellisistä julkaisuista, ja se sijoittuu Yhdysvaltojen edelle ja Kiinan edelle [ks. kaavio 3]. Laadukkaiden julkaisujen osalta (eniten mainittu 10 prosenttia) EU on samalla tasolla kuin Yhdysvallat, mutta jää jälkeen Kiinasta. EU:lla on myös vahva (vielä rapautuva) asema patentoinnissa. Vuonna 2021 sen osuus maailman patenttihakemuksista oli 17 prosenttia, kun se Yhdysvalloissa oli 21 prosenttia ja Kiinassa 25 prosenttia [ks. laatikko 1].

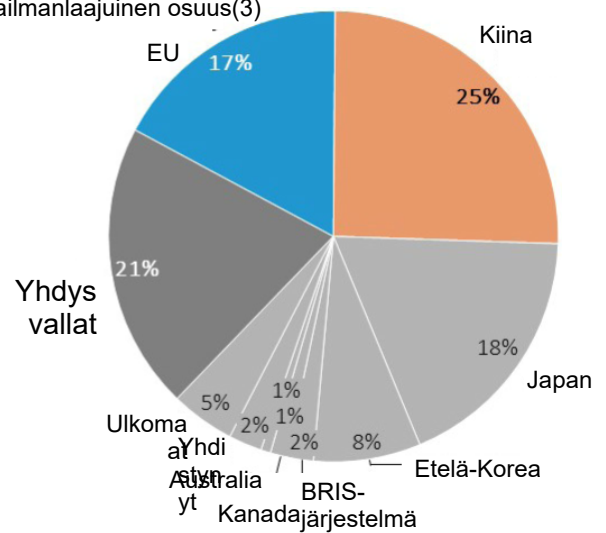
Kuva 3

EU:n kanta tieteellisten ja teknologisten tuotosten tuottamiseen

Tieteellisten julkaisujen maailmanlaajuinen osuus(1), 2022



PCT:n mukaisesti täytettyjen patenttihakemusten maailmanlaajuinen osuus(3)



Huomautus: (1) Käytetty murtolukulaskenta. 2) BRIS-järjestelmä: Brasilia, Venäjä, Intia ja Etelä-Afrikka (23). Patenti-yhteistyösopimuksen (PCT) mukaiset patentit. Murtolukujen laskentamenetelmä, keksijän asuinmaa ja käytetty etuoikeuspäivä. 2-3 viikon tiedot vuodelta 2021 puuttuvat Euroopan patenttinviraston tilannekuvan ajoituksen vuoksi. Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto, 2024. Perustuu Science-Metrixin Scopus-tietokantaan.

LAATIKKO 1

Kiinan nousu innovaatioiden suurvallaksi

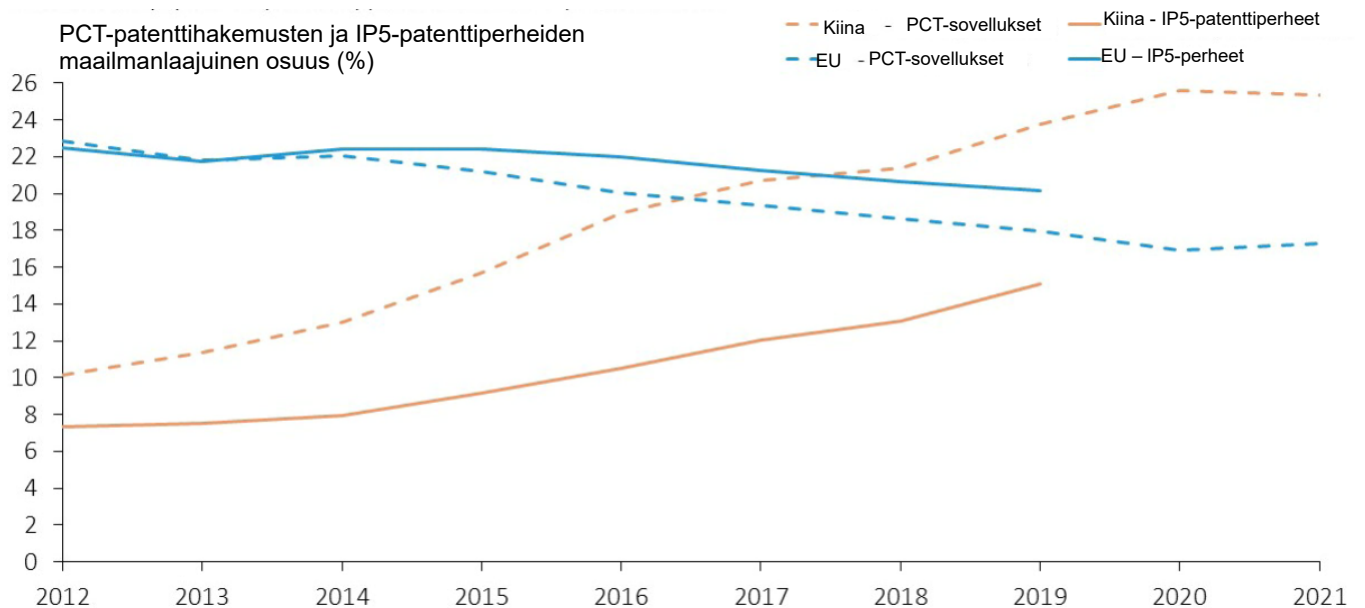
Kiinan panos tieteellisiin julkaisuihin ja patenteihin on kasvanut huomattavasti kahden viime vuosikymmenen aikana. Tämä on ollut tärkein syy sekä EU:n että Yhdysvaltojen maailmanmarkkinaosuuksien pienenemiseen. Viimeisten 20 vuoden aikana Kiina on menestyksekkäästi nostanut osan yliopistoistaan ja tutkimuslaitoksistaan maailman tutkimuksen eturintamaan. Tämä on tulosta hyvin harkitusta ja pitkäjänteisestä strategiasta, joka perustuu seuraaviin seikkoihin: altistaa oppilaansa parhaille globaaleille yliopistoille pääasiassa Yhdysvalloissa mutta myös Euroopassa; Kannustetaan parhaita tutkijoita palaamaan kotiin, ja tieteellisen ympäristön luominen kotona yhtä houkuttelevaksi kuin maailman parhaat laboratoriot. Strategiassa on keskitytty STEM-aineisiin, ja sen tavoitteena on keskittää resurssit aloille, joilla innovoinnin tuotto on suurin.

Kiinan kokemukset osoittavat, että nopea edistyminen on saavutettavissa. Kiinan menestyksen taustalla on kolme tekijää: i) runsaiden resurssien jakaminen; ii) runsas joukko korkeasti koulutettuja tutkijoita (joita koulutetaan usein Yhdysvalloissa tai muualla Kiinan ulkopuolella) ja iii) intensiivinen yhteistyö, myös kolmansien maiden kumppaneiden kanssa.

Joissakin eturintamassa olevissa teknologioissa, kuten materiaalia lisäävässä valmistuksessa, lohkoketjuissa, tietokonenäössä, genomien muokkauksessa, vedyn varastoinnissa ja itseohjautuvissa ajoneuvoissa, kiinalaisten patenttien laatu ajaa maailmanlaajuisia eturintamaa^{ccccxxxiv}. On kuitenkin myös viitteitä siitä, että julkaisujen, tavaramerkkien^{ccccxxv} ja ennen kaikkea patenttien laatu ei ole parantunut suhteellisesti kautta linjan,^{ccccxxvii}. Vaikka esimerkiksi ainakin kahdessa viidestä suuresta patenttivilastosta (IP5-patenttiperheet) rekisteröityjen patenttien määrä on kasvanut voimakkaasti, mikä on tyypillisesti osoitus korkealaatuisista patenteista, tämä kasvu ei ole ollut yhtä vaikuttavaa kuin patenttihakemusten kokonaismäärän kasvu [ks. kaavio 4]. Tämä saattaa johtua Kiinan hallituksen pyrkimyksestä asettaa patenttien määrä laadun edelle Kiinan geopoliittisen näkyvyyden lisäämiseksi.^{ccccxxviii}

Kuva 4

Patentointi EU:ssa verrattuna Kiinaan



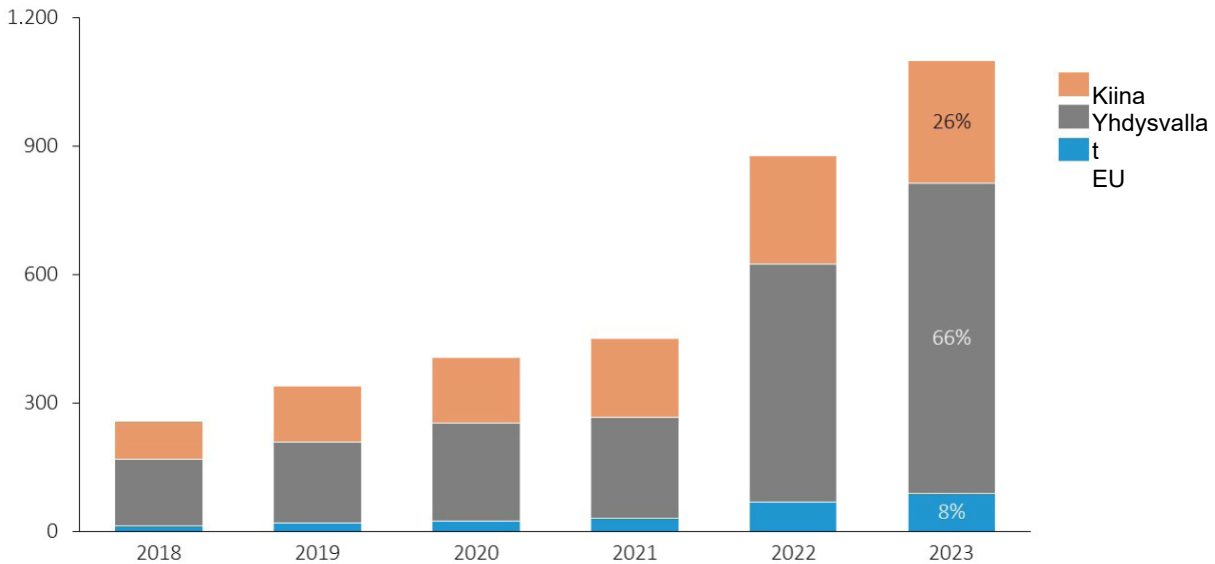
Huomaus: Patenttityhteistyösopimuksen (PCT) mukaiset patentit. Murtolukujen laskentamenetelmä, keksijän asuinmaa ja käytetty etuoikeuspäivä. IP5-patenttiperheillä tarkoitetaan patenteja, joita on haettu vähintään kahteen teollis- ja tekijänoikeusvirastoon eri puolilla maailmaa, joista yksi on viidestä teollis- ja tekijänoikeusvirastosta (Euroopan patenttivilasto, Japanin patenttivilasto, Korean teollis- ja tekijänoikeusvirasto, Yhdysvaltojen patentti- ja tavaramerkkivilasto ja Kiinan kansantasavallan teollis- ja tekijänoikeusvirasto). Murtolukujen laskentamenetelmä, keksijän asuinmaa ja käytetty etuoikeuspäivä.

Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto, 2024. PATSTATin käyttö.

EU:n vankka tieteellinen asema eikuitenkaan näy täysin sen läsnäolossa innovatiivisilla markkinoilla. EU:n innovatiivisten yritysten pooli on huomattavasti pienempi kuin Yhdysvaltojen. Vain noin 40 prosenttia eurooppalaisista yrityksistä ilmoittaa investoivansa tutkimukseen ja innovointiin, kun vastaava luku Yhdysvalloissa on 56 prosenttia.^{ccccxxix} Tämä ero johtuu pääasiassa siitä, että investoinnit ”yrityksen uusiin” innovaatioihin ovat vähäisempiä, mikä osoittaa teknologian hitaampaa käyttöönottoa.

On tärkeää huomata, että uusilla eurooppalaisilla teknologia-alan startup-yrityksillä on ongelmia toiminnan laajentamisessa. Eurooppa on nyt luomassa huomattavan määrän startup-yrityksiä, jotka ovat verrattavissa Yhdysvaltoihin.^{ccccxi} Eurooppalaiset yritykset eivät kuitenkaan useinkaan onnistu pääsemään kasvuvaiheeseen. Tämän seurauksena EU:ssa on vähemmän yksisarvisia (eli startup-yrityksiä, joiden arvo on yli miljardi Yhdysvaltain dollaria) [ks. kaavio 5]. Monet tulevat eurooppalaiset startup-yritykset siirtyvät pääasiassa Yhdysvaltoihin.^{ccccxli} Vastaavasti EU on jäänyt jälkeen ”huipputeknologian” tutkimukseen ja kehittämiseen erikoistuneiden yritysten tukemisessa. Tällä hetkellä maailman 50 suurimman yrityksen joukossa on vain 12 eurooppalaista yritystä, joiden tutkimus- ja kehitysbudjetit ovat korkeimmat, kun Yhdysvalloissa niitä on 22.^{ccccliii}

Kaavio 5
Aktiiviset yksisarviset



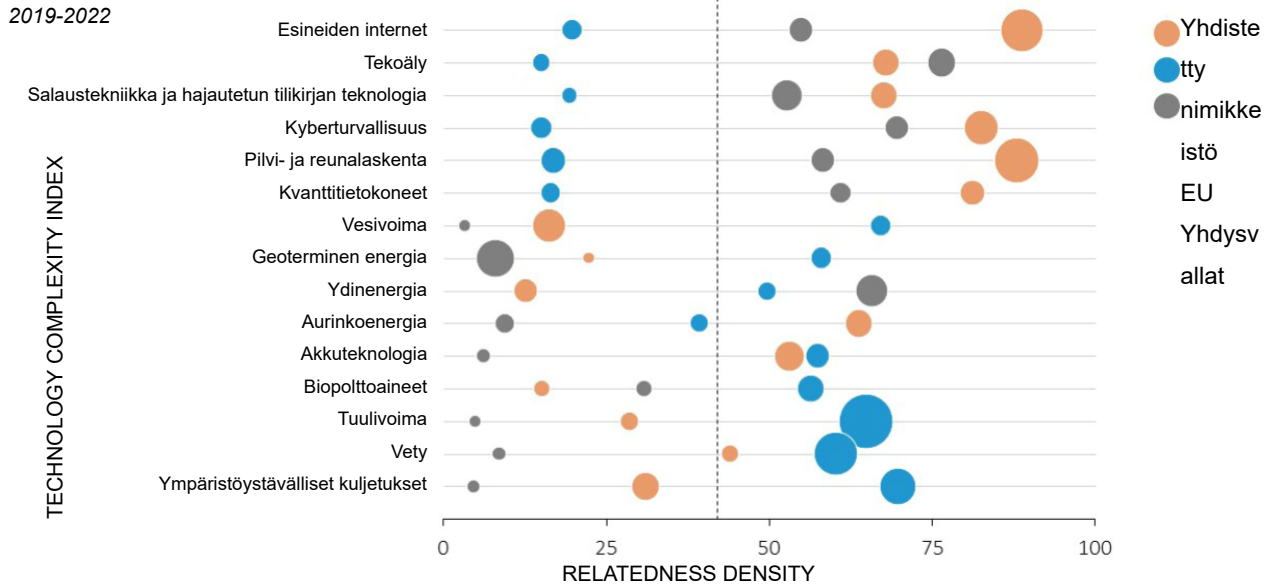
Lähde: Pikikirja. Käytetään vuonna 2024.

2. Alakohtainen kuilu digitaalisissa ja kehittyneissä teknologioissa

EU:lla on laaja ja monipuolinen teollinen innovaatiopohja, mutta se on jäänyt jälkeen digitaalitekniologian alalla.^{cccxliii} EU:lla on merkittäviä valmiuksia erityisesti vihreän teknologian, kehittyneen valmistuksen ja kehittyneiden materiaalien, autoteollisuuden ja bioteknologian aloilla. Se on kuitenkin heikko digitaalitekniologioissa, kuten tekoälyssä, kyberturvallisuudessa, esineiden internetissä, lohkoketjuissa ja kvanttitietokoneissa [ks. kaavio 6]^{cccxliv}.

Kun otetaan huomioon digitalisaation merkitys koko taloudelle, EU:n kuilu digitaalisissa ja kehittyneissä teknologioissa voi vaikuttaa monien muiden alojen suorituskykyyn. Digitaalitekniologiat ovat erittäin monimutkaisia, ja niiden asiantuntemuksen ja valmiuksien kehittäminen on vaikeaa, aikaa vievää ja edellyttää eri liike-elämän toimijoiden koordinoitua. EU:n nykyinen digitaalinen kuilu sekä Yhdysvaltoihin että Kiinaan nähden on vaikea kuroa umpeen ilman merkittäviä kohdennettuja politiikkatoimia.

Kuva 6
EU:n asema monimutkaisissa (digitaalisissa ja vihreissä) teknologioissa



Huomautus: Tulokset perustuvat patenttitietojen analyysiin, jotta voidaan ymmärtää monimutkaisuus ja erikoistumismahdollisuudet eri teknologia-alueilla. Y-akselilla teknologiat luokitellaan sen mukaan, kuinka kehittyneitä tai monimutkaisia ne ovat, ja pisteet vaihtelevat välillä 0 (vähemmän monimutkainen) ja 100 (monimutkaisempi). X-akseli (joka osoittaa sukulaisuustihedden) osoittaa, kuinka helposti maa voi rakentaa suhteellista etua tietyssä teknologiassa riippuen siitä, kuinka läheisesti se liittyy muihin teknologioihin, joissa maa on jo vahva. Kuplien koko osoittaa, kuinka paljon kukin maa on jo erikoistunut tiettyyn teknologiaan käyttämällä ”paljastettua suhteellista etua” (Revealed comparative advantage, RCA), joka kuvastaa niiden kilpailuvoimaa kyseisellä alalla.

Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto.

EU:n suhteellinen etu vihreissä teknologioissa on yhä kyseenalaisempi. Vuosina 2016–2021 Euroopassa tuotettiin 30 prosenttia kaikista vihreistä keksinnöistä maailmanlaajuisesti, kun Yhdysvalloissa vastaava osuus oli 19 prosenttia ja Kiinassa 13 prosenttia. EU on vahva muun muassa vihreän liikenteen, biopolttoaineiden ja tuulienergian aloilla. Monissa näistä teknologioista EU on sekä Kiinaa että Yhdysvaltoja parempi. EU:lla on myös hyvät mahdollisuudet innovoida ydinenergian, aurinkoenergian, vesivoiman, geotermisen energian ja akkuteknologioiden aloilla. Kiina on kuitenkin nopeasti kuromassa umpeen eroa, ja sen patenttien määrä kasvaa nopeasti. EU:n on ponnisteltava jatkuvasti säilyttääkseen suhteellisen etulyöntiasemansa vihreissä teknologioissa, mikä tarjoaa sekä mahdollisuuden kaupalliseen hyödyntämiseen että vauhdittaa vihreää siirtymää.

EU:n innovointitoimet keskittyvät pääasiassa aloille, joilla T&K-intensiteetti on keskitasoa tai alhaista. Tämä saattaa ajaa EU:n ”keskitason teknologialoukkun”.^{cccxiv} Kaaviossa 7 verrataan kolmen suurimman yrityksen T&K-menoja EU:ssa ja Yhdysvalloissa. Viimeisten kahden vuosikymmenen aikana EU:n kolme suurinta yritystä ovat johdonmukaisesti edustaneet autoteollisuutta, ja niiden luokituksessa on tapahtunut vain vähäisiä muutoksia. R&D-johtajat ovat muuttuneet Yhdysvalloissa ajan myötä. 2000-luvun alussa kolme suurinta yhdysvaltalaisista yritystä ulottui auto- ja lääketieteellisuuteen. 2010-luvulle mennessä ne olivat siirtyneet ohjelmisto- ja laitteistoalalle, ja 2020-luvulla kolme suurinta yritystä olivat Alphabet ja Meta, jotka ovat digitaalialan globaaleja johtajia. Tätä liiketoiminnan dynaamista kehitystä ei ole juurikaan esiintynyt EU:ssa.

Kuva 7

Top 3 R&D-käyttäjät ja niiden toimialat EU:ssa ja Yhdysvalloissa

| | 2003 | 2012 | 2022 |
|-------------|----------------|-------------------------|-------------------------|
| Yhdysvallat | Ford (auto) | Microsoft (ohjelmistot) | Aakkoset (ohjelmistot) |
| | Pfizer (lääke) | Intel (laitteisto) | Meta (ohjelmisto) |
| | GM (auto) | Merck (farma) | Microsoft (ohjelmistot) |

| | | | |
|----|-------------------------|----------------------|----------------------|
| EU | Mercedes-Benz (auto) | VW (automaattinen) | VW (automaattinen) |
| | Siemens (elektroniikka) | Mercedes-Benz (auto) | Mercedes-Benz (auto) |
| | VW (automaattinen) | Bosch (auto) | Bosch (auto) |

Lähde: Fuest et al. (2024). Perustuu EU:n teollisuuden T&K-investointien tulostauluun.

EU:n WEAK INNOVATION SUORITUSKYKYN ROOTCAUSES

Tilintarkastustuomioistuin yksilöi kahdeksan perimmäistä syytä EU:n heikolle innovointikykyille.

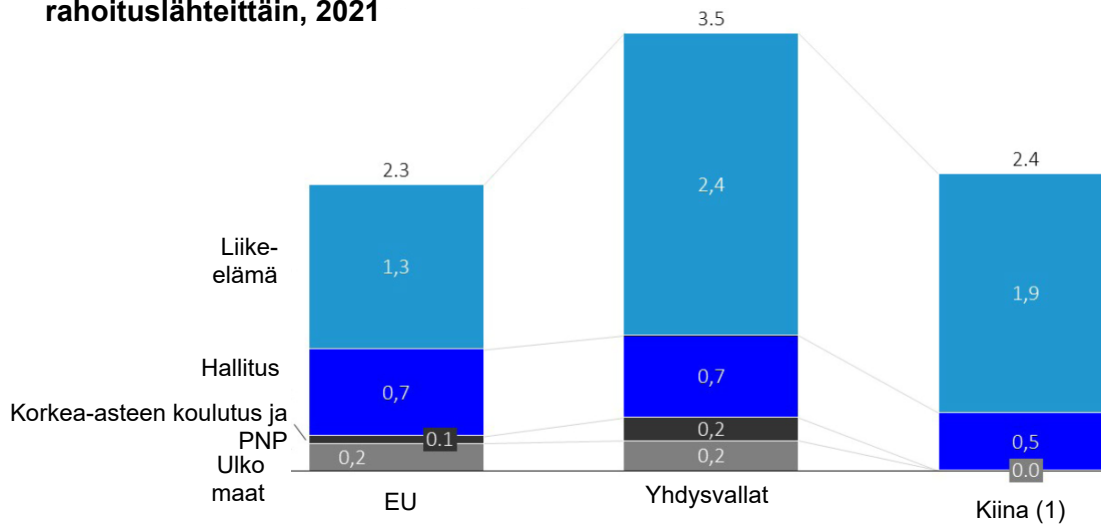
1. Pienemmät yksityiset T&K-menot

EU:n heikko kilpailukyky innovoinnin alalla johtuu osittain T&K-investointivajeesta. EU investoi tutkimukseen ja kehitykseen vähemmän kuin Yhdysvallat, Japani ja myös Kiina, joka edistyy merkittävästi. Vuonna 2022 EU käytti 2,24 prosenttia BKT:stään tutkimukseen ja kehittämiseen, mikä johti noin 123 miljardin euron investointivajeeseen verrattuna sen tavoitteeseen saavuttaa 3 prosentin T&K-menot suhteessa BKT:hen.² Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Yhdysvallat käyttää 3,5 prosenttia BKT:stään tutkimukseen ja kehittämiseen, Japani 3,3 prosenttia ja Kiina 2,4 prosenttia – kaikki enemmän kuin EU. Ero Yhdysvaltoihin on vieläkin silmiinpistävämpi, kun se ilmaistaan absoluuttisina rahamäärinä. Yhdysvaltojen vuotuiset T&K-menot ovat 877 miljardia euroa suuremmat kuin kaikkien muiden suurten talouksien, kun EU:n investoinnit samana vuonna olivat 355 miljardia euroa.

EU:n jäsenvaltioiden T&K-menoissa on suuria eroja. Vain viisi jäsenvaltiota (Belgia, Ruotsi, Itävalta, Saksa ja Suomi) ylittää EU:n 3 prosentin T&K-menotavoitteen. Yhdeksän jäsenvaltion (Liettua, Luxemburg, Slovakia, Irlanti, Bulgaria, Kypros, Latvia, Malta ja Romania) T&K-investoinnit ovat alle yhden prosentin.

2 Tavoite EU:n T&K-menojen nostamisesta 3 prosenttiin BKT:stä asetettiin vuonna 2002 Barcelonan Eurooppa-neuvostossa, ja se oli myös osa Lissabonin strategiaa.

Kuva 8

T&D-intensiteetti, GERD prosentteina suhteessa BKT:hen, rahoituslähteittäin, 2021

Lukuun ottamatta Hongkongia.

Huomautus: PNP viittaa yksityiseen voittoja tavoittelemattomaan sektoriin; Ulkomaat tarkoittavat muuta maailmaa.

Lähde: Euroopan komissio, 2024. Eurostatin ja OECD:n tietojen perusteella.

Yksityisten T&K-menojen väheneminen on tärkein syy EU:n T&K-menovajeeseen. Alikäyttö Euroopassa johtuu pääasiassa yrityssektorista, jonka T&K-menot ovat noin 1,3 prosenttia suhteessa BKT:hen – selvästi alle Yhdysvaltojen 2,4 prosentin ja Kiinan 1,9 prosentin tason. Yksityisen sektorin investoinnit tutkimukseen ja kehittämiseen muodostavat vain 67 prosenttia kaikista tutkimus- ja kehittämismenoista EU:ssa, kun vastaava osuus Yhdysvalloissa on 81 prosenttia ja Kiinassa 76 prosenttia.

Keskisuurten ja matalien T&K-intensiivisten alojen suhteellisen suuri osuus EU:ssa muodostaa suurimman osan yksityisten T&K-menojen erosta.^{occxvi} Fuest et al.^{occxvii} arvioivat, että talouden alakohtaisen koostumuksen osuus yksityisten T&K-menojen erosta Yhdysvalloissa ja EU:ssa on noin 60 prosenttia. Jos EU:lla olisi sama rakenteellinen koostumus kuin Yhdysvalloilla, sen yksityiset T&K-menot olisivat 2,2 prosenttia suhteessa BKT:hen ja kokonaismenot lähes 2,9³ prosenttia. Vaikka alakohtainen koostumus olisi sama, EU:n T&K-menot olisivat pienemmät, koska EU:lla on myös pienempiä yksityisiä T&K-menoja korkean teknologian aloilla. Tämän seurauksena vain 10 EU:n yritystä on maailman 50 suurimman tutkimukseen ja kehitykseen investoivan yrityksen joukossa, ja vain yksi EU:n yritys on maailman kymmenen suurimman yrityksen joukossa, joiden yhteenlaskettu osuus maailmanlaajuisista yksityisistä tutkimus- ja kehittämismenoista on lähes viidesosa.

2. Julkisten T&K-menojen vaikuttavuuden heikkeneminen

Julkiset T&K-menot EU:ssa ovat suhteellisen korkeat. Julkiset tutkimus- ja kehittämismenot ovat EU:n jäsenvaltioissa 0,74 prosenttia suhteessa BKT:hen, kun ne Yhdysvalloissa ovat 0,69 prosenttia ja sekä Japanissa että Kiinassa 0,5 prosenttia.⁴ EU:n jäsenvaltioiden välillä on merkittäviä eroja. Julkiset T&K-menot vaihtelevat Saksan 0,94 prosentista Romanian vain 0,15 prosenttiin, ja monet muut jäsenvaltiot kärsivät alhaisista ja erittäin epävakaista T&K-investointimenoista.

Julkiset T&K-menot ovat EU:ssa hyvin hajanaisia eri jäsenvaltioissa, niitä ei kohdenneta johdonmukaisesti EU:n laajuisiin painopisteisiin ja niiden saatavuus on usein vaikeaa. Yhdysvalloissa suurin osa julkisista T&K-menoista tulee liittovaltion budjetista. EU:ssa se tulee suurelta osin 27 jäsenvaltion talousarvioista, joita täydennetään pienemmällä määrällä EU:n tason resursseja. T&D-menot EU:n tasolla tulevat pääasiassa Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta, joka on EU:n tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelma. Muut EU:n tason resurssit tulevat rakenne- ja koheesiorahastoista sekä Euroopan puolustusrahastosta. Kaikki EU:n

3 Tämä on havainnollinen, hyvin likimääräinen laskelma. Fuest et al.:n (2024) laskelmat perustuvat otokseen tutkimuksen ja kehittämisen alalla parhaiten suoriutuneista maista, joiden osuus yksityisistä tutkimus- ja kehittämismenoista on noin 90 prosenttia. Oletamme, että koko jakelulla on samat ominaisuudet.

4 On huomattava, että noin puolet julkisista T&K-menoista tapahtuu puolustusalaalla Yhdysvalloissa.

tason rahoitus julkiselle T&K-toiminnalle muodostaa noin kymmenesosan T&K-toiminnalle unionissa osoitetuista julkisista kokonaismenoista [ks. kaavio 9].

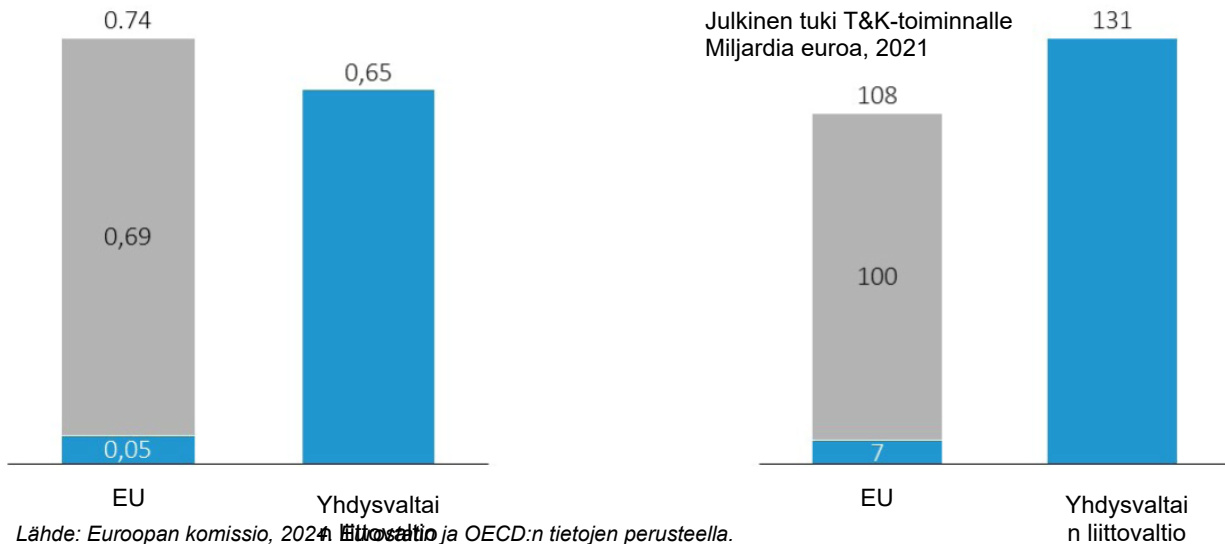
Kuva 9

Valtio vs. liittovaltiollinen T&K-rahoituksen lähde EU:ssa ja

Yhdysvalloissa

Julkinen tuki T&K-toiminnalle
% suhteessa BKT:hen, 2021

■ Kansallisesta talousarviosta
■ EU:n talousarviosta (Horisontti Eurooppa)



Lähde: Euroopan komissio, 2024. Eurostat ja OECD:n tietojen perusteella.

Mikä tärkeintä, jäsenvaltiot eivät koordinoi kansallisia julkisia T&K-menojaan mukauttaakseen ne EU:n laajuisiin painopisteisiin. Tällä EU:n tason ja kansallisen rahoituksen välisen koordinoimien puutteella on useita vaikutuksia. Ensinnäkin jotkin laajamittaiset innovointihankkeet voidaan toteuttaa vain EU:n tasolla niiden huomattavan koon ja riskiprofiilin vuoksi, minkä vuoksi yksittäisten jäsenvaltioiden on mahdotonta rahoittaa hankkeita erikseen. CERNin menestystarina [ks. laatikko 2] on esimerkki sekä poikkeuksellisista mahdollisuuksista, jotka voitaisiin menettää ilman asianmukaista EU:n tason koordinoimista, että mahdollisuuksista tehokkaaseen koordinoimista jäsenvaltioiden välillä. Toiseksi jäsenvaltioiden välisen koordinoimien puute johtaa mahdolliseen päällekkäisyyteen ja vähentää kilpailua huipputasoisuuteen perustuvasta rahoituksesta, joka on keskeinen läpimurtoinnon edistäjä. Kolmanneksi jäsenvaltioiden välisen koordinoimien puute rajoittaa julkisyhteisöjen valmiuksia edistää EU:n laajuisia huipputasoisuutta ja tehdä yhteistyötä yksityisen sektorin kanssa läpimurtoinnon hankkeissa. Lisäksi hajanaisuus heikentää yksittäisten jäsenvaltioiden neuvotteluvoimaa neuvoteltaessa innovatiivisten hankkeiden, kuten tutkimusinfrastruktuurin, hankintasopimuksista.

Laatikko 2

CERNin menestystarina

Merkittävä esimerkki Euroopan maiden yhteistyöstä saaduista merkittävistä tuotoista on Euroopan ydintutkimusjärjestön (CERN) perustaminen vuonna 1954. CERN aloitti toimintansa 12 Euroopan maan muodostamalla koalitiolla. Tällä hetkellä siihen kuuluu 23 EU:n jäsenvaltiota, 11 EU:n ulkopuolista assosioitunutta jäsenvaltiota ja neljä tarkkailijaa (EU, Unesco, Japani ja Yhdysvallat). CERN mahdollisti korkeaan energiafysiikan tutkimukseen tehtävät investoinnit, joita yksikään Euroopan maa olisi pitänyt kestävämmän näin pitkän ajan kuluessa. Maakohtaisten resurssien yhdistäminen antoi yksittäisille maille mahdollisuuden jakaa innovatiiviseen perustutkimukseen liittyvät huomattavat riskit ja epävarmuustekijät. Sen yhteistyö on tuottanut merkittäviä onnistumisia, mukaan lukien kaksi merkittävintä löytöä: World Wide Webin keksiminen, joka keksittiin CERNissä 35 vuotta sen perustamisen jälkeen, ja Higgsin bosonipartikkelin löytäminen, josta ilmoitettiin 4. heinäkuuta 2012. CERNin tieteellinen johtajuus kattaa useita osa-alueita, kuten suprajohdavuuden, magneetit, tyhjiön, radiotaajuuden, tarkkuusmekaniikan, elektroniikan, instrumentoinnin, ohjelmistot, tietojenkäsittelyn ja tekoälyn. CERNin teknologiat ovat tuottaneet merkittäviä yhteiskunnallisia hyötyjä, kuten edistysaskeleita syöpähoitossa, lääketieteellisessä kuvantamisessa, autonomisessa ajamisessa tekoälyn avulla ja suprajohdavuuden ympäristösovelluksissa.

Suuri Hadron Collider on ajanut CERNin maailmanlaajuiseen johtoasemaan hiukkasfysiikan alalla – vaippa, joka on siirtynyt Yhdysvalloista Eurooppaan – ja se on CERNin lippulaivalaitos. Yksi CERNin lupaavimmista nykyisistä hankkeista, jolla on merkittävää tieteellistä potentiaalia, on Future Circular Collider (FCC): 90 kilometrin rengas, joka on alun perin suunniteltu elektronitörmäytintä ja myöhemmin hadronitörmäytintä varten. Kiinan viranomaiset harkitsevat myös vastaavan kiihdyttimen rakentamista Kiinaan ja tunnustavat sen tieteellisen potentiaalin ja roolin huipputeknologian edistämässä. Jos Kiina voittaisi tämän kilpailun ja sen pyörötörmäytin alkaisi toimia ennen CERNiä, Eurooppa saattaisi menettää johtoasemansa hiukkasfysiikan alalla, mikä saattaisi vaarantaa CERNin tulevaisuuden.

Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa on useita heikkouksia. Kaudella 2021–2027 sen talousarvio on lähes 100 miljardia euroa. Horisontti Eurooppa -puiteohjelma on tärkeä väline tutkimuksen ja innovoinnin tukemiseksi EU:ssa. Se on ainutlaatuinen väline maailmanlaajuisessa kontekstissa, joka kattaa laajan valikoiman teknologisen valmiuden tasoja (TRL) ja aihealueita ja perustuu erilaisiin välineisiin. Se perustuu edeltäjiensä saavutuksiin, mutta

- Sen resurssit on jaettu liian moniin aloihin ja painopisteisiin. Tämän seurauksena ohjelma ei ole kohdennettu, ja jotkin EU:n laajuiset ensisijaiset tavoitteet katetaan vain heikosti.
- Ohjelmaan pääsy on yleensä liian vaikeaa. Uusilla tulokkailla on vaikeuksia osallistua ohjelmaan, minkä vuoksi Horisontti Eurooppa -puiteohjelman rahoitus keskitetään liian harvoille nykyisille edunsaajille. Lisäksi ohjelma on historiallisesti kokenut erittäin suuren ylikysynnän, sillä noin 70 prosenttia laadukkaista ehdotuksista ei saa rahoitusta.⁵ Edunsaajat ja sidosryhmät ovat yleisesti sitä mieltä, että ohjelman säännöt (sekä ehdotusten jättämistä että hankkeiden hallinnointia onnistumisen jälkeen) ovat liian monimutkaiset ja niitä olisi yksinkertaistettava.
- Painopisteiden ja määrärahojen määrittelyprosessit ovat liian monimutkaisia. Ohjelmaan osallistuu monenlaisia komission yksiköitä, jäsenvaltioita ja Euroopan parlamenttia monimutkaisten hallintojärjestelyjen kautta. Ei myöskään ole olemassa nimenomaista mekanismia, jolla ohjelmassa asetetut tutkimuksen ja innovoinnin menojen painopisteet voitaisiin sovittaa yhteen jäsenvaltioiden itsenäisesti asettamien kansallisten painopisteiden kanssa.
- Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien tarjoamia mahdollisuuksia ei hyödynnetä täysimääräisesti. Yksityisen sektorin kanssa solmittavien kumppanuuksien rakenne ja hallintotapa on suunniteltu tehottomasti, mikä johtaa siihen, että jotkin kumppanuudet eivät saavuta alkuperäisiä tavoitteitaan.
- Läpimurtoinnovaatioiden tukeminen on edelleen vähäistä. Vaikka Horisontti Eurooppa -puiteohjelman tehtävänä on edistää murroksellista tutkimusta ja innovointia, ohjelmaa ei rahoiteta riittävästi eikä se ole hyvin jäsennellyt tätä tarkoitusta varten. Esimerkiksi Euroopan innovaationeuvoston Pathfinder-välineen, jolla olisi tuettava rohkeita ideoita radikaalisti uusista teknologioista alhaisella teknologisen valmiuden tasolla, määrärahat ovat vain 250 miljoonaa euroa vuonna 2024. Vertailun vuoksi todettakoon, että Yhdysvaltojen ARPA-virastojen talousarviot ovat huomattavasti suuremmat (DARPA: 4,1 miljardia Yhdysvaltain dollaria vuonna 2023; ARPA-H: 1,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria; ARPA-E: 0,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria). Vastaavasti Yhdistyneen kuningaskunnan ARIAn talousarvio on 800 miljoonaa Englannin puntaa useiden vuosien aikana, ja Saksan liittovaltion disruptiivisesta innovoinnista vastaavan viraston (SPRIN-D) talousarvio on 220 miljoonaa euroa vuonna 2024. Lisäksi hallintotapakysymykset heikentävät Euroopan innovaationeuvoston menestystä: toteaa, että sitä johtavat enimmäkseen EU:n virkamiehet eivätkä huippututkijat ja innovaatioasiantuntijat; projektipäälliköitä on vähän; valintamenettelyt ovat erittäin byrokraattisia; yhteistyö edellyttää ylhäältä alaspäin suuntautuvaa lähestymistapaa sen sijaan, että sitä johdettaisiin yhteistyössä; ja rahoituksen maksaminen on hidasta.^{cccxliviii}
- Lisäksi ohjelman tuloksellisuutta on vaikea mitata tuotoksilla, erityisesti patenttien rekisteröinnillä.

5 Horisontti 2020 -ohjelmassa (2014–2020) olisi tarvittu vielä 159 miljardia euroa kaikkien korkealaatuisten ehdotusten rahoittamiseen. Ks. Euroopan komissio, [Horisontti 2020 -ohjelman arviointi osoittaa, että investoinnit EU:n tutkimukseen ja innovointiin ovat erittäin kannattavia – lehdistötiedote](#) 2024.

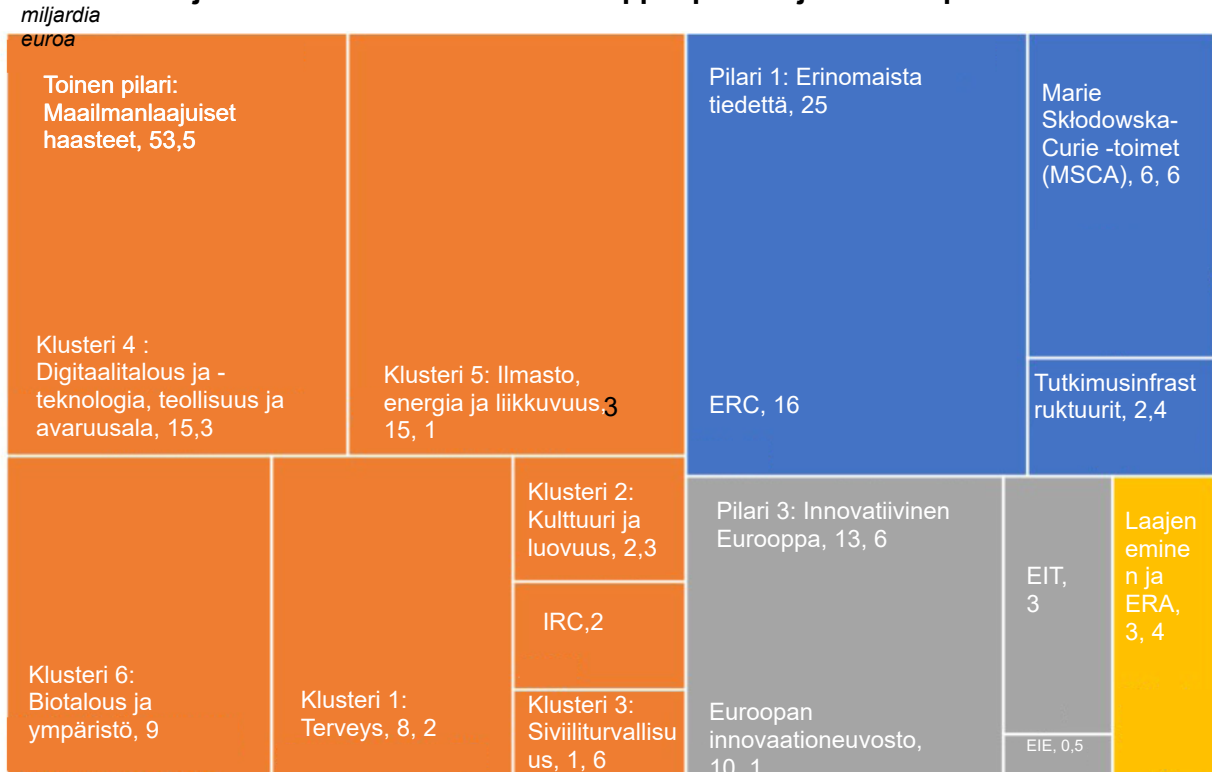
Laatikko 3

Horisontti Eurooppa -puiteohjelman rakenne

EU:n nykyisen tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelman (Horisontti Eurooppa) määrärahat vuosiksi 2021–2027 ovat 95,5 miljardia euroa.

KUVA 1 0

Rahoituksen jakautuminen Horisontti Eurooppa -puiteohjelman eri pilareihin



Lähde: Euroopan komissio, tutkimuksen ja innovoinnin pääosasto, 2024.

Horisontti Eurooppa -puiteohjelma perustuu kolmeen pääpilariin:

- "Huipputason tiede" (25 miljardia euroa) tähtää EU:n maailmanlaajuisen tieteellisen kilpailukykyyn parantamiseen. Siitä tuetaan tieteen eturintamassa toteutettavia ERC:n hankkeita (16 miljardia euroa), rahoitetaan kokeneille tutkijoille tarkoitettuja apurahoja, tohtorinkoulutusverkostoja ja tutkijavaihtoa Marie Skłodowska-Curie -toimien puitteissa (6,6 miljardia euroa) ja tuetaan tutkimusinfrastruktuureja (2,4 miljardia euroa). Vuonna 2007 perustetusta ERC:stä on tullut yksi maailman arvostetuimmista ja menestyksekkäimmistä tieteen rahoitusvälineistä. Se houkuttelee huippututkijoita, ja rahoitetut hankkeet tuottavat usein merkittäviä tuloksia kehittyvillä aloilla, mikä johtaa tieteellisiin läpimurtoihin. Tieteellinen huippuosaaminen on ainoa kriteeri, jonka perusteella apurahoja myönnetään. ERC:n apurahat ovat avoimia kaikille tieteellisen tutkimuksen aloille. Tärkeä osa sen menestystä on sen riippumattomuus ja maailman huippututkijoiden käyttö ehdotusten arvioinnissa ja valinnassa.
- Ohjelman suurin osa on pilari "Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky" (53,5 miljardia euroa), josta tuetaan yhteiskunnallisiin haasteisiin liittyviä hankkeita, joilla pyritään vahvistamaan teknologisia ja teollisia valmiuksia. Se koostuu kuudesta temaattisesta klusterista (terveys, kulttuuri, luovuus ja osallistava yhteiskunta; yhteiskunnan kansalaisturvallisuus; digitaalitalous, -teollisuus ja -avaruus; ilmasto, energia ja liikkuvuus; elintarvikkeet, biotalous, luonnonvarat, maatalous ja ympäristö). Tästä pilarista rahoitetaan EU:n julkisen⁶ ja yksityisen sektorin (teollisuus)kumppanuuksia ja ohjelmaan kuuluvia EU:n

6 Lisätietoja kumppanuuksista: Euroopan komissio, [Eurooppalaiset kumppanuudet Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa](#).

missioita, joilla on kunnianhimoisia tavoitteita ja joilla vastataan joihinkin EU:n merkittävimpiin yhteiskunnallisiin haasteisiin.⁷

- Innovatiivinen Eurooppa -pilarin (13,6 miljardia euroa) tavoitteena on tehdä Euroopasta markkinoita luovan innovoinnin edelläkävijä Euroopan innovaationeuvoston puitteissa (10,1 miljardia euroa) tukemalla läpimurtoinnovaatioita, joilla on laajentumispotentiaalia. Euroopan innovaationeuvoston kolme tärkeintä välinettä – Euroopan innovaationeuvoston Pathfinder-väline, Euroopan innovaationeuvoston siirtymäväline ja Euroopan innovaationeuvoston Accelerator-väline – perustuvat ajatukseen tarjota keskitetty asiointipiste läpimurtoinnovaattoreille niiden kaikissa kehitysvaiheissa. Keskeinen piirre on ollut Euroopan innovaationeuvoston rahaston perustaminen. Se on Euroopan innovaationeuvoston valitsema aloitteleville yrityksille ja pk-yrityksille tarkoitettu pääomasijoitusrahasto.

Näitä kolmea pilaria täydentää horisontaalinen osaohjelma ”Osallistumispohjan laajentaminen ja eurooppalaisen tutkimusalueen vahvistaminen” (3,4 miljardia euroa), jolla tuetaan vähemmän innovatiivisia EU:n jäsenvaltioita niiden innovointipotentiaalin lisäämisessä.

3. EU:n innovaatioekosysteemin hajanaisuus

EU:n innovointipotentiaalia ei edelleenkään hyödynnetä riittävästi, koska tutkijat ja innovoijat eivät hyödynnä täysimääräisesti mittakaavaetuja eivätkä tee yhteistyötä muiden kumppaneiden kanssa kaikkialla EU:ssa. T&A-yhteistyöverkostot: I-toimet ulottuvat harvoin kansallisten tai jopa alueellisten rajojen yli. Nykyään noin 70 prosenttia kaikista yhteisomistuksessa olevista patenteista on saman alueen yhteistyön tulosta, ja lähes joka viidennen patentin ovat luoneet saman maan eri alueilla toimivat kumppanit. Vain noin 13 prosentissa vuosittain haetuista yhteispatenteista on mukana organisaatioita, jotka sijaitsevat kahdessa eri Euroopan maassa. Sitä vastoin Yhdysvalloissa R&I-yhteistyö valtioiden välillä on paljon yleisempää, ja sen osuus on lähes kolmasosa kaikesta yhteistyöstä. Kaiken kaikkiaan Yhdysvalloilla on lähes 2,5 kertaa enemmän tutkimus- ja innovointiyhteistyötä kuin EU:lla.⁸

Tärkeä tekijä, joka lisääisi tutkimus- ja innovointikapasiteettia, on sellaisen maailman johtavan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuurin saatavuus, joka pystyy palvelemaan koko eurooppalaista ekosysteemiä. Useimmat jäsenvaltiot eivät pysty saavuttamaan tarvittavaa mittakaavaa taloudellisissa tai organisatorisissa valmiuksissaan. Tämä edellyttää strategista koordinoitua lähestymistapaa, jossa EU:lla on keskeinen rooli. CERNin ja Euroopan suurteholaskennan yhteisyrityksen (EuroHPC-yhteisyritys) esimerkit osoittavat koordinoinnin merkityksen suurten tutkimus- ja innovointi-infrastruktuurihankkeiden kehittämisessä. Näistä menestystarinoista huolimatta EU:n laajuisten infrastruktuurihankkeiden kehittämisessä ei ole tehokasta koordinoitua, ja joidenkin jäsenvaltioiden hallitusten kohtaamat finanssipoliittiset rajoitteet haittaavat sitä toisinaan.

Tutkimus- ja innovointitoiminnan hallinto EU:ssa on erittäin hajanaista, ja sitä olisi koordinoitava paremmin jäsenvaltioiden kesken. R&I:tä hallinnoidaan Euroopassa useilla tasoilla, ja politiikkaa ja investointeja toteutetaan paikallisella, alueellisella, kansallisella ja EU:n tasolla, jotka ovat hajallaan eri jäsenvaltioiden ministeriöissä.

4. Ei tarpeeksi akateemista huippuosaamista huipulla

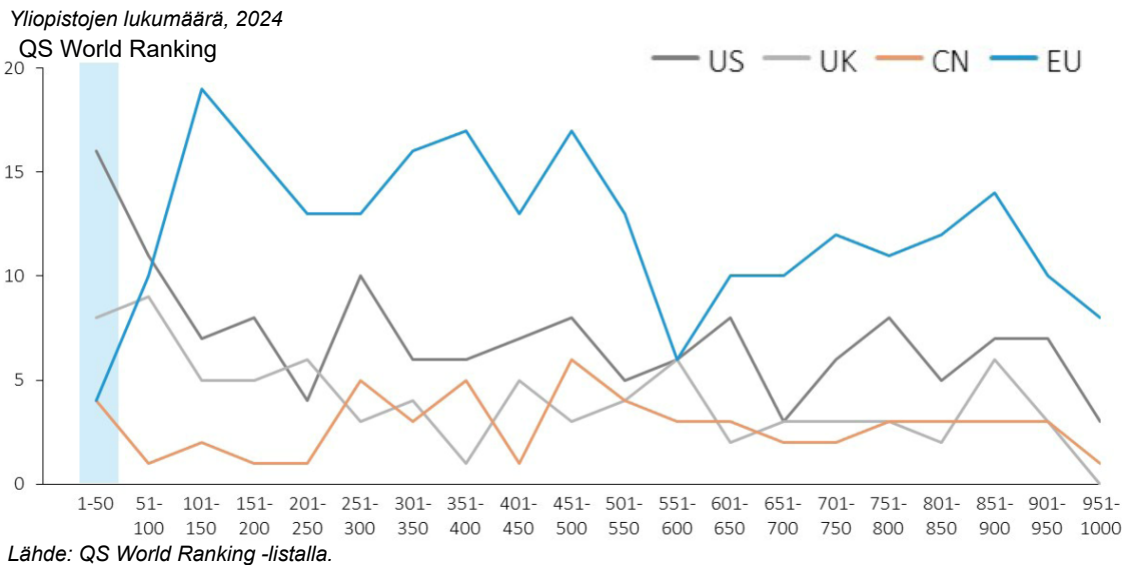
EU:lla on keskimäärin erinomainen yliopistojärjestelmä, mutta sen asema maailman johtavien tutkimusyliopistojen joukossa on rajallinen. EU:n yliopistojärjestelmä on varsin osallistava, ja se tarjoaa korkeatasoista koulutusta merkittäväälle osalle EU:n nuorista. Eurooppalaisten yliopistojen välillä on hyvin suuria eroja, ja jotkin yliopistot suoriutuvat monessa suhteessa erittäin hyvin. Kaaviossa 11 (kaikkine tunnetuine rajoituksineen) esitetään EU:n yliopistojen sekä Yhdysvaltojen, Yhdistyneen kuningaskunnan ja Kiinan yliopistojen jakauma eri ranking-suluissa käyttäen QS World University Rankings -luokitusta vuonna 2024. Kaikissa sijoituksissa lukuun ottamatta huippua EU:ssa on enemmän yliopistoja kuin Yhdysvalloissa,

7 Horisontti Eurooppa -puiteohjelmassa perustettiin viisi EU:n missiota, jotka ovat erikoistuneet ilmastonmuutokseen, syöpään, valtameriin ja vesistöihin, ilmastoneutraaleihin ja älykkäisiin kaupunkiin sekä terveeseen maaperään. Näissä missioissa sovelletaan yhteistyöhön perustuvaa lähestymistapaa pitkän aikavälin tutkimus- ja innovointitoimien katalysoimiseksi. Niihin sisältyy uusia monitasoisen hallinnon ja kansalaisten osallistumisen muotoja. Missioilla on selkeästi määritellyt tavoitteet, aikataulut ja menettelyt niiden tulosten seuraamiseksi ja arvioimiseksi. Yhdessä ne muodostavat noin kymmenesosan Horisontti Eurooppa -puiteohjelman toisen pilarin rahoituksesta.

8 Kun otetaan huomioon EU:n kahden innovatiivisimman maan ja Yhdysvaltojen kahden innovatiivisimman maan väliset yhteydet, tämä päätelmä vahvistuu. Kalifornia ja Massachusetts tekevät yhteistyötä 30 prosenttia enemmän kuin Saksa ja Ranska (huolimatta siitä, että jälkimmäinen on maantieteellisesti paljon lähempänä). Nämä laskelmat toimitti Pierre-Alexandre Balland.

Yhdistyneessä kuningaskunnassa ja Kiinassa. Vain neljä EU:n yliopistoa on maailman 50 parhaan yliopiston joukossa. Eurooppalaiset yliopistot ovat sitä vastoin hallitsevassa asemassa alemmilla sijoilla. Samanlainen kuva syntyy, kun käytetään Shanghai ja Times World Universityn rankingia. Tämä osoittaa, että vaikka EU:n akateeminen järjestelmä toimii yleisesti ottaen hyvin, se on jäljessä huipputason ja maailman johtavien korkeakoulujen lukumäärässä.

Kuva 11
Yliopistojen jakautuminen laadun mukaan



EU:n vaje maailman johtavista luonnontieteiden ja terveystieteiden tutkimuslaitoksista on vieläkin suurempi. Vuoden 2022 luontoindeksissä laitokset asetetaan paremmuusjärjestykseen pelkästään valikoidussa tieteellisten huippulehtien luettelossa olevien julkaisujen määrän perusteella. Sen mukaan EU:ssa on vain kolme tutkimuslaitosta, jotka kuuluvat maailman 50 parhaan joukkoon. Yhdysvalloilla on 21 ja Kiinalla 15, ja Kiinan tiedeakatemia on rankingin kärjessä ja Harvardin yliopisto toisella sijalla. Isossa-Britanniassa ja Sveitsissä niitä on viisi. Loput 5 top 50 maailmanlaajuista tutkimuslaitosta ovat 2 Japanissa (Tokion yliopisto asennossa 14 ja Kiotoon yliopisto asennossa 37), 2 Singaporessa (Singaporen kansallinen yliopisto asennossa 35 ja Nanyangin teknillinen yliopisto asennossa 46) ja 1 Venäjällä (Venäjän tiedeakatemia asennossa 44).

Kuva 12
Luontoindeksi (2022)

| | EU | EU, Yhdistynyt kuningaskunta & CH | Yhdysvallat | Kiina |
|------------|-----|-----------------------------------|-------------|-------|
| 50 parasta | 3 | 8 | 21 | 15 |
| Ylin 200 | 35 | 51 | 68 | 46 |
| Top 500 | 120 | 162 | 136 | 108 |

Huomautus: Tutkimuslaitosten maailmanlaajuinen sijoittuminen vuonna 2022 Nature-indeksin Nature-indeksin tietojen perusteella 1.1.2021–31.12.2021. Nature-indeksi käyttää valikoidussa tieteellisten huippulehtien luettelossa julkaistujen tutkimusjulkaisujen määrää. Laitos saa hyvityksiä julkaisusta, jos vähintään yksi sen tekijöistä on sidoksissa kyseiseen laitokseen.

Lähde: Luonto, 2024 (tiedot vuodelta 2022).

Nämä puutteet heikentävät EU:n innovaatio- ja tutkimuskykyä. Yliopistot ovat keskeisiä toimijoita innovaatioekosysteemeissä, sillä ne tuottavat korkeasti koulutettua työvoimaa, tuottavat läpimurtotutkimusta ja auttavat muuttamaan perustutkimuksen käytännön innovaatioiksi. Korkean teknologian innovaatioklusterit muodostuvat tyypillisesti ensiluokkaisten korkeakoulujen ympärille. Näiden instituutioiden puute EU:ssa ja heikko vuorovaikutus yliopistojen ja yritysten välillä rajoittavat teknologian siirtoa, innovointikapasiteettia ja viime kädessä talouskasvua.

Huippuosaamisen puute johtuu vaikeuksista houkuttaa huippututkijoita ja pitää heidät palveluksessa. Tämä johtuu useista tekijöistä. Yhdysvalloissa taloudelliset resurssit keskittyvät voimakkaasti joihinkin huippututkimusyliopistoihin, joilla on selkeä tehtävä pysyä maailman ranking-listan kärjessä, mikä johtaa erittäin vaikuttavaan tutkimustuotokseen.^{cccxlix} Eurooppalaisten yliopistojen hallintoa rasittavat toisinaan

raskaat byrokraattiset rajoitukset, eikä sillä ole tarvittavaa harkintavaltaa tehdä radikaaleja muutoksia, joita joskus tarvitaan maailmanlaajuisen tutkimuksen eturintamassa pysymiseksi. Eurooppalainen yliopistojärjestelmä ei myöskään tarjoa riittävän houkuttelevia edellytyksiä lahjakkaimmille tutkijoille sekä Euroopasta että, mikä tärkeintä, eri puolilta maailmaa. Euroopan heikkoudet tällä alalla voivat johtua muun muassa seuraavista syistä: hitaat urapolut, kiinteät palkat ja riittämätön työympäristö, mukaan lukien huipputason laitteistojen ja tutkimusinfrastruktuurien puute. Yhdysvaltalaisiin huippuyliopistoihin verrattuna eurooppalaisilla yliopistoilla on usein rajallisemmat resurssit ja rajoittavammat säännöt, jotka estävät niitä tarjoamasta räätälöityjä ja houkuttelevia kompensatiopaketteja tai nopeuttamasta huippututkijoiden uralla etenemistä. Palkat ovat usein myös pienempiä, eivätkä ne ole sovitettavissa. Yhdysvalloissa on huomattavasti enemmän palkkaeroja, joilla pyritään houkuttelemaan ja pitämään parhaat tutkijat. Lisäksi raskaat hallinnolliset työmäärät toimivat verona kaikkein tuottavimpien tutkijoiden ajasta ja energiasta.

Korkea-asteen koulutuksen ja yritysten väliset yhteydet ovat heikot, ja tutkijoilla on vain vähän kannustimia ryhtyä^{cccl} yrittäjiksi. Korkea-asteen koulutuksen ja yritysten välisten yhteyksien heikkouteen on useita syitä, kuten riittämätön tietoisuus yhteistyön mahdollisista hyödyistä, riittämättömästi kehittynyt teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnointi ja tutkimuksen kaupallistaminen.^{cccli} Vaikka eurooppalaisilla yliopistoilla on nyt teknologiansiirtotoimistot, niillä on usein liian vähän henkilöstöä, niillä ei ole tarvittavaa asiantuntemusta ja taloudellisia resursseja ja niillä on vaikeuksia toimia tehokkaasti välittäjinä tutkijoiden ja yksityisen yrityssektorin välillä. Teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnoinnissa on merkittäviä eroja yliopistojen välillä. Eroja on muun muassa siinä, kuka omistaa teollis- ja tekijänoikeudet laillisesti ja voivatko yliopistot hankkia osuuksia spin-off-yrityksistä.^{ccclii} Monissa tapauksissa taloudelliset kannustimet tutkijoille ovat rajalliset, koska ne eivät voi täysin kattaa teollis- ja tekijänoikeuksien lisensoinnista saatavia rojalteja. Tutkijoiden arvioinneissa ei myöskään palkita riittävästi monitahoisia uria, ja kaksitahoiset yliopistojen ja teollisuuden väliset tapaamiset ovat harvinaisia.

5. EU:n innovaatioklustereiden alikehittyneisyys

EU:lla on lukuisia innovaatioklustereita, mutta ne ovat vähemmän kehittyneitä ja tuottavat vähemmän arvoa kuin Yhdysvalloissa ja Kiinassa. Huipputeknologian ala (esimerkiksi tietojenkäsittelytiede, puolijohteet ja biologia) on tyypillisesti keskittynyt pieneen määrään tiede- ja teknologiaklustereita (S&T), ja johtavat klusterit muodostavat suuren osan maan yleisestä innovoinnista. Maailmanlaajuisen klustereiden WIPO-luokituksen (vuoden 2023 maailmanlaajuinen innovaatioindeksi) mukaan EU:lla on 100 parhaan klusterin joukossa sama määrä klustereita kuin Yhdysvalloilla ja Kiinalla [ks. kaavio 13]. EU:n klustereiden määrä kuitenkin vähenee paremmuusjärjestyksen noustessa: vain yksi klusteri on 20 parhaan joukossa (Pariisi 12. sijalla), kun taas Yhdysvalloissa vastaava luku on kuusi ja Kiinassa seitsemän. Yksikään EU:n klustereista ei kuulu kymmenen parhaan joukkoon, kun taas Yhdysvalloilla on neljä ja Kiinalla kolme. Loput top 10 S&T klusterit ovat 2 Japanissa (Tokio-Yokohama 1. sija ja Osaka-Kobe-Kyoto 7. sija) ja yksi Etelä-Koreassa (Soul 3. sija). Maailman viisi suurinta S&T-klusteria sijaitsevat kaikki Itä-Aasiassa. Ensimmäinen ei-aasialainen klusteri kymmenen parhaan joukossa on San-Jose-San Francisco kuudennella sijalla.

Kuva 13

S&T Clustersin maailmanlaajuinen sijoitus

Klustereiden määrä EU:ssa, Yhdysvalloissa ja Kiinassa, 2023

| | EU | Yhdysvallat | Kiina |
|------------|----|-------------|-------|
| Top 10 | 0 | 4 | 3 |
| Top 20 | 1 | 6 | 7 |
| 50 parasta | 11 | 12 | 13 |
| Top 100 | 24 | 21 | 24 |

Lähde: WIPO: Tiede- ja teknologiaklustereiden maailmanlaajuiset ranking-listaukset. Klusterit määritellään maantieteelliseksi alueiksi, joilla on paljon keksijöitä ja tieteellisiä kirjoittajia. Ne käsittävät usein useita kunnallisia alueita. 100 parhaan S&T-klusterin kokoamisessa maailmanlaajuisesti käytetään kahta innovaatiometriikkaa: julkaistuissa patenttihakemuksissa luettujen keksijöiden ja julkaistuissa tieteellisissä artikkeleissa luettujen tekijöiden sijainti. Ks. WIPO, *lisäys IV: Globaalin innovaatioindeksin tiede- ja teknologiaklusterin menetelmät*, 2023

EU:n innovaatioklustereiden suhteellinen alikehittyneisyys liittyy EU:n erikoistumiseen perinteisempiin teollisuudenaloihin ja maailman johtavien tutkimuslaitosten puutteeseen.⁹ Esimerkiksi Pariisin klusteri keskittyy autoteollisuuteen (PSA Automobiles), ilmailuteollisuuteen (Safran Aircraft Engines) ja

9 Ks. edellä keskustelu Euroopan kuilusta monialaisissa teknologioissa ja Fuest ym. (2024) yksityiskohdittain.

kemianteollisuuteen (L'Oréal). Sitä vastoin suurimmat kansainväliset klusterit (Tokio–Yokohama, Shenzhen–Hong Kong–Guangzhou, Soul, Peking, Shanghai–Suzhou ja San Jose–San Francisco) ovat erikoistuneet digitaaliseen viestintään sekä tietokone- ja audiovisuaaliseen teknologiaan. Monet maailman parhaiten suoriutuvista klustereista perustuvat yliopistoihin tai tutkimus- ja teknologiaorganisaatioihin, joilla on vahvat tutkimusohjelmat.

6. Alikehittyneet rahoitusjärjestelmä estää innovatiivisten yritysten perustamisen ja laajentamisen.

EU:n alijäämä uusien teknologioiden kehittämisessä ja niiden laajentamisessa täyteen liiketoimintapotentiaaliin johtuu myös suhteellisen kehittymättömästä rahoitusekosysteemistä. EU:n yritykset kärsivät todennäköisemmin riittämättömästä oman pääoman ehtoista rahoituksesta kuin yhdysvaltalaiset yritykset. EU:n yritysten ulkoinen rahoitus on edelleen pääasiassa velkarahoitusta, joka ei sovellu alkuvaiheessa olevien innovatiivisten hankkeiden rahoittamiseen ja joka ei yleensä riitä laajamittaisiin investointihankkeisiin.^{cccliii}

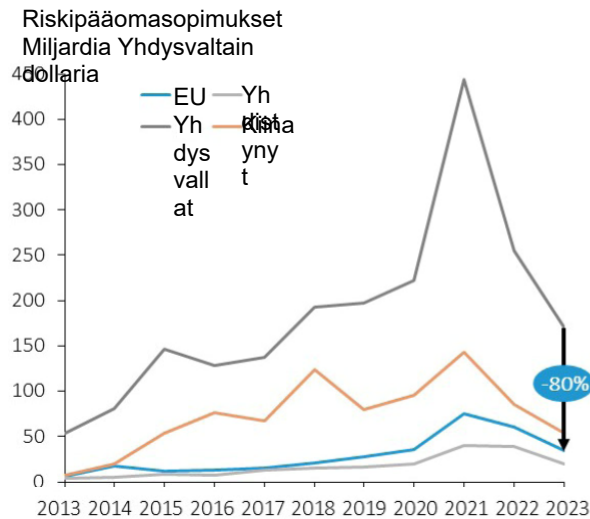
Enkelsijoittajien, riskipääoman ja kasvurahoituksen rajallinen kehitys on merkittävä tekijä innovatiivisten startup-yritysten rahoitusvajeessa EU:ssa. Vaikka alkuvaiheen rahoituksen saatavuus on parantumassa EU:ssa, oman pääoman ehtoisen rahoituksen tarjoaminen enkelirahoituksen kautta on edelleen suhteellisen heikkoa.^{cccliv} Bisnesenkelit voivat tarjota rahoitusta, ohjausta ja mentorointia innovatiivisille startup-yrityksille, ja ne ovat olennainen osa menestyvää innovatiivista ekosysteemiä erityisesti sen kehityksen alkuvaiheessa. Yhdysvalloissa bisnesenkeleiden tarjoaman alkuvaiheen rahoituksen määrä on jopa suurempi kuin riskipääomayritysten^{ccclv}. Enkelsijoittajien määrän lisääntyminen ei ainoastaan mahdollista nykyisten startup-yritysten menestymistä vaan myös auttaa houkuttelemaan uusia yrittäjälahjakkuuksia. Enkelsijoittajat ovat usein henkilöitä, jotka ovat aiemmin perustaneet menestyviä startup-yrityksiä tai työskennelleet niissä, mikä tekee niistä keskeisen tekijän omavaraisen innovointisyklin käynnistämiseksi paikallisissa klustereissa. Käytännössä tiedonpuute rajat ylittävistä investointimahdollisuuksista, bisnesenkeleiden yleinen halukkuus investoida paikallisesti ja verokannustimien erot eri puolilla EU:ta lisäävät epäyhtenäisiä ja tehottomasti pirstoutuneita innovaatioekosysteemejä Euroopassa.

Myös EU:n riskipääomamarkkinat ovat alkeellisesti erityisesti toiminnan laajentamiseen tarkoitettujen rahoituksen osalta. Vaikka EU:n riskipääomamarkkinoiden koko on kasvanut nopeasti viime vuosikymmenen aikana, sen maailmanlaajuinen markkinaosuus on edelleen pieni verrattuna Yhdysvaltojen markkinaosuuteen [ks. kaavio 14, vasen paneeli]. EU:ssa hankittujen maailmanlaajuisten riskipääomarahastojen osuus on vain 5 prosenttia, kun se Yhdysvalloissa on 52 prosenttia, Kiinassa 40 prosenttia ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa 3 prosenttia. Tällä hetkellä riskipääomasijoitusten osuus EU:n vuotuisesta BKT:stä on EU:ssa vain 0,05 prosenttia, mikä on lähes kuusi kertaa vähemmän kuin Yhdistyneessä kuningaskunnassa, jossa riskipääoman osuus BKT:stä on 0,29 prosenttia, ja Yhdysvalloissa, jossa riskipääoman osuus BKT:stä on 0,32 prosenttia. Kansainvälisillä sijoittajilla on edelleen merkittävä rooli EU:n riskipääomamarkkinoilla [ks. kaavio 14, oikeanpuoleinen paneeli], mikä korostaa Euroopan riskipääoma-alan mahdollisuuksia kehittyä edelleen. Ero riskipääomarahoituksessa EU:n ja Yhdysvaltojen välillä on suurin myöhemmän vaiheen rahoituksessa [ks. kaavio 15].

Joissakin jäsenvaltioissa riskipääoman vähäiset määrät saattavat johtua suhteellisen vähäisestä määrästä menestyksekkäitä, nopeasti kasvavia potentiaalisia startup-yrityksiä, mikä viittaa pikemminkin riskipääomainvestointien kysynnän puutteeseen kuin tarjonnan vajaukseen. EU:n kuluttaja- ja yritysmarkkinoiden hajanaisuus, jota jäsenvaltioiden sääntelyyn, verotukseen ja lainsäädäntöön liittyvät erot pahentavat, rajoittaa EU:n yritysten mahdollisuuksia laajentaa toimintaansa tehokkaasti ja saavuttaa riskipääomarahastoihin vetoava koko.

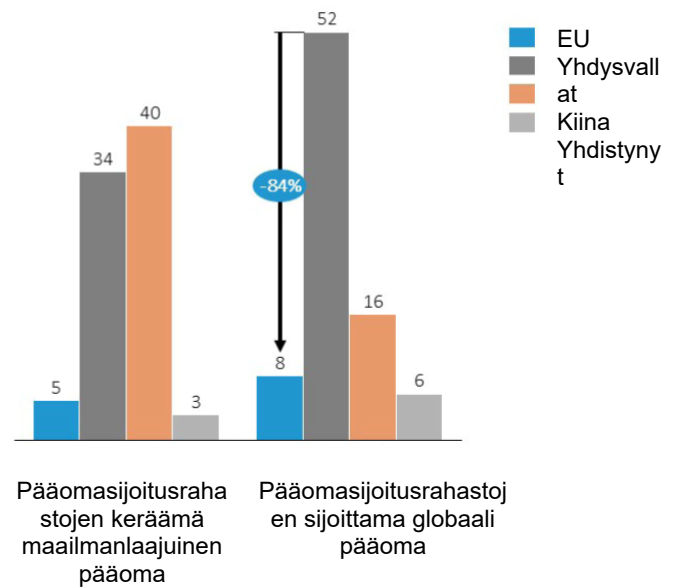
Tarjontapuolella EU:lla on yhä vähemmän laajamittaisia riskipääomarahastoja. Vuodesta 2013 lähtien Yhdysvalloissa on ollut 137 riskipääomarahastoa, joiden arvo on yli miljardi Yhdysvaltain dollaria, kun EU:ssa niitä on ollut vain 11. Tämä asettaa haasteita startup-yritysten rahoitukselle ja antaa niille mahdollisuuden laajentaa toimintaansa täyteen potentiaaliinsa. Suurten investointihankkeiden rahoittamiseksi riskipääomarahastot tarvitsevat laajan valikoiman hyvin monipuolisia yrityksiä. Hajauttamisen puute voi pakottaa riskipääomarahastot luopumaan arvokkaista sijoitusmahdollisuuksista riskinäkökohtien vuoksi.

Kaavio 14
Riskipääomasijoitukset

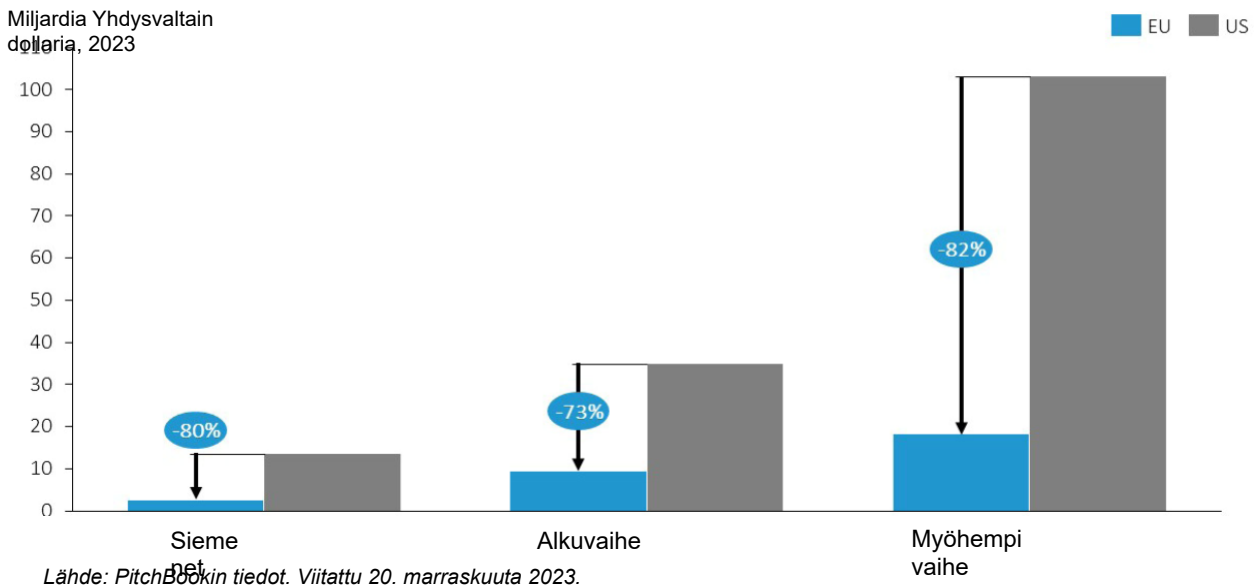


Lähde: EIP.

Maailmanlaajuisen riskipääomarahaston sijoitetut ja hankitut pääomat maittain
Miljardia Yhdysvaltain dollaria, 2013–2023



Kuva 15
Riskipääomasijoitukset kehitysvaiheittain



Lähde: PitchBookin tiedot. Viitattu 20. marraskuuta 2023.

EU:n yritykset luottavat usein Euroopan ulkopuolisiin pääomamarkkinoihin listautuakseen pörssiin ja tukeakseen kasvuun. Innovatiivisten EU:n yritysten yrittäjät ja sijoittajat etsivät rahoitus- ja irtautumismahdollisuuksia listautumisantien, fuusioiden ja yritysostojen kautta, listautumalla EU:n ulkopuolisille osakemarkkinoille ja ottamalla mukaan EU:n ulkopuolisia sijoittajia ja kilpailijoita. Tämän seurauksena Euroopan ulkopuolisten ostajien osuus EU:n yrityksistä on tällä hetkellä suuri, yli 60 prosenttia. EU:n yritysten listautumisannit tai niiden hankkiminen ulkomaisten sijoittajien toimesta voivat johtaa yrityksen päätoimipaikan tai osan sen toiminnasta siirtämiseen EU:n ulkopuolelle. Tämä merkitsee sitä, että EU ei ehkä pysty täysin hyödyntämään läpimurtoinnovaatioiden tietovarastoina toimivien hankkeiden synnyttämiä innovaatioiden heijastusvaikutuksia. Vaikka yritysten olisi edelleen voitava vapaasti etsiä parhaita rahoitusvaihtoehtoja, Euroopan olisi myös puututtava kysymykseen siitä, että EU:n yritykset hylkäävät alueen taloudellisista syistä, varmistamalla asianmukaiset taloudelliset edellytykset yrityksille, jotka

ovat kiinnostuneita laajentamaan liiketoimintaansa, tai sijoittajille, jotka ovat kiinnostuneita irtautumaan yrityksistään.

7. Muut esteet innovatiivisten yritysten perustamiselle ja laajentamiselle

EU:nyritykset kärsivät myös monista sääntelyyn liittyvistä, oikeudellisista ja byrokraattisista esteistä. Useat sääntelyyn, verotukseen ja lainsäädäntöön liittyvät erot jäsenvaltioiden välillä rajoittavat EU:n yritysten mahdollisuuksia laajentaa toimintaansa tehokkaasti ja hyödyntää täysimääräisesti EU:n sisämarkkinoiden etuja. EU:n laaja ja tiukka sääntely-ympäristö (esimerkkinä ennalta varautumisen periaatteeseen perustuvat politiikat) voi sivuvaikutuksena rajoittaa innovointia. EU:n yritysten rakenneuudistuskustannukset ovat korkeammat kuin yhdysvaltalaisen yritysten, mikä asettaa ne erittäin epäedulliseen asemaan erittäin innovatiivisilla aloilla, joille on ominaista eniten voittajia saava dynamiikka. EU:lla on myös vaikeuksia houkutellessa ja pitää palveluksessaan yrittäjälahjakkuuksia ja ammattitaitoisia työvoimaa, joita tarvitaan innovoinnin edistämiseksi [kuten taitoja koskevassa luvussa esitetään].

Tutkimustulosten kaupallistaminen on riittämätöntä. Suuri osa tutkimuslaitoksissa tuotetusta tiedosta on edelleen kaupallisesti hyödyntämättä. Euroopan patenttiviraston (EPO) mukaan vain noin kolmannes eurooppalaisten yliopistojen tai tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden rekisteröimistä patentoiduista keksinnöistä hyödynnetään kaupallisesti. EU:n yritykset, erityisesti pk-yritykset, eivät hyödynnä mahdollisuutta suojella virallisesti teollis- ja tekijänoikeuksiaan, mikä on usein välttämätöntä maailmanlaajuisen kilpailun kannalta. Vain 9 prosenttia EU:n pk-yrityksistä omistaa virallisia teollis- ja tekijänoikeuksia, kuten patenteja, tavaramerkkejä ja malleja, verrattuna yli 55 prosenttiin suurista yrityksistä. Tämä johtuu osittain monimutkaisista ja kalliista menettelyistä, jotka liittyvät teollis- ja tekijänoikeuksia koskevien hakemusten jättämiseen hajanaisissa kansallisissa järjestelmissä, sekä asiantuntemuksen ja tietämyksen puutteesta teollis- ja tekijänoikeuksien suojelun tärkeydestä.

8. Innovaatioiden vähäinen leviäminen

Teknologian hitaampi käyttöönotto on yksi alhaisen tuottavuuden kasvun taustalla olevista syistä. On näyttöä siitä, että tuottavuuden kasvun yleinen hidastuminen kehittyneissä talouksissa voi osittain liittyä tuloseröjen kasvuun parhaiten suoriutuvien yritysten ja ”laggardien” välillä.

Tärkeimpiä innovoinnin leviämiseen vaikuttavia tekijöitä ovat yritysten koko, digitaalisten infrastruktuurien laatu ja osaaminen [joita käsitellään osaamista koskevassa luvussa]. EU:n ja Yhdysvaltojen välinen kuilu digitaalisessa käyttöönotossa johtuu pääasiassa pk-yrityksistä. Digitaaliteknologian käyttöönotto aiheuttaa suuria integrointikustannuksia, mikä vähentää pk-yritysten todennäköisyyttä investoida tähän prosessiin.

Tavoitteet ja ehdotukset

Kilpailukykyisiä tutkimus- ja innovointijärjestelmiä määrittävät useat olennaiset piirteet. Niihin kuuluvat riittävä rahoitus huippututkimukselle, sen pitkän aikavälin vakaus, korkealaatuinen tutkimus- ja teknologiainfrastruktuuri, riittävä lahjakkuuksien tarjonta, tehokas hyödyntämisstrategia, avoimuus ja osallistavuus sekä täytöntöönpano- ja yhdenmukaistamisstrategia. Tämä edellyttää poliittisia valintoja, jotka perustuvat seuraaviin periaatteisiin:

→ Tutkimuksen ja innovoinnin asettaminen EU:n strategisten painopisteiden keskiöön

Koska tutkimuksella ja innovoinnilla on keskeinen rooli uuden tietämyksen kehittämisessä, yhteiskunnallisiin haasteisiin vastaamisessa ja EU:n kilpailukykyyn edistämiseksi, ne olisi asetettava EU:n päätöksenteon keskiöön. Viime vuosina uusia EU:n politiikkoja ja aloitteita, myös tutkimukseen ja kehittämiseen liittyviä, on usein laadittu tapauskohtaisesti vastauksena kriiseihin. T&I-investoinnit ja -politiikat olisi hyväksyttävä strategisesti, jotta voidaan edistää EU:n häiriönsietokykyä ja varautumista, kehittää teknologisia valmiuksia ja vastata merkittäviin yhteiskunnallisiin haasteisiin pitkällä aikavälillä. Hyödyntämällä tutkimusta ja innovointia ”ensimmäisenä keinona” EU voi paremmin varustautua selviytymään tulevista kriiseistä ja yhteisistä haasteista.

→ Keskity huippuosaamiseen

Tutkimuksen ja innovoinnin huippuosaaminen on olennaisen tärkeää EU:n kilpailukykyille globaalissa taloudessa, jossa teknologiset johtajat pystyvät valtaamaan valtavia markkinaosuuksia. Jos Eurooppa haluaa kilpailla muun maailman kanssa, se tarvitsee parasta koulutusta, lahjakkuutta, infrastruktuuria, teknologiaa ja yrityksiä. Sen on myös laadittava parhaat politiikat ja pantava ne täytöntöön mahdollisimman tehokkaasti. Eurooppalaisessa tutkimus- ja innovointijärjestelmässä, myös Horisontti Eurooppa -ohjelmassa, olisi oltava vain yksi valintaperuste – huippuosaaminen. Erinomainen, kilpailukykyinen tutkimus- ja innovointiekosysteemi, joka tuottaa maailman johtavan tieteen, innovoinnin ja teknologian lisäksi myös edistää Euroopan yhteisöjen, alueiden ja yritysten selviytymiskykyä. Huippuosaamisen tavoittelu on toteutettava osallistavalla tavalla, jotta voidaan hyödyntää yhteiskuntiemme, yrityksiemme ja alueidemme koko innovointipotentiaali. Tätä varten olisi pyrittävä synergiaan eri politiikan välineiden välillä pitäen mielessä EU:n ohjelmien erityiset poliittiset tavoitteet (esim. erinomainen tutkimus ja vahvuudet, Horisontti Eurooppa -puiteohjelman mukainen innovointi ja koheesiopolitiikan mukainen valmiuksien kehittäminen).

→ Keskity mittakaavan tarjoamiseen

Eurooppa voi saavuttaa tavoitteensa vain, jos se saavuttaa vaaditun mittakaavan. Maailmassa, jossa kaikki voittavat, mittakaava on ratkaisevan tärkeä paitsi yksittäisten yritysten kannalta myös markkinoille pääsyn, resurssien ja mahdollisten kumppanien kannalta. Innovaatioekosysteemien koolla ja keskinäisillä yhteyksillä on merkitystä. Eurooppalaisissa (rahoitus)välineissä olisi keskityttävä mittakaavan kasvattamiseen. Tähän voidaan pyrkiä kolmella tavalla. Ensiksikin politiikan lähentäminen koko EU:ssa eli 27 erillisen tutkimus- ja innovointijärjestelmän ja kansallisten politiikkojen kokoaminen yhteen. Toiseksi helpottamalla sitä, mitä yksittäiset jäsenvaltiot eivät voi tehdä yksin vaan mikä on olennaista EU:n kilpailukykyyn kannalta. Yksi esimerkki on laajamittaisen tutkimus- ja innovointi-infrastruktuurin kehittäminen. Kolmanneksi eurooppalaisten tutkijoiden, innovoijien ja yritysten välistä yhteistyötä on laajennettava kaikkialla Euroopassa ja kumppaneiden kanssa eri puolilla maailmaa.

→ Keskity lisäarvoon

EU:n olisi keskityttävä investointeihin, joilla on selvää lisäarvoa Euroopan tasolla. Sen ei pitäisi korvata sitä, mitä jäsenvaltiot voivat jo saavuttaa. Investointien ja aloitteiden päällekkäisyys, korvaaminen ja pirstaloituminen olisi haitallista. Kilpailukykyyn edistämiseksi maanosan kaikissa kolkissa eurooppalaisilla investoinneilla olisi kannustettava valmiuksien kehittämistä jäsenvaltioissa, jotka ovat valmiita tavoittelemaan maailmanlaajuisia huippuosaamista aloilla, jotka ovat elintärkeitä Euroopan johtoaseman vahvistamiselle.

→ Keskity avoimuuteen

Euroopalla on pitkä ja hedelmällinen historia avoimesta maailmanlaajuisesta yhteistyöstä. Tämä on yksi sen merkittävimmistä suhteellisista eduista. Tämän päivän uusi geopolittinen todellisuus tuo esiin tähän lähestymistapaan liittyviä mahdollisia riskejä, myös tutkimuksen ja innovoinnin alalla. Välineidemme olisi oltava mahdollisimman avoimia ja suljettuja, jotta voidaan lieventää tahattoman tietämyksen ja teknologian siirron riskejä. On ratkaisevan tärkeää parantaa jäsenvaltioiden välistä koordinointia tutkimusturvallisuuden

alalla. EU:n olisi aktiivisesti ja strategisemmin syvennettävä suhteitaan samanmielisiin maihin. Mitä rikkaammat ja vahvemmat keskinäiset siteet samanmielisiin kumppaneihin ovat, sitä enemmän kaikki osapuolet hyötyvät.

→ **Keskity osallistavuuteen ja saavutettavuuteen**

Huippuosaamiseen keskittymisen olisi hyödytettävä mahdollisimman monia ryhmiä kaikkialla EU:ssa, jotta vältetään nykyisen eriarvoisuuden syveneminen. Tutkimusta ja innovointia edistävien politiikkojen olisi oltava avoimia, osallistavia ja helposti tutkijoiden, yritysten ja alueiden saatavilla. Todellisuudessa lainsäädännön monimutkaisuus, liiallinen hallinnollinen rasitus ja budjettirajoitukset rajoittavat EU:n varojen saantia.

→ **Keskitytään eurooppalaisiin arvoihin**

EU:n pyrkimyksiä parantaa kilpailuetuaan on ohjattava eurooppalaisilla arvoilla, joita olisi edelleen vahvistettava EU:n toimilla. Näihin kuuluvat perusarvot, mukaan lukien ihmisoikeudet, oikeusvaltioperiaate ja demokratia, mutta myös tutkimuksen ja innovoinnin kannalta erityisen merkitykselliset arvot, kuten akateeminen vapaus ja riippumattomuus, tutkimuksen integriteetti ja etiikka, läpinäkyvyys, monimuotoisuus, osallisuus, sukupuolten tasa-arvo, avoin tiede sekä tieteellisten julkaisujen ja tutkimusdatan avoin saatavuus. Näiden arvojen ja periaatteiden olisi pysyttävä Euroopan lähestymistavan ytimessä ja oltava sen huipputason tutkimusyhteistyön mallin vahvuus. Näiden arvojen edistäminen tekee Euroopasta houkuttelevamman paikan tutkijoille ja yrityksille eri puolilta maailmaa.

Näiden periaatteiden pohjalta keskustelemme nyt useista ehdotuksista aiemmin esiin tuotujen puutteiden korjaamiseksi. Jos nämä toimenpiteet hyväksytään yhdessä, ne edistäisivät Euroopan innovaatioekosysteemin saattamista dynaamisemmalle uralle, auttaisivat EU:ta välttämään kuilujen syvenemistä kriittisillä aloilla Yhdysvaltoihin ja Kiinaan verrattuna ja säilyttäisivät kilpailuetunsa maailmanlaajuisen johtoaseman aloilla. Näiden aloitteiden pitäisi helpottaa sellaisten tiede- ja teknologiaklustereiden syntymistä, joissa kaikkien innovointiin osallistuvien toimijoiden (tutkijat, keksijät, yrittäjät, rahoittajat ja työntekijät) fyysinen läheisyys tehostaa perustutkimuksen tuotantoa ja sen muuntamista kukoistaviksi yrityshankkeiksi. Menestyksekkäät tiede- ja teknologiaklusterit edellyttävät vahvoja akateemisia instituutioita, keksijäyhteisöjen rakentamista, ammattitaitoista työvoimaa ja hyvin rahoitettuja rahoittajia, joilla on tarvittava asiantuntemus mahdollisesti arvokkaiden start-up- ja scale-up-yritysten tunnistamiseksi.

Seuraavassa taulukossa esitetään yleiskatsaus toimintapoliittisiin ehdotuksiin, joita käsitellään tarkemmin jäljempänä olevassa tekstissä.

Kuva 16

**TIIVISTELMÄ TAULUKKO –
INNOVAATIOEHDOTUKSET**

AIKA
HORIZON¹⁰

| | | |
|---|--|-------|
| 1 | <p>Parempi rahoitusympäristö disruptiiviselle innovoinnille, startup-yrityksille ja scaleup-yrityksille: i) lisätä tukea murrokselliselle innovoinnille ARPA-tyyppisen viraston kautta; ii) lisätään kannustimia yritysten ”enkeleille” ja yksityisille/julkisille siemenpääomasijoittajille; iii) vivuttaa Euroopan investointipankkia (EIP) ja kansallisia kehitys pankkeja mobilisoimaan julkisen ja yksityisen sektorin varoja ja suosimaan yhteisinvestointeja suurempia summia vaativiin hankkeisiin; iv) lisätään eurooppalaisten osakemarkkinoiden houkuttelevuutta listautumisantien ja pörssiin listautuneiden yritysten kannalta; v) tarkastelee uudelleen Solvenssi II -vaatimuksia ja antaa innovatiivisia investointisuuntaviivoja EU:n eläkesuunnitelmia varten [sellaisina kuin ne on esitetty kestävästä sijoittamisesta koskevassa luvussa].</p> | ST/MT |
| 2 | <p>Suunnitellaan yksinkertaisempi ja vaikuttavampi kymmenes EU:n tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelma: kohdentaa seuraavan puiteohjelman (FP10) uudelleen valittuihin painopisteisiin (uudet EU:n kilpailukykyyn painopisteet) ja nostaa määrärahat 200 miljardiin euroon.</p> | ST |
| 3 | <p>Edistää akateemista huippututkimusta ja maailman johtavia instituutioita: i) lisätä perustutkimuksen määrärahoja Euroopan tutkimusneuvoston (ERC) kautta; ii) käynnistää erittäin kilpailukykyinen ohjelma, jolla edistetään maailman johtavien tutkimuslaitosten syntymistä (ERC for institutions -ohjelma); iii) otetaan käyttöön suotuisa järjestelmä huippututkijoiden houkuttelemiseksi (”EU:n puheenjohtaja”); iv) edistetään tutkijoiden liikkuvuutta laajentamalla Erasmus+ -ohjelmaa; v) kehitetään eurooppalainen kehys, jolla helpotetaan yksityisen sektorin varainhankintaa julkisille yliopistoille.</p> | ST/MT |
| 4 | <p>Investoidaan maailman johtavaan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuuriin: lisätä investointeja.</p> | MT |
| 5 | <p>Lisää tutkimusta ja vahvempaa toimintaa; i) ja politiikkojen koordinoimien tehostaminen tutkimus- ja innovaatiounionin avulla: i) uudistaa sitoumuksensa nostaa EU:n T&K-menot 3 prosenttiin; ii) laatia EU:n T&K&I-toimintasuunnitelma; koordinoita jäsenvaltioiden tutkimus- ja innovointisuunnitelmia, asettaa painopisteitä, edistää yhteistyötä ja käynnistää yhteisiä hankkeita.</p> | ST |
| 6 | <p>Innovatiivisille yrityksille suotuisampi ja yksinkertaisempi sääntely-ekosysteemi: i) laatia uusi suunnitelma rojaltien jakamiseksi tutkijoiden ja yliopistojen tai tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden välillä; ii) otettava käyttöön yhtenäinen patenttijärjestelmä kaikissa jäsenvaltioissa; iii) otetaan käyttöön uusi EU:n laajuinen innovatiivisten yritysten perussääntö (”innovatiivinen eurooppayhtiö”); ja iv) tarkistaa julkisia hankintoja koskevia sääntöjä strategisen innovoinnin edistämiseksi.</p> | ST |
| 7 | <p>Yhteinen vauraus EU:n innovoinnin perusedellytyksenä: i) edistää pieni- ja keskituloisten työntekijöiden tuloerotuksen koordinoitua keventämistä; ii) puututaan yritysten välistä työvoiman liikkuvuutta rajoittaviin käytäntöihin, kuten kilpailukiello- ja saalistuskieltosopimuksiin.</p> | ST/MT |

¹⁰ Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

1. Parempi rahoitusympäristö disruptiiviselle innovoinnille, startup-yrityksille ja scale-up-yrityksille

Jotta voidaan luoda suotuisampi ympäristö murrokselliselle innovoinnille, startup-yrityksille ja scaleup-yrityksille, ehdotetaan, että

Ehdotus 1 a. Perustetaan eurooppalainen ARPA-tyyppinen virasto, joka tukee tieteellisen tiedon muuntamista läpimurtoinnoinniksi. Euroopan innovaationeuvostolta (EIC) puuttuu tällä hetkellä tarvittava laajuus ja monipuolinen asiantuntemus, jotta se voisi tehdä strategisia päätöksiä pitkälle erikoistuneilla aloilla. Nykyistä Euroopan innovaationeuvoston Pathfinder-välinettä olisi uudistettava sen hallinnon parantamiseksi, minkä jälkeen sille olisi osoitettava huomattavasti enemmän resursseja, jotta siitä voisi tulla aidosti uusi "ARPA-tyyppinen virasto", joka tukee suuririskisiä hankkeita, joilla on potentiaalia saavuttaa läpimurto-tekniologisia edistysaskeleita.¹¹ Erityisesti:

- Uudistetun instituution tulisi täydentää ERC:n menestyksestä kokemusta ja olla yhteydessä siihen. Vaikka sen pääsuuntaukset olisi sovitettava yhteen komission strategisten painopisteiden kanssa (erotuksena ERC:stä, joka on täysin alhaalta ylöspäin suuntautuva), sen on oltava hyvin riippumaton siitä, miten se valitsee ja hallinnoi murroksellisten ratkaisujen ja läpimurtohankkeiden kehittämistä.
- Johtavilla tutkijoilla tulisi myös olla keskeinen rooli hankkeiden valinnassa, kuten ERC:ssä, kun taas hankkeiden täytäntöönpano tulisi antaa huomattavasti suuremmalle määrälle riippumattomia korkean profiilin projektipäälliköitä, jotka tulisi rekrytoida alan tunnustettujen asiantuntijoiden joukosta. Hankepäälliköillä olisi oltava merkittävä vastuu ja harkintavalta yksittäisten hankkeiden valinnassa ja hallinnoinnissa, mukaan lukien tutkimustoimien muotoilu, rahoitusresursseista päättäminen ja hankkeiden päättäminen.
- Projektipäälliköillä tulisi olla laajemmat työkalut, joiden avulla he voivat tukea ja kehittää disruptiivisia innovaatiohankkeita niiden vaiheesta ja tarkoituksesta riippuen. Etusijalle olisi asetettava Saksan SPRIN-D-viraston kehittämien innovaatiohaasteiden kaltaisten haasteiden laajempi hyödyntäminen. Vastaavasti julkisten hankintojen välineiden käyttöä voitaisiin lisätä hankkeiden ohjaamiseksi aktiivisemmin.
- Yhteistyöhankkeisiin sovellettavaa lähestymistapaa on parannettava: Yhteistyötä olisi edistettävä, vaikka se ei saisi olla tuen myöntämisen edellytys.
- Euroopan innovaationeuvoston Pathfinder-välineen nykyisiin hallintojärjestelyihin verrattuna prosesseja on nopeutettava vähentämällä hallinnollista rasitetta.
- Uudistettu instituutio voisi edistää kaksoiskäyttöä (siviili- ja sotilaskäyttöä) koskevaa innovointia tai kolmikäyttöä (innovoinnin, puolustuksen ja kestävyuden yhdistäminen) Euroopan turvallisuuden ja kilpailukykyyn edistämiseksi.
- Yhteensovittamista ja synergioita olisi lisättävä muiden murroksellista innovointia edistävien viimeaikaisten aloitteiden, kuten saksalaisen SPRIN-D:n tai ranskalaisen JEDI:n, kanssa. Tämä voi lisätä vipuvaikutusta käyttämällä rajallisia olemassa olevia resursseja.

Ehdotus 1 b. Lisätään kannustimia yritysten "enkeleille" ja yksityisille tai julkisille siemenpääomasijoittajille innovatiivisten yrityshankkeiden luomisen nopeuttamiseksi. Menestyneistä alkuvaiheen hankkeista saatujen pääomavoittojen sijoittaminen uudelleen voi vauhdittaa innovaatiotoimintaa ja edistää menestyksekkäiden huipputeknologiaklustereiden syntymistä. Niin sanotuista "enkeleistä" – varakkaista yksityishenkilöistä, jotka sijoittavat startup-yrityksiin omaan lukuunsa – on tullut yhä tärkeämpiä oman pääoman ehtoisen rahoituksen lähteitä yritysten perustamisen alkuvaiheessa. Enkeli-sijoittajien määrän lisääntyminen ei ainoastaan mahdollista nykyisten yrittäjien menestymistä vaan myös auttaa houkuttelemaan uusia yrittäjälahjakkuuksia, mikä käynnistää itseään ylläpitävän innovaatiokyklin. Tämän prosessin edistämiseksi listaamattomien yhtiöiden osakkeiden myynnistä saatujen pääomavoittojen verotus voi viivästyä, jos pääomavoittoa investoidaan edelleen innovatiivisiin alkuvaiheen yrityksiin. Poliitikalla tuetaan EU:n yrittäjyyttä siirtämällä pääomatuloverojen maksamista taannehtivasti. Ruotsin kokemukset ovat vakuuttava esimerkki tämän politiikan tehokkuudesta. Ruotsissa on kukoistava startup-ekosysteemi, jossa asuu useita menestyksekkäitä yksisarvisia. Vastaavasti olisi tarjottava kannustimia ja tukea julkisille ja yksityisille kiihdyttämöille ja siemenpääoman tarjoajille, joiden tavoitteena on muuttaa teknologinen innovointi yritysaloitteiksi.

Ehdotus 1 c. Lisätään merkittävästi start-up- ja scale-up-yritysten saatavilla olevaa oman ja vieraan pääoman ehtoista rahoitusta. Innovatiivisten yritysten käytettävissä olevien julkisen ja yksityisen sektorin

¹¹ Yhdysvaltain puolustusalan kehittyneiden tutkimushankkeiden virasto (DARPA) suunniteltiin 1950-luvulla säilyttämään Yhdysvaltojen teknologinen johtoasema puolustusallalla. Sittemmin se on toistettu eri aloilla ja maissa.

varojen lisäämiseksi ja suuria investointeja edellyttävien huipputeknologiahankkeiden rahoittamiseksi olisi harkittava seuraavia toimia:

- Tarkastellaan uudelleen Solvenssi II -vaatimuksia vakuutusyhtiöiden pääoman vapauttamiseksi yksityisiin investointeihin ja annetaan EU:n eläkesuunnitelmia koskevat suuntaviivat (ks. investointien ylläpitämistä koskeva luku). Solvenssi II on Euroopan unionissa toimivien vakuutusyhtiöiden sääntelykehys, jonka tarkoituksena on varmistaa, että vakuutusyhtiöllä on riittävästi pääomaa kattaakseen riskinsä ja suojellakseen vakuutuksenottajia. Samanlainen uudelleentarkastelu olisi tehtävä EU:n eläkejärjestelmien sijoituspolitiikasta, sillä tällä hetkellä yksityisiin yrityksiin investoidaan liian vähän EU:n ulkopuolisiin yrityksiin verrattuna.
- Lisätään Euroopan investointirahaston (EIR) määrärahoja EU:n riskipääomaekosysteemin vahvistamiseksi, koordinoidaan EIR:n toimia Euroopan innovaationeuvoston (EIC) toimien kanssa ja järjeistetään eurooppalaista riskipääomarahoitusta. Kaksi tärkeintä EU:n toimielintä toimii riskipääoman eurooppalaisella rahoitusalueella. Euroopan investointirahasto (EIR) tarjoaa rahoitusta pienille ja keskiuurille yrityksille (pk-yrityksille). Sen päätoimintoihin kuuluu riskipääoman, takausten ja mikrorahoituksen tarjoaminen yritysten perustamisen, kasvun ja kehittämisen tukemiseksi Euroopassa. EIR on osa Euroopan investointipankkia (EIP) ja tekee tiivistä yhteistyötä muiden EU:n toimielinten, rahoituksen välittäjien ja yksityisen sektorin sijoittajien kanssa helpottaakseen pk-yritysten rahoituksen saantia. Euroopan innovaationeuvoston (EIC) rahasto on murroksellisen innovoinnin riskipääomarahasto, jonka Euroopan komissio on perustanut osana laajempaa Euroopan innovaationeuvoston (EIC) aloitetta. Se tarjoaa suoria pääomasijoituksia ja sekarahoitusta suuririskisille ja potentiaalisille startup-yrityksille ja pk-yrityksille, jotka kehittävät läpimurtoteknologioita tai mullistavia innovaatioita. Euroopan investointirahaston (EIR) määrärahoja olisi lisättävä. EIR:n olisi myös koordinoitava toimiaan paremmin EIC-rahaston toimien kanssa, ja lopulta riskipääomarahoitukseen tarkoitettuja EU:n varoja olisi järjeistettävä. Tämä auttaisi ruokkimaan riskipääomarahastosektoria ja vahvistamaan julkisia instituutioita, kuten kansallisia kehityspankkeja, tarjoamalla pääomaa innovatiivisille yrityksille niiden käynnistys- ja kasvuvaiheessa.
- Laajennetaan Euroopan investointipankin (EIP) toimeksiantoa. Euroopan investointipankki (EIP) on Euroopan unionin pankki, joka tarjoaa rahoitusta ja asiantuntemusta EU:n poliittisia tavoitteita edistävälle kestäville investointihankkeille. Vaikka EIP ei tällä hetkellä tarjoa suoria pääomasijoituksia, EIP:n valtuuksia olisi laajennettava, jotta mahdollistetaan suorat pääomasijoitukset EU:n strategisilla huipputeknologian painopistealoilla, kuten tekoälyssä, puolijohteissa, biotieteissä ja biolääketieteessä, ja mahdollistetaan myös mahdollisuus tarjota kansallisille kehityspankeille ehdollista pääomaa, jotta ne voivat halutessaan tehdä yhteisinvestointeja EIP:n kanssa tällaisiin hankkeisiin.

Ehdotus 1 d. Lisätään Euroopan osakemarkkinoiden houkuttelevuutta listautumisantien ja pörssiin listautuneiden yritysten kannalta. Euroopan osakemarkkinoiden houkuttelevuuden lisäämiseksi listautumisanneita ja pörssiin listautumisen jälkeisiä yrityksiä koskevan sääntelyn monimutkaisuutta olisi vähennettävä, yhdenmukaistettava kilpailukykyisempien EU:n ulkopuolisten osakemarkkinoiden kanssa ja yhdenmukaistettava EU:n osakemarkkinoilla. Erityisesti:

- Yhdenmukaistetaan listautumisanneita ja julkisten yritysten seuranta koskevat säännöt kaikilla EU:n markkinoilla. Tämä tosiasiallisesti loisi todelliset yleiseurooppalaiset monipaikkaiset osakemarkkinat. Sääntelyn yksinkertaistaminen ja yhdenmukaistaminen olisi annettava EAMV:n tehtäväksi.
- Annetaan eri puolilla Eurooppaa kaksiosaisille osakkeille, joilla on erilaiset äänioikeudet, mahdollisuus tehdä listautumisanneista houkuttelevampia perustajille. IPO: n tapauksessa kaksiluokkaiset osakkeet antavat perustajille mahdollisuuden säilyttää määräysvalta yrityksessä sen jälkeen, kun se on tullut julkiseksi, mikä lisää IPO: n houkuttelevuutta perustajille ja tukee aikaisempia pääomankorotuksia uusien yritysten varhaisessa elämässä.

Edellä ehdotetussa innovaatorahoituksen uudelleenjärjestelyssä keskitetään resursseja sinne, missä Euroopalla on tällä hetkellä vahvuuksia, ja pyritään välttämään resurssien päällekkäisyyksiä, päällekkäisyyksiä ja hajanaisuutta sekä hyödyntämään mahdollisimman paljon julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä ja EU:n jäsenvaltioiden yhteisinvestointeja: murroksellista innovointia edistävän Euroopan innovaationeuvoston (avustukset ja pääomasijoitukset) puitteissa yksityiset enkelit ja julkiset laitokset kiihdytys- ja siemenpääoman (oma pääoma) alalla, Euroopan investointirahasto, kansalliset kehityspankit, jotka tukevat riskipääoman ja kasvupääoman ekosysteemejä (suora ja välillinen pääoma rahastojen kautta sekä yksityinen etuoikeusasemaltaan huonompi velka), vakuutusyhtiöt ja

pääomasijoitusta ja kasvupääomaa koskevat eläkesuunnitelmat (pääomarahastojen kautta), Euroopan investointipankki ja kansalliset kehitys pankit valikoituja EU:n strategisia suoria sijoituksia varten, EU:n pörssit ja markkinat listautumisanteja varten sekä julkisesti noteerattujen innovatiivisten yritysten kasvu.

2. suunnitellaan yksinkertaisempi ja vaikuttavampi kymmenes tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelma

Seuraava puiteohjelma olisi suunniteltava siten, että sillä puututaan Horisontti Eurooppa -puiteohjelman heikkouksiin, erityisesti seuraaviin:

- Ohjelman suunnittelu ja tavoitteet. Ohjelmassa olisi vakiinnutettava hajanaiset ja heterogeeniset toimet ja keskityttävä uudelleen EU:n painopisteisiin. Erityisesti pilarissa 2 (Maailmanlaajuiset haasteet ja Euroopan teollisuuden kilpailukyky) määriteltyä lähestymistapaa ja klustereita sekä ohjelman valittuja painopisteitä (EU:n kilpailukykyyn uudet painopisteet) olisi tarkasteltava uudelleen ja ne olisi sovittava tiiviisti yhteen komission asettamien strategisten painopisteiden sekä jäljempänä käsiteltävän uuden eurooppalaisen tutkimus- ja innovointitoimintasuunnitelman kanssa (kun se on toiminnassa). Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien rakenteen ja hallinnon on oltava yksinkertaisempia ja niissä on keskityttävä enemmän keskeisiin painopisteisiin ehdotettujen uusien kilpailukykyteyritysten mukaisesti [ks. hallintoa koskeva luku]. Lisäresursseja olisi osoitettava urauurtavaan perustutkimukseen (kuten jäljempänä esitetään akateemisen huippuosaamisen edistämiseen liittyvissä aloitteissa) ja olisi keskityttävä uudelleen murrokselliseen innovointiin lisäämällä resursseja ja uudella hallinnolla (kuten edellä esitetään parempaan rahoitusympäristöön liittyvissä aloitteissa).
- Talousarvion kohdentaminen. Kokonaisuutena rahoitus olisi harkittava uudelleen ja kohdennettava uudelleen murroksellisten innovaatioiden rahoittamiseen, johon käytetään nyt vain 5 prosenttia talousarviosta. Tällä hetkellä varoja suunnataan liikaa pääomamarkkinoiden puutteiden korjaamiseen ja kypsien yritysten tukemiseen. Ohjelmassa olisi pyrittävä pikemminkin muutokseen kuin asteittaiseen edistykseen, ja siinä olisi pidättäytyttävä kohdentamasta toimia teknologisesti kypsiin keskisuuriin yrityksiin ja sivuutettava ”keskitason teknologialoukuksi” luokiteltu tilanne.^{ccclvi}
- Päätöksenteko. Ohjelman hallintoa hallinnoivat projektipäälliköt ja henkilöt, joilla on todistetusti kokemusta innovoinnin eturintamassa. Nykyiset menettelyt ovat hitaita ja byrokraattisia. Ohjelman organisaatiota olisi suunniteltava uudelleen ja virtaviivaistettava siten, että siitä tulee tulosperusteisempi ja tehokkaampi. Rahoitettavat hankkeet olisi valittava huippuasiantuntijoiden arvioinneilla (kuten on jo tehty Euroopan tutkimusneuvoston toimien yhteydessä).
- Prosessi. Hallinnollisia vaatimuksia ja tarjouskilpailumenettelyjä olisi uudistettava, jotta voidaan helpottaa hakijoiden pääsyä ja vähentää sekä edunsaajien että hallinnoijien hallinnollista rasitetta.
- Budjetin koko. Uudistetun puiteohjelman rahoituskapasiteettia olisi vahvistettava nostamalla sen määrärahat 200 miljardiin euroon.

3. Edistää akateemista huippuosaamista ja maailman johtavia instituutioita

Ehdotus 3 a. Tuetaan urauurtavaa perustutkimusta kaksinkertaisesti Euroopan tutkimusneuvoston (ERC) kautta. ERC:stä on tullut olennaisen tärkeä Euroopan tieteen kilpailukykyille. Sen hyvä maine perustuu huippuosaamiseen, riippumattomaan päätöksentekoon ja tiukkaan, puolueettomaan arviointijärjestelmään. ERC on keskeinen syy siihen, miksi useat maat eri puolilla maailmaa haluavat liittyä Horisontti Eurooppa -ohjelmaan liitännäisjäseninä. ERC ei tällä hetkellä täysin hyödynnä potentiaaliaan, koska se tavoittaa liian vähän tutkijoita. ERC on historiansa aikana rahoittanut yli kymmentä tuhatta hanketta. Taloudellisten resurssien jatkuvan puutteen vuoksi monet yhtä lailla keskeneräiset ehdotukset ovat kuitenkin jääneet vaille rahoitusta. Tämä on vähentänyt huippututkijoiden kannustimia hakea ERC:n apurahoja ja heikentänyt EU:n kykyä houkuttaa ja pitää palveluksessaan maailmanluokan tutkijalahjakkuuksia. Lisäksi vuodesta 2009 lähtien avustusten määrät ovat pysyneet suurin piirtein ennallaan, mikä on vähitellen heikentänyt ERC:n avustusten arvoa ja arvostusta. ERC:n nykyinen talousarvio on noin 2 miljardia euroa vuodessa. Euroopan tutkimusneuvostoa käsittelevän asiantuntijaryhmän vuonna 2003 laatiman raportin mukaan ERC tarvitsisi budjetin,^{ccclvii} joka vastaa viittä prosenttia Euroopan kansallisista tutkimusvirastoista ja vastaa nyt noin viittä miljardia euroa vuodessa. ERC:n määrärahojen kaksinkertaistaminen avustusten saajien nykyisen määrän lisäämiseksi merkittävästi heikentämättä niiden saamaa määrää vahvistaisi ohjelman myönteisiä heijastusvaikutuksia ja antaisi EU:lle mahdollisuuden houkuttaa ja pitää palveluksessaan enemmän maailmanluokan osaajia. ERC:n rakenteen olisi säilyttävä muuttumattomana säilyttäen sen riippumattomuus ja keskittyen huippututkijoiden todella innovatiivisten tutkimushankkeiden rahoittamiseen viiden vuoden ajan.

Huomiota on kiinnitettävä erityisesti uransa alkuvaiheessa olevien tutkijoiden tukemiseen ja mahdollisten ennakkoluulojen poistamiseen uutta, monialaista tutkimusta vastaan, sillä sen asianmukainen arviointi voi olla haastavampaa.

Ehdotus 3 b. Otetaan käyttöön väline, jolla tuetaan huipputason tutkimuslaitoksia: ERC instituutioille, ERC-I. Tällä hetkellä ei ole olemassa EU:n ohjelmia, jotka kohdistuisivat suoraan tutkimusyliopistoihin ja -laitoksiin ja tarjoaisivat niille tarvittavat resurssit, jotta ne voisivat kehittää ja vakiinnuttaa asemansa tutkimuksen eturintamassa tietyillä aloilla. Maailman johtava tutkimuslaitos vaatii kriittisen massan lahjakkuuksia, ja huomattava määrä huipputason tutkijoita tekee yhteistyötä läheisesti toisiinsa liittyvissä aiheissa samassa fyysisessä tilassa. Nykyään monilla EU:n yliopistoilla, joissa on muutamia huippututkijoita, ei ole kriittistä massaa. Jotta tutkimuslaitokset saavuttaisivat tarvitsemansa kriittisen massan lahjakkuuksia, niiden olisi voitava osallistua hiljattain käynnistettyyn ERC for Institutions (ERC-I) -ohjelmaan. ERC-I:n olisi perustettava niiden vakiintuneiden eurooppalaisten tutkimuslaitosten suureen määrään, jotka sijoittuvat maailmanlaajuisen jakelun keskitasolle tai korkealle tasolle ja nostavat osan niistä akateemisen huippuosaamisen huipulle. ERC-I voisi edistää huippuosaamista ja tutkimusta, myös hyödyntämällä eurooppalaisia yliopistoyhteisliittymiä. Koska laitokset etenevät hitaasti, rahoitusta tulisi sijoittaa suhteellisen pitkällä aikavälillä. ERC-I:n rahoitussitoumuksiin olisi sovellettava ehtoja ja niitä olisi tarkistettava virallisesti. Ohjelmaan olisi voitava osallistua säännöllisesti ja kilpailullisin perustein. Vaikka ohjelman tavoitteena on kannustaa akateemisia ja tutkimuslaitoksia, ERC-I:stä olisi rahoitettava tiettyjä tutkimusyksiköitä (esim. tutkimuskeskus, laboratorio tai koko osasto). Ollakseen oikeutettu hakemaan ERC-I-avustusta yksikön on

- Kokoa huomattava määrä maailman johtavia tutkijoita, jotka tekevät tieteen eturintamassa tutkimusta toisiinsa läheisesti liittyvistä aiheista.
- Tarjota huipputason opetusta huipputason opiskelijoille, mieluiten tohtori- ja maisteritasolla.
- Ei virtuaalinen, vaan fyysisesti tietyssä paikassa, sillä edellytyksellä, että sen kokopäiväinen tiedekunta on fyysisesti läsnä ja aktiivisesti mukana opetuksessa ja opiskelijoiden ohjauksessa.

ERC-I-rahoituksen saatavuus hakijatutkimusyksiköille määräytyy tieteellisen huippuosaamisen perusteella sekä sen perusteella, miten yksikkö pystyy helpottamaan teknologian siirtoa, edistämään startup-yritysten perustamista, edistämään innovaatioklustereita ja kannustamaan tutkijoita yrittäjyyteen ja yhteistyöhön yritysten kanssa. ERC-I:n ja valintaprosessin hallinnoinnissa olisi noudatettava samanlaisia periaatteita kuin ERC:ssä, ja hallinnointi olisi asetettava ERC:n alaisuuteen.

Esimerkki ERC-I:n kaltaisesta ohjelmasta on Ranskan LabEx-aloite (Laboratoires d'Excellence) [ks. laatikko 4].

LAATIKKO 4

LabEx (Laboratoires d'Excellence)

LabEx-aloite (Laboratoires d'Excellence) on ranskalainen ohjelma, joka käynnistettiin vuonna 2010 osana tutkimuksen ja tuottavuuden investointisuunnitelmaa (Investissements d'Avenir). LabExin tavoitteena on parantaa ranskalaisten tutkimusorganisaatioiden tutkimuspotentiaalia tarjoamalla merkittävää taloudellista tukea, joka auttaa niitä saavuttamaan huippuosaamista ja kansainvälistä näkyvyyttä. Aloitteen tavoitteena on edistää korkealaatuista tutkimusta, vahvistaa tutkimusvalmiuksia, kannustaa innovointiin ja edistää tieteidenvälistä yhteistyötä. Aloitteen puitteissa on investoitu 1,5 miljardia euroa 171 tutkimusyksikköön, sekä yksittäisiin tutkimusyksiköihin että organisaatioiden ryhmiin, jotka tekevät yhteistä tutkimusta tietystä aiheesta ja jotka kansainvälinen tuomaristo on valinnut erittäin kilpaillussa prosessissa. LabExin rahoitusta voidaan käyttää erilaisiin tarkoituksiin, kuten tutkijoiden palkkaamiseen, kehittyneiden laitteiden hankintaan, väitöskirjatutkijoiden ja post doc -tutkijoiden tukemiseen sekä kansainvälisen yhteistyön helpottamiseen. Arvioinnit ovat osoittaneet, että LabEx-aloitteella on ollut myönteisiä heijastusvaikutuksia myös yksityisen sektorin yrityksiin innovaatioekosysteemissä.^{ccclviii}

Ehdotus 3 c. Luodaan "EU:n puheenjohtajaksi" huippututkijoita varten. Tällä hetkellä ERC rahoittaa huippututkijoiden johtamia tieteen eturintamassa olevia tutkimushankkeita, mutta laitosten muuttaminen edellyttää myös politiikkaa, joka on erityisesti suunniteltu houkuttelemaan maailman johtavia tutkijoita, jotka voivat auttaa näiden laitosten rakentamisessa ja toimia magneettina muille huippulahjakkuuksille. Nämä maailman johtavat luvut ovat kalliita houkutella ja säilyttää. Useimmat eurooppalaiset yliopistot

ovat valtion yliopistoja tai valtion rahoittamia tutkimuskeskuksia, joita sitovat palkkastandardit, jotka jättävät vain vähän harkintavaltaa lahjakkuuksista maksettavien korvausten määrittämisessä. Lisäksi palkkatasot vaihtelevat huomattavasti Euroopan maiden välillä. Joillakin jäsenvaltioilla ei ole varaa maksaa maailmanlaajuisia keskipalkkoja edes maailmanluokan tutkijoille. Tähän voidaan puuttua perustamalla ”EU:n puheenjohtaja”: maailmanluokan tutkija, joka on virallisesti palkattu EU:n virkamieheksi ja jota kohdellaan samalla tavalla kuin muita vastaavantasoisia EU:n toimielinten työntekijöitä. EU:n puheenjohtajaprofessorien olisi osallistuttava aktiivisesti oppilaitosten ja opetustoiminnan kehittämiseen. EU:n puheenjohtajaprofessorit valitaan puhtaasti ansioiden perusteella, ja heidät myönnetään tutkijoille, jotka ovat maailmanlaajuisesti tunnustettuja poikkeuksellisesta maailmanlaajuisesta asemastaan ja jotka arvioidaan korkeimpien kansainvälisten akateemisten standardien mukaisesti. EU:n puheenjohtajaprofessorit ovat yhteydessä tutkimuslaitokseen kaksinkertaisella yhteensattumalla: EU:n puheenjohtajaprofessorin on valittava tutkimuslaitos, ja toimielimen on puolestaan suostuttava ottamaan EU:n puheenjohtajaprofessori täysimääräisesti mukaan tehtäviinsä, vaikka hän olisi teknisesti EU:n työntekijä. Menettely antaa kaikille EU:n toimielimille samat mahdollisuudet, mutta samalla myötävaikuttaa myönteiseen kierteeseen, joka vahvistaa vahvoja instituutioita, jotka haluavat edetä kohti maailmanlaajuisesta akateemista huippuosaamista. Professori, jolla on EU-professori, voi vapaasti liikkua EU:ssa tutkimuslaitoksesta toiseen, koska hänet on osoitettu tutkijan eikä tutkimuslaitoksen palvelukseen. ERC-I:n tavoin tässä ohjelmassa olisi noudatettava samoja periaatteita, ja ERC:n olisi hallinnoitava sitä.

Ehdotus 3d. Edistetään tutkijoiden liikkuvuutta. Rajat ylittävän yhteistyön ja verkostojen luomisen edistämiseksi Erasmus+ -ohjelma olisi laajennettava koskemaan tutkijoita. Tämä auttaisi varmistamaan, että korkea-asteen oppilaitosten ja tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden tutkijat voivat osallistua opetus- tai tutkimuskokemukseen toisessa maassa kahdesta kuukaudesta kuuteen kuukauteen vähintään kerran kymmenessä vuodessa.

Ehdotus 3e. Laaditaan eurooppalaiset puitteet, joilla helpotetaan yksityisen sektorin varainhankintaa julkisille yliopistoille. Amerikkalaiset yliopistot hyötyvät huomattavista lahjoituksista ja anteliaista lahjoituksista, jotka on turvattu järjestelmällisellä ja hyvin organisoidulla varainhankintapolitiikalla. Nämä taloudelliset resurssit tarjoavat yhdysvaltalaisille akateemisille instituutioille, sekä julkisille että yksityisille, huomattavan joustavuuden suunnitella korvauspolitiikkaa, joka houkuttelee huippulahjakkuuksia ja tukee tutkijoita tutkimuksen tekemisessä. Yksityisiä lahjoittajia kannustetaan tunnustamalla heidän maksuosuutensa (kuten se, että heidän nimensä on tuolissa) ja tarjoamalla mahdollisuus vähentää lahjoitettujen summien veroja. Sitä vastoin EU:n yliopistoilta puuttuu usein tällainen joustavuus ja kannustimet varainhankintakampanjoihin. Maasta riippuen lahjoitukset tutkimuslaitoksille voivat olla verovähennyskelpoisia tai olla vähentämättä, ja yliopistoilla voi olla rajoituksia näiden varojen käytössä, erityisesti huippututkijoille maksettavien korvausten lisäämiseksi. ERC-I-ehdotuksen täydentämiseksi olisi hyödyllistä kehittää EU:n laajuinen kehys, jolla helpotetaan varainhankintaa yksityisiltä lahjoittajilta julkisille yliopistoille ja hallinnoidaan tätä hyväntekeväisyysrahoitusta joustavasti. Järjestäytyneen varainhankinnan sisällyttämisen ERC-I-ehdotukseen olisi oltava ERC-I-ehdotusten arviointiperuste.

4. Investoiminen maailman johtavaan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuuriin

Lisätään yhteisiä investointeja maailman johtavaan tutkimus- ja teknologiainfrastruktuuriin. Tutkimus- ja teknologiainfrastruktuuri on olennaisen tärkeä urauurtavalle tutkimus- ja innovointitoiminnalle, ja se toimii usein tutkimus- ja innovointiekosysteemien keskipisteenä. Ne yhdistävät tiedemaailman ja tutkimus- ja teknologiaorganisaatiot teollisuuteen, mahdollistavat läpimurtotutkimuksen hyödyntämisen liiketoiminnassa ja houkuttelevat lahjakkuuksia. Olemme jo keskustelleet Euroopan ydintutkimusjärjestön (CERN) perustamisesta saaduista huomattavista tuotoista ja korostaneet, että CERNin tulevaisuus on vaarassa, koska Kiina on edistynyt yhden CERNin lupaavimman nykyisen hankkeen, Future Circular Colliderin (FCC), jäljittelyssä. CERNin jälleenrahoitusta ja sen maailmanlaajuisen johtoaseman varmistamista tieteen eturintamassa tehtävässä tutkimuksessa olisi pidettävä EU:n ensisijaisena tavoitteena, kun otetaan huomioon tavoite säilyttää Euroopan asema tällä kriittisellä perustutkimuksen alalla, jonka odotetaan tuottavan merkittäviä heijastusvaikutuksia liiketoimintaan tulevina vuosina. CERNin esimerkki ei kuitenkaan ole ainutlaatuinen. Maailmanlaajuisesti kilpailukykyistä huipputason infrastruktuuria kehitettäessä tarvitaan selvästi mittakaavaa, olipa kyse sitten yhdestä toimipaikasta (kuten Euroopan eteläisen observatorion tapauksessa) tai hajautetusta infrastruktuurista (kuten EuroHPC-yhteisyrityksen tapauksessa). Asianmukaisen mittakaavan saavuttamiseksi on yhdistettävä

resursseja eri lähteistä: EU:n rahastot, kansalliset rahastot¹² ja yksityiset investoinnit. Nopeutettu prosessi ja nopeampi valinta ovat tarpeen uuden urauurtavan infrastruktuurin luomiseksi teknologian valmiustasoille (TRL) ja teknologioille. Huomiota olisi kiinnitettävä myös teknologiainfrastruktuuriin, joka hyödyttää yrityksiä uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämisessä ja testaamisessa.

5. Lisää tutkimusta ja vahvempaa toimintaa; I ja politiikkojen koordinoinnin tehostaminen tutkimus- ja innovaatiunionin avulla

EU:n on asetettava yhdeksi keskeiseksi painopisteekseen tutkimus- ja innovaatiunionin perustaminen. Kun otetaan huomioon Euroopan tutkimus- ja innovointiekosysteemin liiallinen hajanaisuus, julkisten tutkimus- ja innovointimenojen parempi koordinointi jäsenvaltioiden välillä on ratkaisevan tärkeää innovoinnin tehostamiseksi EU:ssa. Tutkimus- ja innovointiunionin olisi johdettava yhteisen eurooppalaisen tutkimus- ja innovointistrategian ja -politiikan yhteiseen muotoiluun. Horisontti Eurooppa -ohjelman rahoituksen ehdotettu lisäys on tärkeä ensimmäinen askel tähän suuntaan. Koordinoinnin parantamiseksi EU voisi edistää eurooppalaista tutkimuksen ja innovoinnin toimintasuunnitelmaa, jonka jäsenvaltiot laativat yhdessä komission, tutkimusyhteisön ja yksityisen sektorin sidosryhmien kanssa. Toimintasuunnitelmassa voitaisiin yksilöidä keskeiset EU:n laajuiset strategiset tavoitteet ja yhteiset hankkeet, joissa hyödynnetään olemassa olevia kilpailukykyyn koordinoituneita mekanismeja [ks. hallintoa koskeva luku]. Toimintasuunnitelmassa kaavailtuja EU:n tuen eri muotoja hallinnoitaisiin komission keskitetyn asiointipisteen ja yhtenäisen pöytäkirjan puitteissa.

Samaan aikaan jäsenvaltioiden olisi laadittava omat kansalliset tutkimus- ja innovointisuunnitelmansa koordinoitusti EU:n toimintasuunnitelman kanssa. Nämä suunnitelmat olisi laadittava yhteistyössä yliopistojen, tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden ja yksityisten yritysten kanssa.

EU:n johtajien yli kaksi vuosikymmentä sitten asettaman T&K-menoja koskevan 3 prosentin tavoitteen saavuttamatta jääminen on keskeinen syy siihen, että EU on jäljessä Yhdysvalloista ja Kiinasta. Edellä käsitellyissä koordinoituissa puitteissa koko EU:n olisi vahvistettava sitoumuksensa lisätä T&K-menoja vähintään 3 prosenttiin suhteessa BKT:hen määritellyssä aikataulussa. Kansallisten T&K-menotavoitteiden olisi oltava kunnianhimoisia, mutta niissä olisi otettava huomioon myös lähtötilanne kyseisessä jäsenvaltiossa. EU:n tuki kansallisille tutkimus- ja innovointisuunnitelmille riippuu näiden sitoumusten noudattamisesta.

6. Innovatiivisille yrityksille suotuisampi ja yksinkertaisempi sääntely-ekosysteemi

Ehdotus 6 a. Helpotetaan akateemisen tutkimuksen kaupallista hyödyntämistä. EU:lla on puutteita akateemisen tutkimuksen saattamisessa markkinoille. Merkittävä este on sellaisen asianmukaisen oikeudellisen kehyksen puuttuminen, jolla yliopistoja, tutkimus- ja teknologiaorganisaatioita ja tutkijoita kannustettaisiin rekisteröimään teollis- ja tekijänoikeudet ja osallistumaan niiden kaupalliseen kehittämiseen. EU:n olisi laadittava suunnitelma oikeudenmukaisesta ja avoimesta rojaltilien jakamisesta laitosten ja tutkijoiden kesken. Suunnitelman olisi erityisesti autettava julkisia yliopistoja ja tutkimus- ja teknologiaorganisaatioita poistamaan byrokraattisia esteitä, jotka haittaavat teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnointia tutkijoiden kanssa. Jäsenvaltioiden olisi poistettava kaikki tätä prosessia haittaavat oikeudelliset esteet. Tutkijoiden olisi myös saatava tietoa teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnoinnista. Teollis- ja tekijänoikeuksia voivat hyödyntää myös yritykset, jotka eivät ole suoraan yhteydessä yliopistoihin ja tutkimus- ja teknologiaorganisaatioihin lisensoinnin kautta. Koska lisensointi on joskus liian kallista startup-yrityksille, joilla on rajalliset taloudelliset resurssit, EU voisi edistää osakkeiden ja optio-oikeuksien liikkeeseenlaskua yliopistojen ja tutkimus- ja teknologiaorganisaatioiden omistamien teollis- ja tekijänoikeuksien käytöstä aiheutuvien kustannusten rahoittamiseksi.¹³ Teknologiansiirtotoimistojen valmiuksia on kehitettävä järjestelmällisesti siten, että ne toimivat aktiivisina ja tehokkaina välittäjinä tutkijoiden ja yksityisen sektorin välillä. Komission olisi autettava

12 Horisontti Eurooppa -puiteohjelmasta myönnettävä nykyinen tuki rajoittuu konseptien kehittämiseen ja uuden infrastruktuurikapasiteetin käyttöönottoon varhaisessa vaiheessa, olemassa olevan infrastruktuurin lujittamiseen sekä infrastruktuurin ja sen palvelujen valtioiden rajat ylittävään saatavuuteen. Pehmeää koordinoitua toteutetaan Euroopan tutkimusinfrastruktuurien strategiafoorumissa (ESFRI), joka kokoaa yhteen jäsenvaltiot ja assosioituneet maat tukemaan johdonmukaista, strategialähtöistä lähestymistapaa Euroopan tutkimusinfrastruktuureihin.

13 Tätä lähestymistapaa edistetään esimerkiksi Japanissa, ja sitä on ehdotettu myös SPRIN-D:n, Stifterverbandin ja Fraunhofer ISI:n yhteisessä pilottiohjelmassa teollis- ja tekijänoikeuksien siirtämiseksi virtuaalisten osakkeiden muodossa. Viimeksi mainituilla ei anneta hallinnointioikeuksia, vaan ne tarjoavat mahdollisuuden hyötyä taloudellisesti yrityksen tulevasta kasvusta vastineeksi teollis- ja tekijänoikeuksien saatavuudesta. Ks. SPRIN-D, [IP Transfer 3.0 – "Pocketknife Transfer": SPRINDin, Stifterverbandin ja Fraunhofer ISI:n yhteinen pilottiohjelma](#).

yhdenmukaistamaan teknisen koulutusorganisaation henkilöstön valmiuksien kehittämistä, jotta voidaan varmistaa sen laatu ja helpottaa tietämyksen rajatylittävää hyödyntämistä.

Ehdotus 6 b. Sen on hyväksyttävä yhtenäinen patentti kaikissa EU:n jäsenvaltioissa ja tuettava sen käyttöönottoa. Yhtenäispatenttijärjestelmän¹⁴ täysimääräinen käyttöönotto kaikissa EU:n jäsenvaltioissa vähentäisi patenttihakemusten kustannuksia, tarjoaisi laajemman ja yhdenmukaisen teollis- ja tekijänoikeuksien alueellisen suojan patentinhaltijoille ja vähentäisi oikeudenkäyntien epävarmuutta yhdistetyn patenttituomioistuimen tuomiovallan kautta. EU:n yhtenäisen patenttijärjestelmän käyttöönoton tukemiseksi ja teollis- ja tekijänoikeuksien suojan edistämiseksi olisi tehostettava ja mahdollisesti tuettava teollis- ja tekijänoikeuksien alan ammattilaisten koulutusohjelmia.

Ehdotus 6 c. Otetaan käyttöön uusi EU:n laajuinen oikeudellinen perussääntö innovatiivisille startup-yrityksille (”innovatiivinen eurooppayhtiö”).

Perussopimuksissa vahvistettu sijoittautumisvapaus ja liikkuvuus eivät ole vielä todellisuutta EU:n yrityksille. Jäsenvaltioiden lakien ja asetusten merkittävät erot vaikuttavat kuluttaja-, työ- ja pääomamarkkinoiden toimintaan, rajoittavat yritysten kykyä toimia saumattomasti kaikissa EU:n jäsenvaltioissa ja estävät EU:n yrityksiä hyödyntämästä täysimääräisesti sisämarkkinoiden etuja.

Innovatiivisille startup-yrityksille olisi annettava mahdollisuus hyväksyä uusi EU:n laajuinen oikeudellinen perussääntö, jota kutsutaan innovatiiviseksi eurooppayhtiöksi. IEC-aseman hyväksyminen antaisi yrityksille mahdollisuuden saada yhdenmukaistettua lainsäädäntöä kaikissa jäsenvaltioissa yhtiöoikeuden, maksukyvyttömyysmenettelyjen sekä joidenkin työlainsäädännön ja verotuksen keskeisten näkökohtien osalta, ja siitä tehtäisiin asteittain kunnianhimoisempaa. Innovatiiviset eurooppalaiset yritykset voisivat toimia kaikissa jäsenvaltioissa tytäryhtiöiden kautta ilman, että niiden tarvitsisi kuulua erikseen kuhunkin niistä. Innovatiivisella eurooppayhtiöllä on yhteinen digitaalinen identiteetti, joka on voimassa kaikkialla EU:ssa ja jonka kaikki jäsenvaltiot tunnustavat. Rekisteröinti keskitetään EU:n tasolle. Tietyillä teollisuudenaloilla sertifikaatit ovat siirrettävissä, ja lupia varten tarvitaan toimilupa kaikissa jäsenvaltioissa. Sertifiointien siirrettävyys ja lupien koko EU:n kattava käyttöönotto laajenevat asteittain useammille toimialoille sitä mukaa, kun säännöksiä yhdenmukaistetaan yhä enemmän eri jäsenvaltioissa. Innovatiivisten eurooppalaisten yritysten olisi myös voitava hyödyntää huipputeknologiayritysten listautumisanteja koskevia yksinkertaistettuja menettelyjä [kuten edellä innovaatio-rahautusta koskevassa jaksossa todetaan].

Sääntelytaakan keventämiseksi sellaisten näkökohtien vuoksi, joita uusi perussääntö ei kata, komission olisi myös perustettava kaikilla EU:n virallisilla kielillä saatavilla oleva keskitetty asiointipiste, joka tarjoaa tietoa yksittäisten valtioiden liiketoimintavaatimuksista.

IEC:n perussäännön voisivat hyväksyä jäsenvaltiot, jotka osallistuvat siihen alun perin tiiviimmän yhteistyön tai hallitustenvälisen sopimuksen nojalla.

Innovatiiviset startup-yritykset voivat saada tukea esimerkiksi työvoiman pätevyyden, T&K-menojen ja teollis- ja tekijänoikeuksien omistajuuden perusteella. Esimerkiksi innovatiivisten yritysten määrittäminen EU:n kilpailulainsäädännössä jo esitettyjen kriteerien perusteella (mukaan lukien vähintään 10 prosenttia tutkimukseen ja kehittämiseen osoitetuista toimintakustannuksista) antaisi uuden perussäännön vähintään 180 000 innovatiiviselle pk-yritykselle (mukaan lukien startup-yritykset) ja innovatiiviselle mid-cap-yritykselle (mukaan lukien pienet mid-cap-yritykset) EU:ssa Euroopan komission Yhteisen tutkimuskeskuksen arvioiden perusteella.^{ccclix}

Menestyneissä innovaatioklustereissa myös korkeasti koulutetut ja hyvin palkatut työntekijät ovat erittäin liikkuvia. Olisi pohdittava, miten helpotettaisiin työntekijöiden liikkuvuutta eurooppalaisten innovatiivisten yritysten keskuudessa.

Ehdotus 6 d. Tehostetaan ja virtaviivaistetaan tukea innovatiivisille startup-yrityksille. Alkuvaiheessa startup-yritykset ovat erittäin haavoittuvia ja tarvitsevat tehostettua tukea. Tällä hetkellä tuki on erittäin hajanaista, mistä on osoituksena myös niin sanottujen keskitettyjen asiointipisteiden syntyminen, minkä vuoksi startup-yritysten on mahdotonta löytää sopivimpia välineitä. Sen vuoksi välineitä on koordinoitava paremmin jäsenvaltioiden välillä tasapuolisten toimintaedellytysten varmistamiseksi. EU:n tason välineitä (esim. EIC, EIR, InvestEU) olisi yhdenmukaistettava. Tätä olisi helpotettava tarjoamalla EU:n tason foorumi, joka kokoaa yhteen kaiken asiaankuuluvan tiedon, ja kehittämällä palveluekosysteemi startup-yrityksille. Tällaisen foorumin olisi autettava startup-yrityksiä analysoimaan tilannettaan ja tarpeitaan ja

14 Yhtenäispatenttijärjestelmä otettiin käyttöön 1.6.2023. Se tarjoaa yhdenmukaisen suojan kaikissa osallistuvissa EU:n jäsenvaltioissa yhden luukun periaatteella. Yhtenäispatenttijärjestelmään osallistuu tällä hetkellä 18 maata.

löytämään sopivimmat ratkaisut. Alustan olisi hyödynnettävä uusimpia digitaalisia ratkaisuja, myös tekoälyä.

Ehdotus 6e. Tarkistetaan julkisia hankintoja koskevia sääntöjä. Tällä hetkellä EU:ssa ei juurikaan hyödynnetä julkisten hankintojen potentiaalia innovoimien edistämässä, ja useimmille julkisille hankinnoille on ominaista liiallinen keskittyminen riskien minimointiin ja ennalta määritettyjen vaatimusten täyttämiseen. Investoinnit innovaatiohankintoihin, mukaan lukien sekä T&K-hankinnat että innovatiivisten ratkaisujen julkiset hankinnat, muodostavat vain noin 10 prosenttia kaikista julkisten hankintojen menoista EU:ssa, mikä jää alle suositellun 20 prosentin tason. Kaikkien jäsenvaltioiden olisi otettava käyttöön kunnianhimoiset kansalliset innovaatiohankintoja koskevat toimintapoliittiset kehykset, joilla on selkeät tavoitteet, resurssit, aikataulut ja tehokas seurantakehys. Erityisesti eurooppalaisten innovatiivisten pk-yritysten olisi voitava hyötyä innovatiivisten ratkaisujen toimittajina ja varmistaa niiden laaja käyttöönotto. EU:n toimielinten, myös komission, olisi näytettävä esimerkkiä ja laadittava oma toimintasuunnitelmansa innovaatiohankintojen valtavirtaistamiseksi. EU:n olisi tarkistettava julkisia hankintoja koskevia sääntöjään ja direktiivejään korostaakseen paremmin strategista merkitystään innovoimien kannalta. EU:n olisi myös asetettava tavoite jäsenvaltioiden innovaatiohankinnoille, otettava käyttöön innovaatiomyönteisempiä teollis- ja tekijänoikeuksia koskevia säännöksiä ja asetettava laatu etusijalle hintaan nähden sopimuksia tehtäessä, mikä auttaisi luomaan tasapuoliset toimintaedellytykset matalan kustannustason maiden kanssa. Lisäksi olisi vältettävä liian rajoittavia säännöksiä, kuten tiukkoja taloudellisia valmiuksia koskevia vaatimuksia tai rajoituksia, jotka koskevat innovatiivisten ratkaisujen käyttöä vaihtoehtona vakiintuneille ratkaisuille, koska niillä rangaistetaan aiheettomasti innovatiivisia startup- ja scaleup-yrityksiä. Tulevassa tutkimuksen ja kehittämisen puiteohjelmassa olisi myös laadittava erityinen talousarvio tai alaohjelma, jolla vahvistetaan innovointiin liittyviä hankintakäytäntöjä erityisesti aloilla, joilla julkiset hankkijat ovat merkittäviä asiakkaita.

7. Yhteinen vauraus EU:n innovoimien perusedellytyksenä

On yleisesti tiedossa, että hallitsematon, erittäin innovatiivinen ja dynaaminen taloudellinen ympäristö tuottaa voittajia ja häviäjiä, lisää eriarvoisuutta, lisää työttömyysriskiä, aiheuttaa siirtymäkustannuksia, jotka jakautuvat epätasaisesti väestön kesken, ja johtaa taloudellisen toiminnan suhteettoman suureen keskittymiseen muutamalle alueelle, jotka ovat kohtuuttoman kalliita.^{ccckx} EU:n innovaatiomallilla olisi varmistettava i) työntekijöitä tuetaan sosiaalivakuutuksilla sekä aktiivisilla täydennys- ja uudelleen koulutusohjelmilla [ks. taitoja koskeva luku]; ii) laadukkaiden työpaikkojen luominen (palkan, joustavuuden ja työntekijöiden turvallisuuden osalta); ja iii) sosiaalinen ja maantieteellinen yhteenkuuluvuus on edelleen olennainen osa mallia.

Esimerkki Ruotsista, jonka teknologia-ala on yli kaksi kertaa EU:n keskiarvoa tuottavampi, osoittaa, että vahva sosiaalinen malli ja kukoistava teknologinen ympäristö ovat yhteensopivia ja jopa itseään vahvistavia, kun ne yhdistetään ohjelmiin, joilla pyritään luomaan laadukkaita työpaikkoja kohtuuhintaisissa kaupungeissa asuville ammattitaitoisille työntekijöille. Laadukkaiden työpaikkojen luomisen yhdistäminen korkeatasoiseen sosiaaliseen suojeluun ja uudelleenjakoon on EU:n mallin perusarvo, joka olisi säilytettävä, jotta EU:sta voidaan tehdä teknisesti edistyneempi yhteiskunta.

Sen vuoksi EU:n olisi harkittava seuraavia toimia:

- Edistetään pieni- ja keskituloisten työntekijöiden työtuloerotuksen koordinoitua keventämistä.
- Kilpailupolitiikassa tulisi puuttua myös yritysten välistä työvoiman liikkuvuutta rajoittaviin käytäntöihin, kuten kilpailukiello- ja kilpailukieltosopimuksiin.

(2)2. Osaamisvajeen umpeen kurominen

Lähtökohta

EU:n kilpailukyky ja eurooppalaisen talousmallin menestys – alkaen vihreän ja digitaalisen siirtymän onnistuneesta toteuttamisesta – edellyttävät työvoimaa, jolla on oikeat tiedot ja taidot. EU:ssa on erittäin ammattitaitoista työvoimaa, mutta se kärsii sitkeästi lyhytikäisistä taidoista eri aloilla, sekä matalan osaamistason että korkean osaamistason ammateissa, myös aiemmissa luvuissa käsitellyillä strategisilla aloilla. Esimerkiksi puhtaissa teknologioissa yrityksillä on merkittäviä osaamisvajeita, jotka rajoittavat niiden kykyä kilpailla maailmanlaajuisesti. Jatkossa haaste voi muuttua vielä vakavammaksi. Väestökehitykseen liittyvät vastatuulet johtavat työvoiman vähenemiseen, kun taas vihreän ja digitaalisen siirtymän aiheuttama talouden uudelleensuuntaaminen muuttaa työmarkkinoita ja osaamisvaatimuksia. Ilman kunnianhimoista mutta pragmaattista osaamispolitiikkaa EU ei pysty saavuttamaan tässä mietinnössä käsiteltyjä tavoitteita tehokkaasti ja tasapuolisesti.

[Taidot ovat elävän ja kilpailukykyisen talouden perusta](#)

Koulutusjärjestelmien on tarjottava kansalaisille laadukkaita taitoja osallistavalla tavalla. Tämä koskee monia kognitiivisia perustaitoja, joiden avulla yksilöt voivat kommunikoida, suorittaa matemaattisia laskelmia, soveltaa päättelyä ja hankkia uutta tietoa. Perustaidot ovat keskeinen työn tuottavuutta määrittävä tekijä. Siksi on tärkeää varmistaa, että työvoimalla on riittävät perustaidot, jotta se voi osallistua menestyksekkäästi työmarkkinoille.

Luku- ja laskutaidon perustaidot ovat kuitenkin välttämättömiä, mutta eivät riittäviä, jotta ne voisivat selviytyä nopeasti kehittyvästä sosioekonomisesta ympäristöstä. Nykyinen talousjärjestelmä edellyttää aiempaa paljon laajempaa taitovalikoimaa, johon kuuluvat muun muassa seuraavat:

- **Digitaaliset taidot.** Digitaaliset taidot ovat välttämätön edellytys digitaalitekniikan valmiuksien kehittämiseksi, uusien teknologioiden käyttöönotolle ja jopa innovatiivisten yritysten perustamisen edistämiseksi. Näin ollen ne ovat olennaisen tärkeitä EU:n digitaalisen siirtymän kannalta. On olennaisen tärkeää, että koko väestö on digitaalisesti lukutaitoinen, mutta on myös tärkeää, että esimerkiksi tekoälyn, ohjelmoinnin, tiedonhallinnan ja kyberturvallisuuden aloilla pitkälle kehittyneitä digitaalisia taitoja omaavien työntekijöiden joukko laajenee.
- **Vihreät taidot.** EU:n vihreä siirtymä edellyttää, että työntekijöillä on asianmukaiset taidot kehittää, valmistaa ja ottaa käyttöön vihreää teknologiaa. Lisäksi yhteiskunnan on kehitettävä tietoisuutta, käytäntöjä ja taitoja toimiakseen kestävämmällä ja kiertotalouteen perustuvalla tavalla.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|--------------------------------------|--|---|--|
| AM | Lisäaineiden valmistus | NZIA | Nettonollateollisuutta koskeva säädös |
| Cedefop | Euroopan ammatillisen koulutuksen kehittämiskeskus | OECD | Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö (OECD) |
| EIT | Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti | Elpymis- ja palautumistukiväline | Elpymis- ja palautumistukiväline |
| ESR+ | Euroopan sosiaalirahasto plus | pk | Pienet ja keskisuuret yritykset |
| Tieto- ja viestintäteknologia | Tieto- ja viestintäteknologia | STEM | Luonnontieteet, teknologia, insinööritieteet ja matematiikka |

niikka

Monivuotin

en

rahoituske

hys

Monivuotinen rahoituskehys

Ammatill

inen

koulutus

Ammatillinen koulutus

- Erikoisosaaminen. Nopea teknologinen kehitys asettaa korkeamman palkkion luonnontieteiden, teknologian, insinööritieteiden ja matematiikan (STEM) taidoille. Nämä niin sanotut ”kovat” taidot ovat ratkaisevan tärkeitä uusien teknologioiden käytön hallitsemiseksi ja niiden kehittämisen edistämiseksi. Monien olemassa olevien ammattien luonne muuttuu ja erityistaitoja koskevat vaatimukset lisääntyvät. Tämä koskee myös useita perinteisesti keskitason osaamista vaativia ammatteja. Esimerkiksi monet valmistusteollisuuden työpaikat ovat sisältäneet toistuvia tehtäviä, mutta uusien teknologioiden (kuten robotiikan tai 3D-tulostuksen) tulo edellyttää, että valmistusteollisuuden työntekijät hankkivat kehittyneitä taitoja nykyään käytettävien teknologioiden käyttämiseksi.
- Monialaiset taidot. Teknisten tai erityistaitojen lisäksi monialaiset taidot (joita kutsutaan joskus ”pehmeiksi taidoiksi”) ovat ratkaisevan tärkeitä. Näitä ovat luovuus, tiimityö, viestintä, sopeutumiskyky, kriittinen ajattelu, ongelmanratkaisu, johtajuus ja tunneäly. Nämä taidot ovat keskeinen työn tuottavuuteen vaikuttava tekijä, ja niistä tulee entistä tärkeämpiä, jotta työntekijät voivat tuottaa lisäarvoa yhä koneintensiivisemmässä ympäristössä. Monialaisia taitoja on kehitettävä koko koulutusprosessin ajan erityistaitojen täydentämiseksi.
- Esiemiestäidot. Johtamistaidoilla on keskeinen rooli uusien teknologioiden käyttöönotossa ja tuottavassa käytössä sekä inhimillisen pääoman optimaalisessa kohdentamisessa. Esimerkiksi nykyaikaisten johtamiskäytäntöjen puuttuminen tai epäasianmukainen omaksuminen mainitaan usein syynä siihen, miksi pk-yritykset eivät menesty. Yrittäjät investoivat kuitenkin usein liian vähän johtamistaitojen hankkimiseen, mikä johtuu laajalle levinneistä väärinkäsityksistä näiden taitojen arvosta, taloudellisista rajoitteista ja helposti saatavilla olevien, julkisesti tunnustettujen ja korkealaatuisten koulutusohjelmien puutteesta.^{ccclxi}

EUROOPPALAISET YRITYKSET EDELLYTTÄVÄT TIETOJA JA TIETOJA

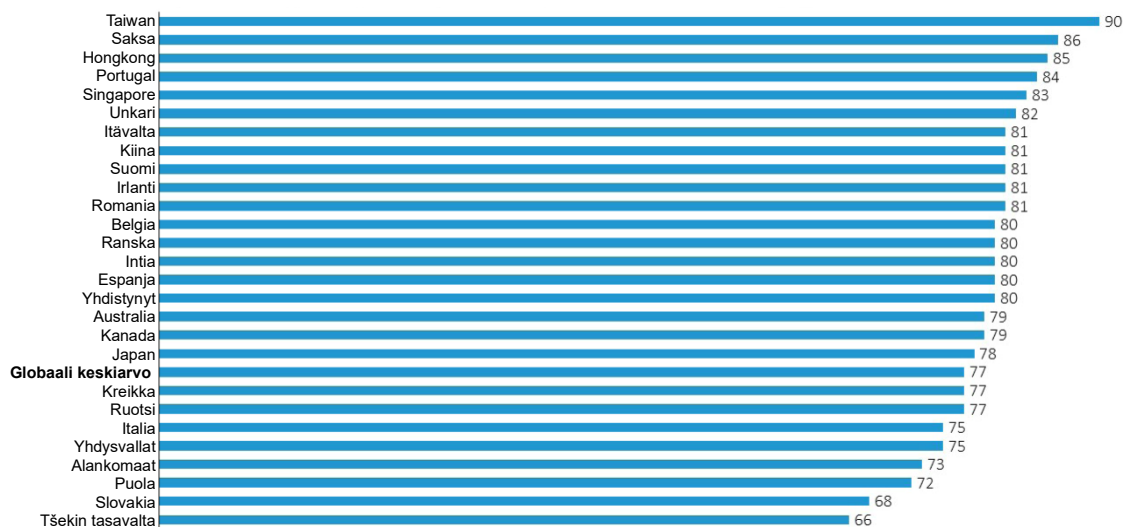
EU:n suuret yritykset ja pk-yritykset eivät löydä tarvittavia taitoja (tai eivät onnistu houkuttelemaan niitä).

Eurooppalaisilla yrityksillä on merkittävä osaamisvaje, kuten muillakin kehittyneillä talouksilla [ks. kaavio 1]. Keskimäärin 54 prosenttia eurooppalaisista yrityksistä pitää osaamisvajetta yhtenä kiireellisimmistä ratkaistavista ongelmistaan ja sen jälkeen hallinnollista taakkaa (34 prosenttia vastaajista piti sitä yhtenä vakavimmista ongelmista). Vaikka ongelman voimakkuus vaihtelee jonkin verran eri maissa, se ei koske ainoastaan suuria organisaatioita vaan myös pk-yrityksiä [ks. kaavio 2].

Kuva 1

Osaamisvaje valikoiduissa maissa.

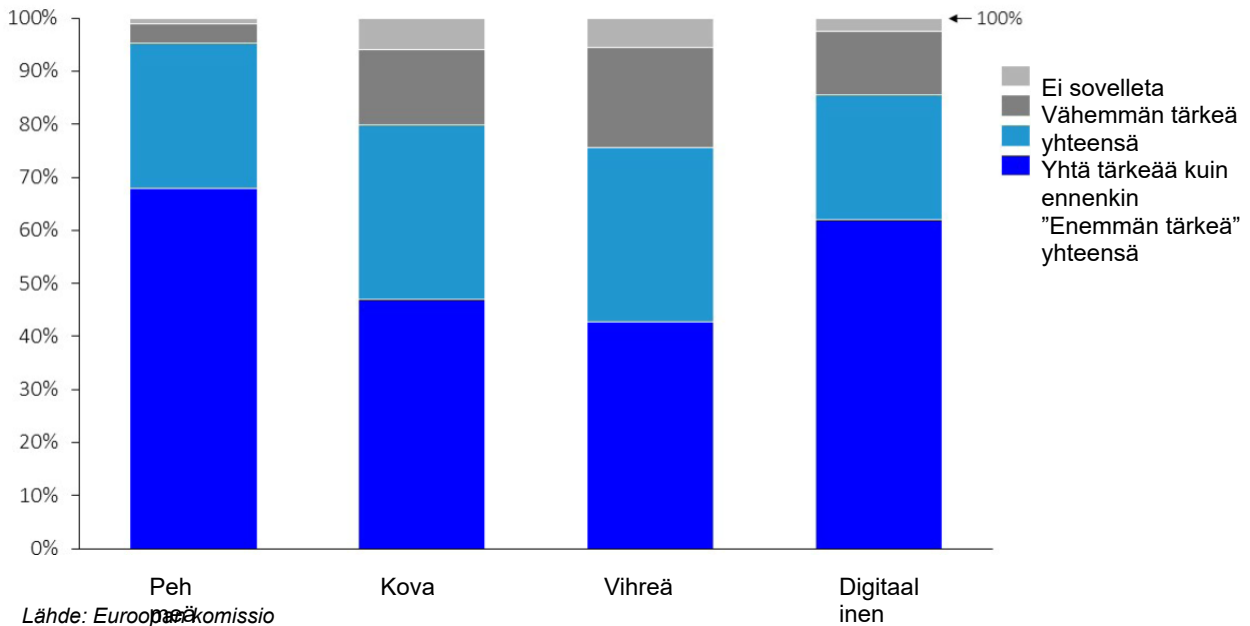
Osaamisvajeesta kärsivien yritysten prosenttiosuus kaikista yrityksistä, joissa on vähintään kymmenen työntekijää



Lähde: Manpower Talent Survey 2023 -tutkimus

Kuva 2
Erilaisten taitojen merkitys pk-yrityksille EU:ssa

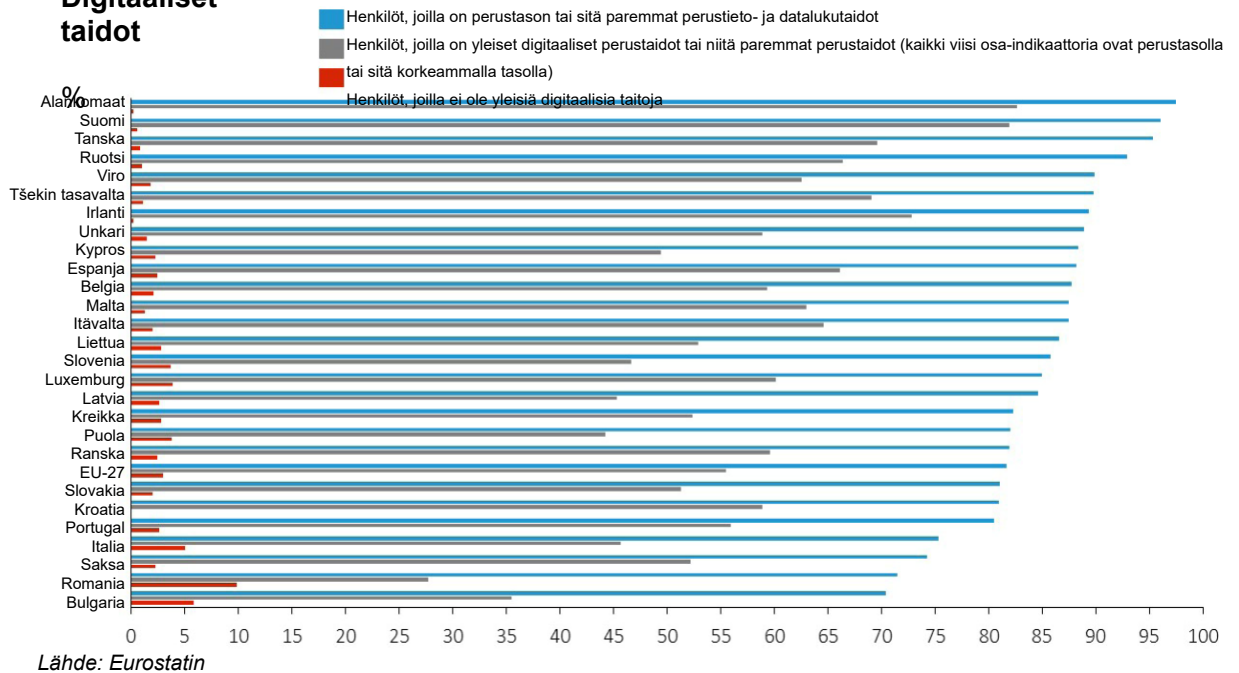
% yrityksistä



Euroopassa on pulaa monenlaisista taidoista ja ammateista. OECD:n tiedot osoittavat, että viidesosalla EU:n aikuisista työntekijöistä ei ole perustaitoja.^{ccclxii} Osaamisvaje on vieläkin suurempi muissa keskeisissä taidoissa, alkaen digitaalisista taidoista [ks. kaavio 3]. Noin 42 prosentilla eurooppalaisista ei ole digitaalisia perustaitoja, mukaan lukien 37 prosentilla työvoimasta.¹ Tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoilla, joilla on pitkälle vietyä osaamista, on suuri kysyntä, mikä lisää eri alojen välistä kilpailua näiden asiantuntijoiden rekrytoimiseksi. Noin 63 prosentilla EU:n yrityksistä, jotka yrittävät rekrytoida tieto- ja viestintäteknikan asiantuntijoita, on vaikeuksia näiden avoimien työpaikkojen täyttämässä. Puutteet tässä ammatissa ovat todennäköisesti pysyviä myös korkeiden korvaustarpeiden vuoksi.

¹ EU:n digitaalisen vuosikymmenen tavoitteena on varmistaa, että 80 prosentilla työkäisistä eurooppalaisista on digitaaliset perustaidot vuoteen 2030 mennessä.

Kuva 3
Digitaaliset
taidot



Osaamisvajetta pahentaa osaamisen virheellinen kohdentaminen yrityksissä. Euroopassa on myös järjestelmällisiä haasteita, jotka liittyvät oikeilla taidoilla varustettujen ihmisten ja oikeiden työpaikkojen kohtaamiseen.^{ccclxiii} Epäsuhta voi johtua useista eri syistä, jotka johtavat osaamisen tarjonnan ja kysynnän epätasapainoon. Vaikka nämä epätasapainot riippuvat jossain määrin suhdannevaihteluista (esimerkiksi työmarkkinat voivat olla tiukemmat talouden noususuhdanteiden aikana), ne voivat johtua myös siitä, että yleissivistävä ja ammatillinen koulutus eivät vastaa työvoiman kysyntää, mikä johtaa yksilöiden järjestelmälliseen ali- tai ylipätevyyteen erityisesti aikoina, jolloin teknologinen kehitys on kiihtynyt. Tällainen epätasapaino voi haitata yrityksen suorituskykyä sekä työntekijöiden moraalaa ja sitoutumista, mikä johtaa siihen, että ihmiset tuntevat olevansa loukussa ja tyytymättömiä työhönsä.

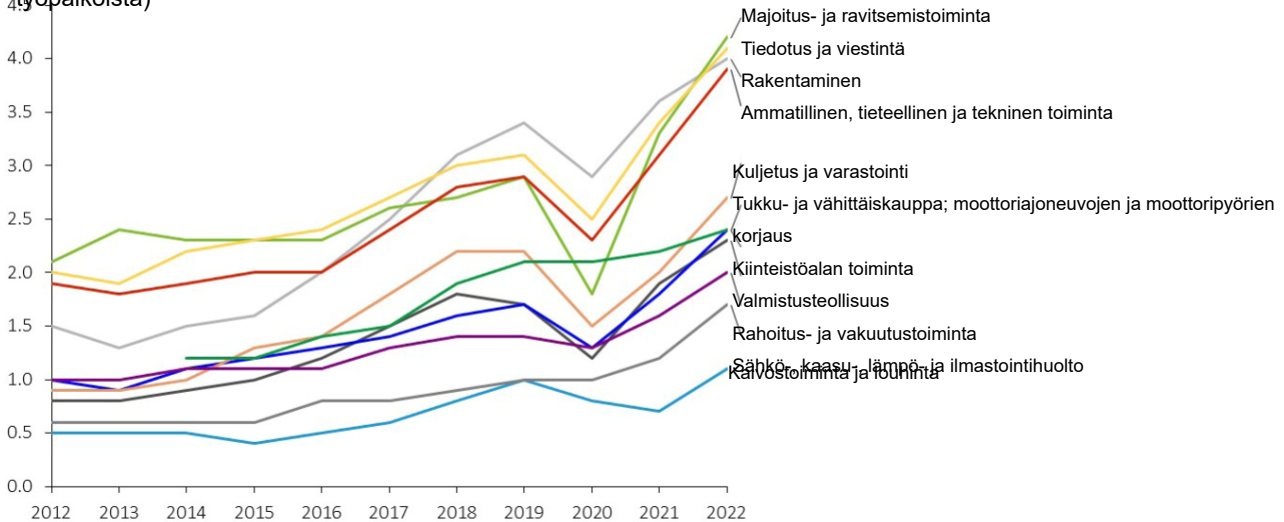
Osaamisvajeet ja osaamisen väärä kohdentaminen ovat yleisiä myös organisaatioiden johtotasolla. Johtamisen perusvalmiuksien epätasainen käyttöönotto voi muodostaa merkittävän osan EU:n tuottavuuskulusta Yhdysvaltoihin verrattuna. Perustason hallintokäytäntöjen – erityisesti inhimillisen pääoman hallintaan tarvittavien käytäntöjen – epätasainen käyttöönotto on todennäköisesti syynä tieto- ja viestintäteknikan hitaaseen käyttöönottoon 1990-luvun lopulla ja 2000-luvulla erityisesti EU:n eteläisissä jäsenvaltioissa.^{ccclxivccclxv} Esimerkiksi yhdysvaltalaisen yritysten vahvemmat mahdollisuudet hyödyntää tieto- ja viestintäteknikan tuottavuutta lisäävää potentiaalia 1990-luvulla EU:n yrityksiin verrattuna johtuvat suurelta osin johtamiskäytäntöjen eroista.^{ccclxvi}

Johtamistaitojen puute on erityisen suuri pk-yrityksissä, EU:ssa ja muualla. On näyttöä siitä, että johtamistaitojen puute johtuu usein väärästä käsityksestä johdon merkityksestä yrityksen tulokselle sekä siitä, että saatavilla on niukasti lahjakkuutta keskeisten johtotehtävien hoitamiseen^{ccclxvii} ja että omistus ja määräysvalta ovat keskittyneet perheyrittäjiin.

Kuva 4

Osaamisvaje EU:ssa

Avointen työpaikkojen osuus (% kaikista työpaikoista)



Lähde: Eurostatin

Taidot ovat miltei työläitä tulevaisuudessa

Tästä päivästä lähtien uusien avointen työpaikkojen määrä on ollut kasvussa useimmilla aloilla [ks. kaavio 4]. Avoimien työpaikkojen osuus kasvoi eniten sellaisilla aloilla kuin tiedotus ja viestintä, terveys- ja sosiaalipalvelut sekä insinööritieteet.

Vaikka on epäselvää, mihin suuntaan uudet teknologiat kehittyvät ja missä määrin ne pahentavat nykyistä osaamisvajetta, osaamiseen liittyvää kehitystä voidaan ennustaa kohtuullisen luotettavasti. Tulevat työmarkkinat ovat automatisoidummat ja dynaamisemmat, mikä asettaa palkkiot taidoille, joiden avulla työntekijät voivat täydentää koneita, varustaa heidät hallitsemaan uutta (digitaalista) teknologiaa ja sopeutua uuteen kehitykseen.

Siirtyminen korkeaa ammattitaitoa vaativiin ammatteihin edellyttää työvoiman merkittävää täydennys- ja uudelleen koulutusta. Cedefop ennustaa, että korkeaa ammattitaitoa vaativien ammattien määrä kasvaa noin 12 miljoonalla työpaikalla, kun taas ammattitaitoa vaativien (ei-manuaalisten ja manuaalisten) ammattien määrä vähenee noin 3,5 miljoonalla. Alkeistason työpaikat säilyvät suurin piirtein ennallaan. Tämä merkitsee sitä, että korkea-asteen koulutuksen suorittaneiden työntekijöiden tarve mukautua tähän muutokseen kasvaa.

Toinen varmuustekijä on vihreän ja digitaalisen siirtymän vaikutus työmarkkinoiden muutoksen lähteenä seuraavan vuosikymmenen aikana. Digitaalista ja kehittynyttä teknologiaa sekä puhtaita teknologioita, energiantensiivistä teollisuutta ja autoteollisuutta koskevat luvut osoittavat, miten osaamistarpeet ovat muuttuneet näillä erityisaloilla.

Euroopan talouden kilpailukyky riippuu sen kyvystä sulkea nykyisiä ja tulevia uhkia.

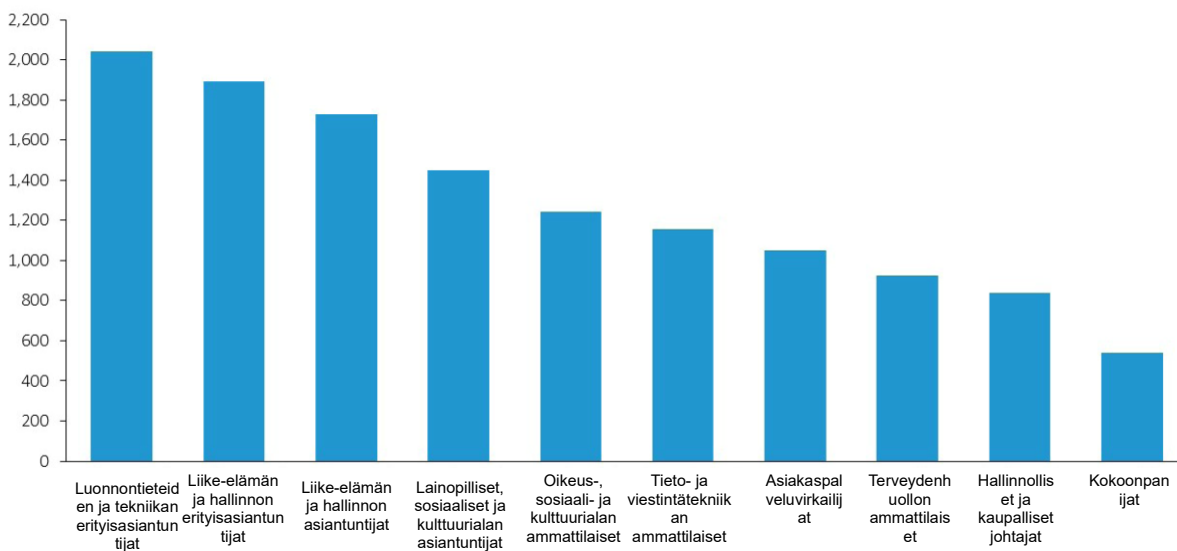
Työvoimapula ja osaamisvaje heikentävät EU:n tulevaa kilpailukykyä. Ne vaarantavat edistymisen kehitteillä olevien teknologioiden kehittämisessä, vihreän ja digitaalisen siirtymän toteuttamisessa sekä strategisten teknologioiden alan yritysten kehittämisessä.

Asianmukaisen työvoiman puute vaikuttaa myös yritysten suorituskykyyn ja investointikykyyn. EIP:n tutkimuksen mukaan kyvyttömyys palkata riittävän ammattitaitoista työvoimaa on ollut pitkäaikaisten investointien suurimpia esteitä (81 prosenttia) juuri korkeiden energiakustannusten jälkeen ja ennen tulevaisuutta koskevaa epävarmuutta. Työvoiman osaamisen tarjonnan parantaminen voisi vapauttaa pitkän aikavälin investointeja ja auttaa edistämään EU:n yleistä kilpailukykyä.

Esimerkkinä vakavasta työvoimapulasta, joka voi vaikuttaa EU:n kilpailukykyyn, ovat luonnontieteiden ja tekniikan alan ammattilaiset ja asiantuntijat, jotka ovat olennaisen tärkeitä vihreän ja digitaalisen siirtymän toteuttamiseksi. Näissä työpaikoissa on tällä hetkellä 15 miljoonaa työntekijää EU:n työvoimassa. Cedefopin ennusteiden mukaan vuoteen 2035 mennessä avautuu noin 8 miljoonaa työpaikkaa (uusia ja korvaavia työpaikkoja). Suurin osa näistä työpaikoista johtuu nykyisten työntekijöiden korvaamisesta (kuusi miljoonaa avointa työpaikkaa), mutta myös noin kaksi miljoonaa uutta työpaikkaa syntyy talouden tarpeiden vuoksi. Kaaviossa 5 esitetään kymmenen ammattia, joiden työllisyyden ennustetaan kasvavan eniten vuoteen 2035 mennessä.

Kaavio 5
Uusia työpaikkoja vuoteen 2035 mennessä

1 000 s verrattuna vuoteen 2022



Lähde: Cedefop (tulossa)

Vastaavasti ammattitaitoisten työntekijöiden puute vihreillä aloilla voi muodostua vakavaksi esteeksi EU:n vihreän siirtymän toteuttamiselle, vaikka sen osuus kokonaistyöllisyydestä on tällä hetkellä vain noin 5 prosenttia. EU:n vihreän siirtymän onnistuminen riippuu itse asiassa siitä, onko saatavilla työntekijöitä, joilla on asianmukaiset taidot. Koulutusjärjestelmillä on oltava valmiudet tarvittavan työvoiman kouluttamiseen, uudelleen koulutukseen ja täydennyskoulutukseen.

KAP:n ROOT-syyt

Asiamukaisten taitojen puute Euroopassa riippuu useista tekijöistä, jotka liittyvät koulutusjärjestelmien suorituskykyyn ja työmarkkinoiden dynamiikkaan. Osaamisen kehittämisen rakenne ei kaiken kaikkiaan ole riittävän koordinoitu, tehokas ja vaikuttava, eikä työnantajilla ja työntekijöillä ole riittävästi kannustimia investoida aikaa ja rahaa osaamisen kehittämiseen. Puutteiden syyt voidaan jakaa viiteen pääryhmään: koulutusjärjestelmän suorituskyvyn asteittainen heikkeneminen, aktiivisen työvoiman väheneminen, vähäinen aikuiskoulutus, työvoiman vähäinen liikkuvuus ja huonot työolot.

1. Koulutusjärjestelmän suorituskyvyn asteittainen heikkeneminen.

Koulutuksen rahoituksessa on merkittäviä eroja, minkä vuoksi joidenkin jäsenvaltioiden koulutusjärjestelmät ovat selvästi alirahoitettuja, mikä vaikuttaa tarjottavan koulutuksen laatuun. EU:n julkiset koulutusmenot ovat 4,7 prosenttia suhteessa BKT:hen, ja jäsenvaltioiden välillä on merkittäviä eroja. Irlannin koulutusmenot ovat 2,7 prosenttia suhteessa BKT:hen, Ruotsin 6,3 prosenttia ja Belgian 6,3 prosenttia. Vertailun vuoksi todettakoon, että Yhdysvallat käyttää noin 4,2 prosenttia bruttokansantuotteestaan koulutukseen julkisista lähteistä. Yksityisten menojen osuus BKT:stä on Yhdysvalloissa kuitenkin 1,9 prosenttia, mikä johtuu pääasiassa korkea-asteen koulutukseen osoitetusta² rahoituksesta. Näin ollen Yhdysvallat käyttää kaiken

2 Yksityiset koulutusmenot ovat suhteellisen vähäiset useimmissa EU:n jäsenvaltioissa, ja Alankomaiden osuus BKT:stä on suurin, noin 1 prosentti.

kaikkiaan (julkinen ja yksityinen yhteensä) EU:ta enemmän varoja koulutukseen (mikä ei välttämättä tarkoita myös parempaa koulutustasoa).

On edelleen liian paljon lapsia tai nuoria, jotka eivät saa riittävää koulutusta, mikä jättää paljon lahjakkuutta hyödyntämättä. Varhaislapsuuden aloittaminen on lisääntymässä, mutta se jää edelleen jäsenvaltioiden asettaman tavoitteen alapuolelle.³ EU ja jäsenvaltiot ovat onnistuneet vähentämään koulunkäynnin keskeyttäneiden määrää. Niiden 18–24-vuotiaiden osuus, jotka keskeyttivät koulunkäynnin ilman toisen asteen koulutusta, laski 16,9 prosentista vuonna 2002 9,6 prosenttiin vuonna 2022. Tämä jättää kuitenkin edelleen 3,1 miljoonaa nuorta ilman asianmukaista pätevyyttä. Korkea-asteen koulutuksen osalta vain 37 prosentilla 25–64-vuotiaista EU:ssa on korkeakoulututkinto, joka on alle OECD:n 40 prosentin keskiarvon, ja se sijoittuu jälkeen kilpailijamaista, kuten Yhdysvalloista, Koreasta, Israelista, Australiasta (kaikki hieman yli 50 prosenttia) ja Kanadasta (yli 60 prosenttia). Nykyaikaiset, laadukkaat ja osallistavat yleissivistävän ja ammatillisen peruskoulutuksen järjestelmät ovat kompastuskivi, jonka avulla opiskelijat voivat hankkia uransa rakentamiseen tarvittavat taidot.

Lisäksi sillä, että heikommista lähtökohdista tulevia lahjakkaita nuoria ei tueta riittävästi, on merkittäviä vaikutuksia innovointiin ja kasvuun. Todisteet osoittavat, että Yhdysvalloissa mahdollisuudet tulla keksijä aikuisena on kymmenen kertaa suurempi, jos olet syntynyt alkuun 1% korkean tulotason perheissä kuin jos olet syntynyt pohjalla 50%^{ccclxviii}. Käytettävissä olevat tiedot viittaavat huomattavan samankaltaiseen ilmiöön ainakin yhdessä Euroopan maassa (Suomi). Näin ollen koulutus- ja osaamispolitiikat, joilla tuetaan heikommassa asemassa olevien perheiden lapsia, joilla on paljon potentiaalia, ovat tehokas väline innovoinnin ja kilpailukykyyn tukemiseksi EU:ssa, mikä viittaa innovaatio- ja koulutuspolitiikan voimakkaaseen täydentävyyteen erityisesti, jos viimeksi mainittu pystyy houkuttelemaan tutkimukseen lahjakkaita henkilöitä, joilla on taloudellisia rajoitteita tai jotka työskentelevät muilla aloilla.^{ccclxix}

Koulutusjärjestelmien suorituskyky on heikentynyt ajan mittaan. OECD:n PISA-tutkimusten viimeisimmät tulokset osoittavat, että korkean osaamistason saavuttaneiden opiskelijoiden osuus on laskenut matematiikassa ja lukemisessa kaikissa jäsenvaltioissa. Vuonna 2022 vain 8 prosenttia EU:n opiskelijoista saavutti korkean osaamistason matematiikassa ja 7 prosenttia lukemisessa ja luonnontieteissä. Covid-19-pandemia vaikutti myös parhaiten suoriutuvien opiskelijoiden edistymiseen ja pahensi usein olemassa olevia kielteisiä suuntauksia. Perustaitojen huippuosaamisen edistäminen on haaste EU:n koulutusjärjestelmille. Ero suorituskykyyn verrattuna maailman parhaiten toimiviin koulutusjärjestelmiin (tyypillisesti Aasiassa) on syventynyt ajan mittaan.

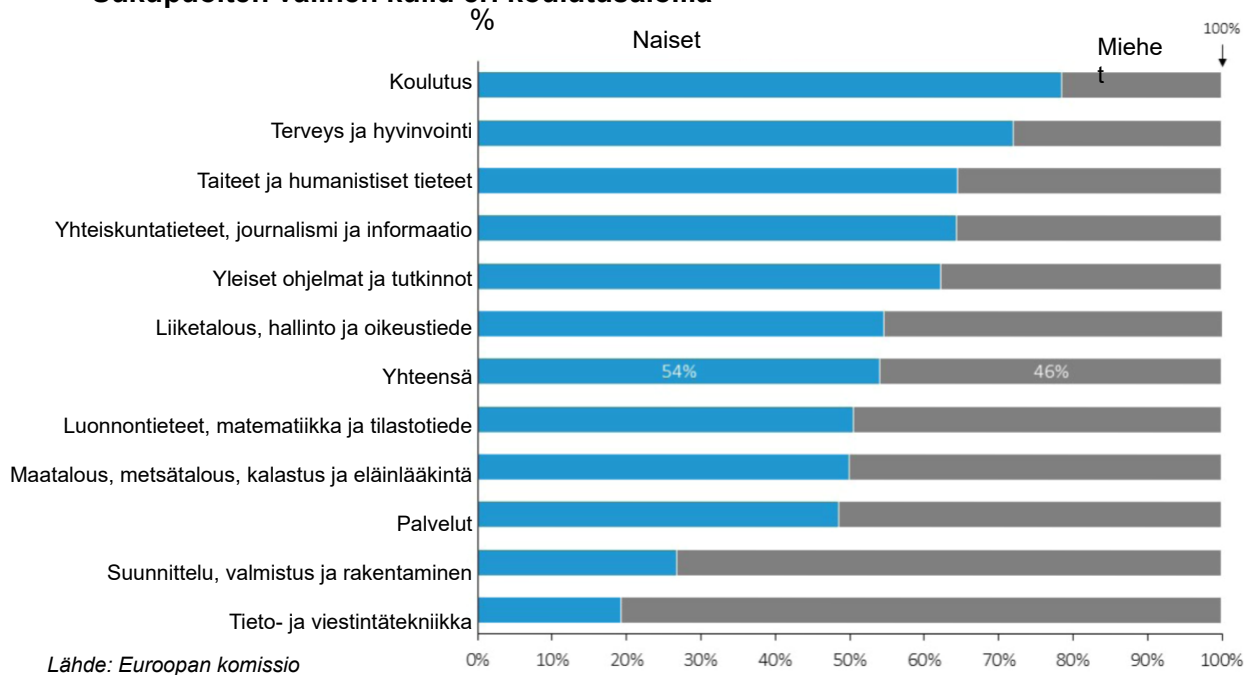
Luonnontieteiden, teknologian, insinööritieteiden ja matematiikan alan tutkinnon suorittaneiden määrä on kasvanut vähitellen ajan mittaan, mutta liian hitaasti. STEM-alojen tutkinnon suorittaneita on nyt noin 22 tuhatta 20–29-vuotiaista kohti, mikä on enemmän kuin vuonna 2014, jolloin heitä oli 18,5.⁴Tämä tahti ei riitä STEM-alojen työpaikkojen kysynnän kasvun seuraamiseen. Tarjontaa rajoittava tekijä on epäyhtenäinen taipumus ilmoittautua STEM-tutkintoihin sosioekonomisen aseman (jossa "alemman" sosioekonomisen aseman omaavat opiskelijat eivät todennäköisesti tee niin) ja sukupuolen mukaan. STEM-tutkinnon suorittaneita miehiä oli lähes kaksi kertaa enemmän kuin naisia. Nämä erot korostuvat koulunkäynnin jälkeisissä ammatillisissa valinnoissa. Esimerkiksi tieto- ja viestintäteknikan ammateissa työskentelee lähes neljä kertaa enemmän miehiä kuin naisia [ks. kaavio 6].

3 Varhaiskasvatukseen osallistuvien lasten (yli 3-vuotiaiden) osuus on kasvanut ja oli 92,5 prosenttia EU:ssa vuonna 2021, mikä on edelleen alle jäsenvaltioiden asettaman 96 prosentin tavoitteen.

4 Eurostat, Korkea-asteen koulutusta koskevat tilastot, heinäkuu 2023.

Joidenkin jäsenvaltioiden on vielä edistytävä varhaiskasvatuksessa. Laadukkaan koulutuksen puuttuminen lapsilta on vaikeaa ja erittäin kallista myöhemmällä iällä, erityisesti heikommista lähtökohdista tulevilta lapsilta.

Kuva 6
Sukupuolten välinen kuilu eri koulutusaloilla



2. Aktiivisen työväestön väheneminen.

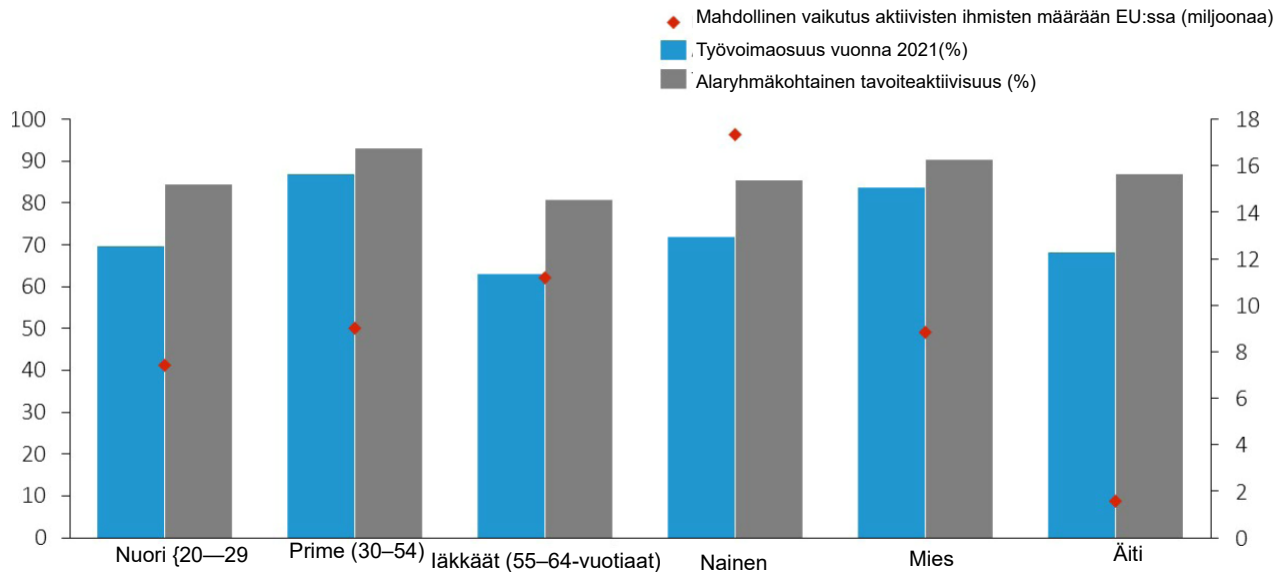
Kuten kertomuksen A osassa analysoidaan, EU:n väestö vähenee ja ikääntyy keskimäärin tulevina vuosikymmeninä. Itse asiassa vuonna 2010 työikäinen väestö alkoi jo supistua. Euroopan väestön ennustetaan alkavan supistua 2040-luvun puolivälistä alkaen. Vuoteen 2070 mennessä se on 21 miljoonaa ihmistä pienempi. Tämä on ristiriidassa Yhdysvaltojen kanssa, jonka väestön ennustetaan kasvavan tänä aikana. Väheneminen johtuu yksinomaan väestön ikääntymisestä, ja nettomuutto kompensoi sen vain osittain. Tämän seurauksena työikäinen väestö vähenee 41 miljoonalla (yli 15 prosentilla) 264 miljoonasta vuonna 2023 223 miljoonaan vuonna 2070. Ilman nettomuuttoa (jonka oletetaan noudattavan nykyistä suuntausta) tämä pudotus olisi 46 miljoonaa ihmistä suurempi. Vuoteen 2070 mennessä työvoiman tarjonta vähenee 12 prosenttia ja keskimääräinen työaika 9 prosenttia huolimatta työmarkkina- ja eläkeuudistusten mahdollisista lieventävistä vaikutuksista. Vuonna 2022 vanhuksia oli yksi jokaista kolmea työikäistä kohden, mutta vuonna 2070 heitä arvioidaan olevan enemmän kuin yksi jokaista kahta työikäistä kohden. Lisäksi EU:n väestön ikääntyminen tapahtuu suhteellisen lyhyessä ajassa. Leijonanosan työikäisen väestön vähenemisestä ennustetaan tapahtuvan vuoteen 2045 mennessä.

Euroopassa on edelleen suuri joukko hyödyntämättömiä lahjakkuuksia. Kaiken kaikkiaan 21 prosenttia nykyisistä 20–64-vuotiaista on edelleen työmarkkinoiden ulkopuolella, ja 8 miljoonaa nuorta on tällä hetkellä työelämän ja koulutuksen ulkopuolella. Naisten työllisyysaste on edelleen noin 10 prosenttiyksikköä alhaisempi kuin miesten. Tämä johtuu pääasiassa kotitehtävien epätasaisesta jakautumisesta sekä kohtuuhintaisten lastenhoitopalvelujen puutteesta. Sukupuolten välinen työllisyysero kasvaa iän myötä (esimerkiksi 55–64-vuotiaiden naisten työllisyysaste on 11,5 prosenttiyksikköä alhaisempi). Huomattavasta paranemisesta huolimatta 55–64-vuotiaiden työllisyysaste on edelleen lähes 20 prosenttiyksikköä alempi kuin parhaassa työiässä olevien työntekijöiden [ks. kaavio 7]. Tämä heikentää merkittävästi ikääntyneiden työllisyysnäkyviä ja aiheuttaa huomattavia yhteiskunnallisia kustannuksia.

Kuva 7

EU:n työvoiman käyttämätön potentiaali

Alaryhmäkohtainen aktiivisuusaste ja mahdollinen vaikutus aktiivisten ihmisten määrään, 96, miljoonaa



Lähde: Euroopan komissio

3. Rajoitettu aikuiskoulutus.

Aikuiskoulutuksesta on tullut yhä tärkeämpää. Vaikka peruskoulutus tarjoaa keskeisiä taitoja ja osaamista, joiden avulla voidaan selviytyä menestyksekkäästi työmarkkinoiden alkuvuosina, uusien taitojen päivittäminen ja hankkiminen uran aikana on olennaisen tärkeää voimakkaan teknologisen muutoksen aikana. Aikuiskoulutus on ratkaisevan tärkeää myös yritysten suorituskyvyn kannalta, sillä pätevien työntekijöiden puute haittaa innovointia ja yritysten kasvua ja viime kädessä rajoittaa EU:n tuottavuutta ja kilpailukykyä.

Aikuiskoulutusta ei kuitenkaan ole vielä sisällytetty asianmukaisesti EU:n koulutusjärjestelmiin. Aikuiskoulutukseen osallistuminen on yleisesti ottaen suhteellisen vähäistä, eikä sitä ole sisällytetty useimpiin kansallisiin työmarkkinajärjestelmiin. Vaikka elinikäiseen oppimiseen osallistumista pyritään yleisesti parantamaan, edistyminen on hyvin epätasaista eri jäsenvaltioissa.

Vastaavasti ilmoitetusta osaamisvajesta huolimatta yritykset ovat yleensä epäröineet lisätä investointejaan koulutukseen. Yritykset pitävät rahoituksen puutetta usein tärkeimpänä kompastuskivenä koulutukseen investoimiselle. Rahoituksen vähäisyys on kuitenkin vain yksi monista syistä yksityisten yritysten toteuttamien koulutusaloitteiden vähäiseen vaikutukseen. Lisäksi koulutuksen rahoitus on usein epävakaata eikä sitä ole aina helposti saatavilla. Lisäksi silloinkin, kun koulutukseen on saatavilla rahoitusta, sitä käytetään harvoin tehokkaasti ja vaikuttavasti, mikä heijastaa osaamisvajetta koulutusohjelmien suunnittelussa ja toteutuksessa yrityksissä.

Aikuiskoulutusjärjestelmien nykyinen alisuoriutuminen johtuu laajalle levinneistä tiedollisista hankaluuksista ja heikosta koordinoinnista yritysten, työntekijöiden ja koulutusorganisaatioiden välillä. Virallisesta koulutusjärjestelmästä, ammatilliset oppilaitokset ja yliopistot mukaan luettuina, puuttuu tarkka tieto yritysten tarvitsemista taidoista. Toisaalta yrityksillä saattaa olla enemmän tietoa osaamistarpeistaan, mutta niillä ei välttämättä ole kannustinta tarjota työntekijöille koulutusmahdollisuuksia (varsinkaan jos näiden taitojen katsotaan luovan yleistä inhimillistä pääomaa), koska ne pelkäävät muiden markkinoilla toimivien yritysten ottavan ne haltuunsa.^{ccclxx} Vaikka koulutuksen tarjoajille aiheutuu merkittäviä kustannuksia tehokkaiden koulutusohjelmien luomisesta, mainostamisesta ja toteuttamisesta, tiedot niiden palvelujen laadusta ja tehokkuudesta ovat usein puutteellisia. Tämä saattaa heikentää kannustimia korkealaatuisten koulutusohjelmien perustamiseen ja nykyisten korkealaatuisten ohjelmien laajentamiseen.

Aikuiskoulutusjärjestelmien on tarjottava asiaankuuluvia taitoja työntekijöille ja tarjottava laadukkaita kursseja, jotka on suunnattu oikealle kohdeyleisölle. Tämä edellyttää uutta lähestymistapaa, jossa otetaan tarkasti huomioon työmarkkinoiden tarpeet ja otetaan työnantajat ja muut sidosryhmät mukaan

aikuiskoulutusprosessin kaikkiin vaiheisiin (ohjelman suunnittelusta sen täytäntöönpanoon). Vaikka jotkin jäsenvaltiot ovat päässeet lähelle tätä mallia [ks. esimerkiksi laatikko 1 jäljempänä], tämä ei ole todellisuutta monissa jäsenvaltioissa, joissa aikuiskoulutusohjelmien rahoitukseen, opetussuunnitelmaan, organisointiin, tukikelpoisuuteen, sidosryhmien osallistumiseen ja viestintään liittyy edelleen monenlaisia malleja niiden tehokkuudesta riippumatta.

LAATIKKO 1

Aikuiskoulutus Suomessa

Suomen aikuiskoulutusjärjestelmä on yksi EU:n (ja OECD:n) menestyneimmistä. Suomessa 25–64-vuotiaiden aikuisten osallistumisaste koulutukseen viimeisten neljän viikon aikana on 25,2 prosenttia, kun EU:n keskiarvo on 11,9 prosenttia. Osa suomalaisen mallin menestyksestä johtuu siitä, että elinikäinen oppiminen on kirjattu syvälle Suomen työmarkkina- ja koulutusjärjestelmään. Joka vuosi kaksi kolmesta aikuisesta osallistuu viralliseen tai epäviralliseen oppimiseen. Suomalaisilla aikuisilla on myös keskimääräistä paremmat teknologia-aidot. Oppimismahdollisuuksia on monenlaisia kaikilla taitotasolla. Koulutuksen (ja siihen liittyvän rahoituksen) saatavuuden lisäksi Suomi vaikuttaa suhtautuvan koulutukseen erittäin myönteisesti, ja taitojen parantamista pidetään yleisesti välttämättömänä osana ihmisten ammatillista kehitystä.

Jatkuvan oppimisen tarjoajat ovat pääasiassa julkisia tai lähes julkisia oppilaitoksia. Työmarkkinaosapuolet osallistuvat myös aikuiskoulutuksen opetussuunnitelmien laatimiseen. Yksityisiä koulutusyrityksiä on vain hyvin vähän. Rahoituksen osalta työnantajat osallistuvat merkittävästi. Vastaperustettu valtion palvelukeskus edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta kytkemällä työmarkkinoiden tarpeet suoraan elinikäiseen oppimiseen. Keskus rahoittaa esimerkiksi vetytalouteen ja akkuteollisuuteen liittyvää koulutusta vihreän ja digitaalisen siirtymän tarpeisiin vastaamiseksi sekä muuta koulutusta työmarkkinoilla tarvittavien taitojen hankkimiseksi.

4. Työvoiman vähäinen liikkuvuus.

Työvoiman liikkuvuuden lisääminen voi auttaa lievittämään nykyistä työvoimapulaa parantamalla osaamisen ja työvoimakapasiteetin kohdentamista jäsenvaltioissa ja niiden välillä. Työvoiman liikkuvuuden ansiosta työntekijät voivat siirtyä alueille tai maihin, joissa on enemmän kysyntää heidän taidoilleen ja paremmat työllistymismahdollisuudet. Työvoiman liikkuvuus voi myös edistää yleisen työvoimareservin laajentamista eri ammatteihin ja aloille, jolloin työnantajilla on käytettävissään pätevämpiä työntekijöitä.

Työntekijöiden liikkuvuus EU:n sisällä on kuitenkin edelleen vähäistä, myös suhteessa Yhdysvaltoihin.^{ccclxxi} Tähän on useita syitä, kuten kieli- ja kulttuuriesteet sekä sääntelyesteet. Esimerkiksi monien ammattien harjoittamista säännellään EU:n jäsenvaltioissa, ja se edellyttää erityistä ammattipätevyyttä. Ratkaisemattomia poliittisia kysymyksiä ovat^{ccclxxii} edelleen sen arvioiminen, onko tiettyihin ammatteihin pääsyä todella tarpeen säännellä ja miten maakohtaisten tutkintojen pätevyys voidaan tunnustaa tehokkaasti ja oikeudenmukaisesti, sekä työlupien myöntäminen.⁵ Muut työvoiman liikkuvuuteen vaikuttavat tekijät liittyvät kilpailukieltosopimukseen ja niihin liittyviin lausekkeisiin, jotka estävät työntekijöitä liittymästä kilpailevaan yritykseen (tai aloittamasta sitä). Vaikka tällaisten rajoitusten käyttöä on perinteisesti perusteltu sillä, että niillä suojellaan oikeutettuja liike-elämän etuja (esim. liikesalaisuuksia), on yhä enemmän huolta siitä, että niitä käytetään ammatillisen liikkuvuuden ja kilpailun tukahduttamiseen. Lisäksi erot sosiaaliturvajärjestelmissä, kuten terveydenhuollossa, eläkkeissä ja työttömyysetuuksissa, aiheuttavat epävarmuutta EU:n alueella liikkuville työntekijöille. Riski sosiaalisen suojelun saannin menettämisestä tai vaikeuksista sosiaaliturvan saamisessa muissa jäsenvaltioissa estää henkilöitä muuttamasta, vaikka EU:n tasolla on annettu lainsäädäntöä, jolla varmistetaan sosiaaliturva-oikeuksien siirrettävyys. Jotkin yritykset lähettävät tilapäisesti työntekijöitä jäsenvaltiosta toiseen osaamisvajeiden paikkaamiseksi, mutta tämän toiminnan helpottamiseksi tarvitaan vielä lisätoimia, esimerkiksi yritysten hallinnollisen taakan keventämistä, samalla kun varmistetaan työntekijöiden oikeuksien kunnioittaminen.

EU:n sisäisen työvoiman liikkuvuuden lisäksi EU ei onnistu houkuttelemaan korkeasti koulutettuja maahanmuuttajia ulkomailta eikä säilyttämään paikallisia kykyjä.⁶ Maahanmuutolla (sekä maahan että maasta) on merkittävä vaikutus EU:n työvoiman kokoon, koostumukseen ja osaamiseen, ja se on siten ollut

5 EU:n tunnustamiskehys perustuu ammattipätevyyden tunnustamisesta annettuun direktiiviin, ja siihen sisältyy aloitteita, kuten eurooppalainen ammattikortti ja yhteisten koulutuspuitteiden perustaminen, jotka mahdollistavat uusien ammattien automaattisen tunnustamisen.

tärkeä tekijä työvoimapulan vähentämisessä. Euroopasta on kuitenkin tullut yksi merkittävimmistä lahjakkuuksien viejistä, ja sillä on vaikeuksia houkuttaa osaajia korkeaa ammattitaitoa^{ccclxxiii}ccclxxiv vaativiin ammatteihin ja pitää heidät siellä. Vaikka siirtotyöläiset työskentelevät lähes 9 prosenttiyksikköä todennäköisemmin ammateissa, joista on jatkuva pula,^{ccclxxv} kuin EU:ssa syntyneet työntekijät, tällä hetkellä nämä työntekijät työskentelevät pääasiassa matalan osaamistason ammateissa.

5. Huonot työolot.

Huonot työolot vaikeuttavat työntekijöiden houkuttelemista.^{ccclxxvi} Monissa ammateissa terveys- ja turvallisuusriskit sekä matalat palkat ovat saattaneet pahentaa nykyistä työvoimapulaa. Lisäksi muilla työoloilla, kuten koulutus- ja uramahdollisuuksien saatavuudella, työ- ja yksityiselämän tasapainolla ja johtamiskäytännöillä, on tärkeä rooli työvoimaan osallistumisessa. Esimerkkinä voidaan mainita opetus, jossa työn houkuttelevuuden puute (alhainen palkka, huono tunnustus ja suuri työmäärä) on yhdistetty työvoimapulaan kaikkialla EU:ssa.^{ccclxxvii}ccclxxviii

Työolojen lisäksi myös muilla olosuhteilla, kuten asumisella ja yhteyksillä, voi olla merkittävä rooli työntekijöiden houkuttelemisessa. (Kohtuuhintaisten) asuntojen puute voi estää työntekijöitä ottamasta vastaan työtä tietyillä alueilla, mistä on tullut ongelma (kallisilla) kaupunkialueilla. Tämä ongelma on erityisen akuutti teknologiaklustereissa, joiden kehittäminen on keskeistä EU:n kilpailukykyyn kannalta, kuten innovointia koskevassa luvussa todetaan. Toisaalta joillakin maaseutualueilla, joilla yhteydet ovat heikot, voi myös olla haastavaa löytää työntekijöitä, joilla on tarvittavat taidot. On myös alakohtaisia kysymyksiä: esimerkiksi lähes 50 prosenttia laitoshoidon, liikenteen ja terveydenhuollon työntekijöistä kokee suurta työpainetta, mikä voi pahentaa työvoimapulaa ja osaamisvajetta.

Huonosti suunnitellut sosiaaliturvatoimenpiteet voivat myös osoittautua haitallisiksi, jos ne todella vähentävät työntekoa, esimerkiksi köyhyysloukut, liialliset verokiilat tai pienemmät etuudet, kun työaika pitenee. Lisäksi kohtuuhintaisten, helposti saatavilla olevien ja saatavilla olevien lastenhoitopalvelujen puute sekä miespuolisia työntekijöitä alhaisemmat palkat estävät naisia osallistumasta työmarkkinoille.

Nykyiset politiikat

Vuosien mittaan EU on toistuvasti korostanut taitojen tarjoamisen merkitystä. Se on pyrkinyt edistämään yleisiä toimintapolitiittisia puitteita osaamiseen tehtäville investoinneille ja edistämään yleisten ja alakohtaisten taitojen muodostumista laajassa toimijoiden yhteenliittymässä. Inhimilliseen pääomaan ja osaamiseen tehtävien investointien oikeusperusta EU:ssa on kodifioitu perussopimuksiin.⁷

EU on myös tarjonnut suoraa rahoitusta koulutuksen ja osaamisen tarjonnan tukemiseen jäsenvaltioissa. Nykyisessä (2021–2027) monivuotisessa rahoituskehyksessä noin 64 miljardia euroa osoitetaan osaamiseen tehtäviin investointeihin (mukaan lukien yhteisrahoitus), ja suurin osa tästä määrästä tulee Euroopan sosiaalirahasto plussasta (ESR+) ja Erasmus+ -ohjelmasta. Tämän 64 miljardin euron lisäksi osaamisen kehittämiseen investoidaan elpymis- ja palautumistukivälineestä noin 42 miljardia euroa.

6 Vuonna 2022 EU:ssa myönnettiin 3,5 miljoonaa ensimmäistä oleskelulupaa, joista 1,2 miljoonaa työntekoa varten. EU:n ulkopuolelta tulevat korkeasti koulutetut työntekijät voivat asua ja työskennellä EU-maassa hankkimalla EU:n sinisen kortin. EU:n ulkopuolisten maiden kansalaisille myönnettyjen EU:n sinisten korttien kokonaismäärä kasvoi EU:ssa 24 305:stä 52 127:ään vuosina 2017–2019. Sen jälkeen se laski 50 234:ään vuonna 2020 ja kasvoi jälleen 67 730:een vuonna 2021 (yli 35 prosenttia) ja 81 851:een vuonna 2022 (yli 21 prosenttia). Suurin osa EU:n sinisistä korteista myönnettiin neljässä jäsenvaltiossa: Saksa (63 242, 77,3 prosenttia kokonaismäärästä), Puola (4 831, 6,0 prosenttia), Liettua (3 924 eli 4,8 prosenttia) ja Ranska (3 876, 4,7 prosenttia). Osana marraskuussa 2023 esitettyä osaamisliikkuvuuspakettia komissio hyväksyi (yhdessä osaamisreservialoitteen kanssa) suosituksen kolmansien maiden kansalaisten tutkintojen tunnustamisesta. Siinä esitetään toimenpiteitä, joilla lisätään EU:n houkuttelevuutta kolmansien maiden kansalaisia koskevien nopeiden ja yksinkertaisten tunnustamismenettelyjen avulla.

7 Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) 145–150 artikla kattavat työllisyyteen liittyvät seikat. Niissä täsmennetään, että jäsenvaltiot ja unioni kehittävät yhdessä yhteensovitun työllisyysstrategian ja edistävät ”ammattitaitoista, koulutettua ja mukautumiskykyistä työvoimaa” ja että jäsenvaltioiden on pidettävä työllisyyttä yhteistä etua koskevana asiana. Lisäksi SEUT-sopimuksen 151–160 artikla kattavat sosiaalipolitiikan ja antavat unionille oikeuksia täydentää jäsenvaltioiden toimia työolojen ja työmarkkinoille osallistumisen alalla.

Kuva 8

EU:n investoinnit osaamiseen

| OHJELMA | ARVIOITU INVESTOINTI (miljardia euroa) ohjelmakauden 2021–2027 aikana |
|---|---|
| Euroopan sosiaalirahasto plus (ESR+), ei sisällä kansallista yhteisrahoitusta | 40.4 |
| Elpymis- ja palautumistukiväline | 41.7 |
| Erasmus+ | 16.2 |
| InvestEU | 4.9 |
| Euroopan globalisaatorahasto | 1.1 |
| Euroopan solidaarisuusjoukot | 0.8 |
| Digitaalinen Eurooppa | 0.5 |

Investoinnit ovat kuitenkin tähän mennessä tuottaneet vain vähän tuloksia. Esimerkiksi vain 37 prosenttia aikuisista osallistui koulutukseen vuonna 2016, ja tämä osuus on tuskin noussut sen jälkeen. Jotta saavutettaisiin vuoden 2020 Euroopan osaamisohjelman tavoite, jonka mukaan vähintään 60 prosenttia aikuisista osallistuu koulutukseen vuosittain, noin 50 miljoonan työntekijän olisi saatava koulutusta.

EU:n koulutusinvestointien vähäinen vaikuttavuus johtuu monista tekijöistä. Ensinnäkin, koska jäsenvaltiot kantavat suurimman vastuun tällä alalla, rahastot (esim. ESR+) kanavoidaan yleensä yhteistyöhön perustuvan hallinnon puitteissa, mikä rajoittaa huomattavasti Euroopan komission mahdollisuuksia vaikuttaa rahoitettujen hankkeiden laatuun ja merkityksellisyyteen. Toiseksi keskitetyn valvonnan puutetta pahentaa se, että jäsenvaltiot eivät ole kovin kiinnostuneita menemään pehmeitä koordinoitumia pidemmälle osaamisen alalla. Samaan aikaan on olemassa lukuisia osaamissopimuksen mukaisia EU:n aloitteita ilman merkittävää rahoitusta ja jäsenvaltioiden osallistumista. Kolmanneksi joidenkin kohderyhmien, kuten pk-yritysten tai työttömien työntekijöiden, tavoittaminen on objektiivisesti vaikeaa ja edellyttäisi nykyistä käytäntöä suurempia investointeja ja koordinoitua yksityisen ja julkisen sektorin sidosryhmien välillä. Neljänneksi taitopolitiikan järjestelmällisten arviointien puuttuminen sekä hanke- että kokonaistasolla estää oppimisen ja parantamisen. Nykyisissä tarkastuksissa keskitytään siihen, onko virallisia sääntöjä noudatettu (esim. hankintasääntöjen soveltaminen). Tämä vaikeuttaa myös ohjelmien tehokkuuden arviointia verrattuna rahoituksen vaihtoehtoihin käytötapoihin tai vaihtoehtoihin koulutuslähestymistapoihin.

Kaiken kaikkiaan nykyisten poliittisten toimien uudelleentarkastelu viittaa siihen, että Euroopassa tällä hetkellä esiintyvien vakavien ja siitä johtuvien osaamisvajeiden korjaamiseksi on olennaisen tärkeää pohtia uudelleen paitsi sitä, kuinka paljon rahoitusta koulutukseen osoitetaan, myös vielä tärkeämpää tapaa, jolla rahoitusta käytetään. Tämä lähestymistavan muutos edellyttää paljon laajempaa ja tehokkaampaa yhteistyötä jäsenvaltioiden välillä koulutuksen alalla.

Laatikko 2**EU:n osaamispoliittinen kehys**

Osaamista koskeva EU:n politiikkakehys perustuu Euroopan osaamisohjelmaan 2020 kilpailukykyyn, oikeudenmukaisuuden ja selviytymis- ja palautumiskyvyn tueksi (komission tiedonanto COM(2020) 274). Osaamisohjelma koordinoidaan tiiviisti ja sovitetaan yhteen Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilarin, Euroopan teollisuusstrategian ja Euroopan vihreän kehityksen ohjelman kanssa.

Siihen sisältyy 12 toimea, jotka jakautuvat neljään osa-alueeseen: 1) kehotus yhdistää voimat yhteisissä toimissa; 2) toimet, joilla varmistetaan, että ihmisillä on oikeat taidot työtä varten; 3) välineet ja aloitteet, joilla tuetaan ihmisiä heidän elinikäisen oppimisen polullaan; ja 4) puitteet osaamiseen tehtävien investointien vapauttamiseksi. Osaamissopimus on ohjelman ensimmäinen lippulaivahanke, ja se käynnistettiin vuonna 2020. Se kokoaa yhteen yli 1 000 jäsenorganisaatiota, joiden tavoitteena on tehostaa aikuiskoulutusta.

1. Yleiset puitteet

EU:n sosiaalipolitiikanperustana on Euroopan sosiaalisten oikeuksien pilari. Siinä esitetään 20 keskeistä periaatetta, joilla pyritään rakentamaan oikeudenmukaisemmat ja hyvin toimivat työmarkkinat sekä vahvat sosiaaliturvajärjestelmät. Taitojen osalta se on enimmäkseen ensimmäinen merkityksellinen periaate, jossa viitataan ”koulutukseen ja elinikäiseen oppimiseen”. Nämä periaatteet on muunnettu useiksi poliittisiksi aloitteiksi. Taitojen merkitystä korostettiin määrittämällä vuosi 2023 Euroopan osaamisen teemavuodeksi.

Nykyinen poliittinen kehys perustuu vuoden 2020 Euroopan osaamishjelmaan. Ohjelmalla on kaksi yleistavoitetta: 1) työllisyysaste on vähintään 78 prosenttia vuoteen 2030 mennessä; ja 2) vähintään 60 prosenttia koulutukseen vuosittain osallistuvista aikuisista. Työllisyysasteen nostamisessa on edistytty (74,6 prosenttia vuonna 2022), mutta koulutukseen osallistumisen lisäämisessä on vielä paljon toivomisen varaa. Koulutukseen osallistuminen oli 37 prosenttia vuonna 2016, eikä se ole juurikaan lisääntynyt sen jälkeen. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi noin 50 miljoonan työntekijän olisi saatava koulutusta vuosittain.

2. Rahoitus

Koulutuksen ja osaamisen alalla EU myös rahoittaa kansallisia aloitteita useista rahoitusvälineistä, antaa korkean tason ohjausta toivottavista politiikoista ja edistää politiikkojen ”pehmeää” koordinoitua EU:n jäsenvaltioiden välillä.

ESR+:n puitteissa sovitut yleiset painopisteet auttavat määrittämään yleisen suunnan, mutta yksittäisiä hankkeita koskevat päätökset ovat täysin jäsenvaltioiden käsissä. ESR+:n toimenpiteillä jäsenvaltiot keskittyvät monenlaisiin kysymyksiin, myös vihreän ja digitaalisen siirtymän kannalta merkityksellisiin taitoihin, keskittyen nuoriin ja heikoimmassa asemassa oleviin. Erasmus+ -ohjelman avulla nuoret voivat hankkia monialaisia taitoja. Erasmus+ -ohjelmasta on tullut yksi tunnetuimmista EU:n ohjelmista. Erasmus+ tavoittaa kuitenkin tällä hetkellä vain 15 prosenttia EU:n nuorista. Jotta ohjelma tavoittaisi kaikki nuoret EU:ssa, sen rahoitusta olisi viisinkertaistettava ohjelmakaudella 2028–2034. Yhteinen Erasmus -ohjelman rahoituksen olisi ohjelmakaudella 2028–2034 oltava viisinkertainen.

3. Yleiset osaamisaloitteet

EU on käynnistänyt useita aloitteita osaamisen alalla. Tämä tekee yleisestä poliittisesta toimintaympäristöstä erittäin monimutkaisen. Koska EU:n toimivalta on rajallinen, useimmat näistä aloitteista ovat suosituksia, joita ei voida panna oikeudellisesti täytäntöön. Osaamissopimuksen edistymistä koskevan kyselyn mukaan sen jäsenten järjestämä^{ccclxxix} koulutustoiminta on tavoittanut noin 3,5 miljoonaa henkilöä vuodesta 2022 (1,5 miljoonaa vuonna 2023). Kumulatiivisten investointien arvioidaan olevan 310 miljoonaa euroa. Osana sen toimintaa on kehitetty tai päivitetty noin 48 000 koulutusohjelmaa. Vaikka nämä toimet ovat tärkeitä, ne eivät ole läheskään riittävän laajoja, jotta voitaisiin edistyä merkittävästi tavoitteessa, jonka mukaan 60 prosenttia työvoimasta osallistuu koulutukseen.

4. Alakohtaiset taidot

Osana näitä toimia merkittävillä aloitteilla pyritään saamaan sidosryhmät tarjoamaan alakohtaisia taitoja. Tähän mennessä on käynnistetty 20 laajamittaista kumppanuutta, jotka kattavat kaikki 14 EU:n teollista ekosysteemiä. Haasteita liittyy kuitenkin erityisesti pk-yritysten tavoittamiseen ja osallistamiseen sekä siihen, että aloitteeseen ei liity rahoitusta, mikä tarkoittaa, että yritysten, jotka haluavat osallistua kumppanuuteen, on rahoitettava toimensa itse.

Näiden kumppanuuksien lisäksi on perustettu useita osaamisakatemiaita tietyille aloille. Koska nämä akatemit on perustettu melko äskettäin tai ne ovat vasta aloittamassa toimintaansa, niiden tehokkuutta on melko vaikea arvioida. Ne kehittävät tyypillisesti koulutusohjelmia yhdessä teollisuuden ja asiaankuuluvien osapuolten kanssa sekä kehittävät oppimistodistuksia, joilla todistetaan ihmisten koulutuksessaan hankkimat taidot. Koulutus toteutetaan paikallisten oppilaitosten (ammattillisen koulutuksen tarjoajien, yritysten, yliopistojen tai muiden oppilaitosten) kautta. Komissio myöntää jonkin verran alustavaa rahoitusta, mutta koulutusyhteenliittymistä olisi tultava ajan mittaan taloudellisesti kestäviä. Euroopan innovaatio- ja teknologiainstituutti (EIT) toteuttaa nämä akatemit.

Euroopan akkuakatemia käynnistettiin osana akkualan yhteenliittymää vuonna 2022 kansallisten uudelleen koulutusohjelmien käynnistämiseksi. Noin 800 000 työntekijän on hankittava lisää osaamista akkuteollisuudesta vuoteen 2025 mennessä. Komissio oli tukenut Battery Academya 10 miljoonan euron avustuksella. Tämän esimerkin mukaisesti nettonollateollisuutta koskevalla säädöksellä otettiin käyttöön vastaavia akatemiaita aurinkosähkön, vedyn, raaka-aineiden ja tuuliteknologian aloilla. Näillä koulutusyhteenliittymillä pyritään puuttumaan kriittiseen osaamisvajeeseen, joka voi haitata Euroopan talouden hiilestä irtautumista ja uudelleenteollistamista.

Tavoitteet ja ehdotukset

Euroopan on toimittava päättäväisesti, jotta se voi voittaa nykyiset haasteensa ja toteuttaa osaamispolitiikan suunnittelun ja täytäntöönpanon merkittävän uudelleenarvioinnin. Sen on omaksuttava taitoihin perustuva lähestymistapa, jossa painopiste siirtyy tutkintojen virallisesta suorittamisesta sellaisten opiskelijoiden valmentamiseen, joilla on oikeat taidot nopeasti kehittyvää taloutta ja työmarkkinoita varten. Peruskoulutuksen (joka on edelleen olennaisen tärkeää pitkän aikavälin kasvun ja tuottavuuden kannalta) edistämisen lisäksi on ratkaisevan tärkeää nopeuttaa jäsenvaltioissa annettavan aikuiskoulutuksen ja ammatillisen koulutuksen määrää ja laatua. Tämä on tärkeää, jotta voidaan kuroa umpeen nykyiset tuottavuuserot strategisilla aloilla ja luoda perusta tulevalle kasvulle.

Ei voida enää olettaa, että muodollinen koulutus riittää vasta aikuisiän ensimmäisinä vuosina. Yleissivistävään ja ammatilliseen koulutukseen EU:ssa tehtävillä investoinneilla olisi sitä vastoin 1) vastata paremmin talouden nopeasti kehittyviin tarpeisiin erityisesti vihreän ja digitaalisen siirtymän valossa; ja 2) omaksutaan täysipainoisesti elinikäinen lähestymistapa pyrkimällä jatkuvasti parantamaan ja päivittämään taitoja sukupuolesta, sosiaalisesta taustasta, iästä ja alasta riippumatta; 3) nostettava strategiseksi painopisteeksi, joka edellyttää riittävien varojen lisäksi myös paljon tehokkaampaa hallintoa ja huomiota täytäntöönpanoon.

Tämän vision toteuttamiseksi on toimittava useilla rintamilla. On olennaisen tärkeää hyödyntää entistä enemmän ja järjestelmällisemmin taitovarantoja ja -virtoja koskevia yksityiskohtaisia tietoja osaamispolitiikan suunnittelussa ja täytäntöönpanossa, yksinkertaistaa ja yhdenmukaistaa henkilöiden hankkimien taitojen sertifiointia heidän alkuperästään ja ammatistaan riippumatta ja painottaa paljon enemmän taitoihin liittyvien poliittisten aloitteiden rahoitusta, täytäntöönpanoa ja arviointia.

Tämän uuden vision toteuttaminen edellyttää radikaalia poikkeamista nykyisistä hallintomalleista. Erityisesti on siirryttävä rahoitusmalleista, jotka perustuvat pehmeisiin koordinoituneisiin mekanismeihin, rajalliseen koordinointiin osaamisinvestointien suunnittelussa ja täytäntöönpanossa ja rahoitettujen aloitteiden rajalliseen arviointiin, paljon laajempaan ja merkittävämpään koordinointiin jäsenvaltioiden välillä.

Samoin on ratkaisevan tärkeää ottaa työmarkkinaosapuolet ja yritykset mukaan osaamispolitiikan suunnitteluun ja täytäntöönpanoon. Erityisesti suurilla yrityksillä voi olla arvokas rooli osaamisen kehittämisessä yhteistyössä paikallisten ja alueellisten työvoimatoimistojen, työmarkkinaosapuolten ja koulutuksen tarjoajien kanssa. Yritysten – erityisesti niiden, jotka ovat jo investoineet merkittävästi sisäiseen osaamispolitiikkaan – suora osallistuminen tähän prosessiin on monessa suhteessa ratkaisevan tärkeää. ensinnäkin ohjaamaan ja tukemaan koulutusohjelmien suunnittelua erittäin epävakaa ja epävarmassa teknologisessä ympäristössä, jota voi olla vaikea todella ymmärtää ilman syvällistä taustatietoa; toiseksi selvennetään mahdollisille osallistujille, voiko koulutukseen osallistuminen johtaa konkreettisiin tuleviin työmahdollisuuksiin, ja jos voi, niin miten; ja lopuksi tuetaan ohjelmien täytäntöönpanoa kartoittamalla tehokkaita koulutuskumppaneita ja sisällyttämällä niihin työpaikkakoulutustoimia.

Edellä esitetyn logiikan mukaisesti ehdotetaan useita erityisaloitteita. Yhdessä nämä ehdotukset merkitsevät merkittävää muutosta osaamispolitiikkojen suunnittelussa, täytäntöönpanossa ja hallinnoinnissa Euroopassa ja nostavat osaamispolitiikat strategisiksi investoinneiksi. Tämä edellyttää selkeyttämistä ja keskittymistä siihen, mitä taitoja tarvitaan, sekä uusia ja yksityiskohtaisia tietoja tarpeista. investointien lisääminen hyödyntämällä investointien järjestelmällistä arviointia lupaavien aloitteiden oppimiseksi ja laajentamiseksi. Tässä pragmaattisessa lähestymistavassa on keskityttävä tiettyihin aloihin, jotka ovat keskeisiä kilpailukykyyn palauttamista koskevan tavoitteen kannalta, eli koulutuksen tiettyihin vaiheisiin (aikuiskoulutus ja ammatillinen koulutus), tiettyihin aloihin (strategiset arvoketjut) ja taitoihin (hallinnointivalmiudet).

Perimmäisenä visiona on luoda perusta "taitojen unionille", jossa keskitytään laadukkaisiin asiaankuuluviin taitoihin riippumatta siitä, missä ja miten ne on hankittu. Näiden taitojen virallinen sertifiointi ja tunnustaminen on suunniteltava siten, että helpotetaan kohtaantoa dynaamisilla ja nopeasti kehittyvillä työmarkkinoilla. Sertifiointiin olisi oltava vähemmän riippuvainen muodollisesta koulutustasosta ja sen olisi oltava joustavampaa ja yksityiskohtaisempaa. Tämä edellyttäisi erilaisten oppimisväylien, ammatillisen koulutuksen ja työssäoppimisen kautta hankittujen taitojen tunnustamista ja validointia. Olisi myös harkittava ja edistettävä pieniä osaamiskokonaisuuksia ja digitaalisia osaamismerkkejä taitojen ja osaamisen osoittamiseksi. Eri puolilla EU:ta myönnettävissä ammatillisissa todistuksissa olisi noudatettava mahdollisimman yhdenmukaista lähestymistapaa vastavuoroisen tunnustamisen helpottamiseksi kaikissa

jäsenvaltioissa, aitoina osaamisen sisämarkkinoina ja mahdollisuuksien mukaan eri markkinasegmenteillä monialaisten taitojen osalta.

Vaikka nämä ehdotukset poikkeavat merkittävästi nykyisistä lähestymistavoista, niiden täytäntöönpano perustuu jäsenvaltioiden halukkuuteen ja kykyyn investoida täydentäviin aloihin, jotka ovat tällä hetkellä niiden vastuulla, alkaen perus- ja keskiasteen koulutusjärjestelmien laadun parantamisesta, opettajien valmiuksien ja työolojen parantamisesta ja työmarkkinoille osallistumisen lisäämisestä.

Kuva 9

TIIVISTELMÄ TAULUKKO –

SULJETTAVAT TAITOA KOSKEVAT EHDOTUKSET

| | | AIKA HORIZON ⁸ |
|----|--|------------------------------|
| 1 | Kerätään ja hyödynnetään yksityiskohtaisia tietoja osaamistarpeista, -varastoista ja -virroista ("osaamistiedustelu") osaamispolitiikan suunnittelua varten. | ST |
| 2 | Tarkistetaan opetussuunnitelmia muuttuvien osaamistarpeiden perusteella. | ST/MT |
| 3 | Parannetaan ja yhdenmukaistetaan kaikille EU:n jäsenvaltioille yhteisiä osaamistodistuksia tunnustamalla ja validoimalla erilaisten oppimisväylien, ammatillisen koulutuksen ja työssäoppimisen kautta hankitut taidot. | ST/MT |
| 4 | Osaamispolitiikan suunnittelun, rahoituksen ja täytäntöönpanon uudelleentarkastelu: i) osoitetaan vähimmäisosuus aikuiskoulutukseen ja ammatilliseen koulutukseen; ii) keskittyminen strategisiin aloihin ja ammatteihin; iii) mukaan lukien ohjelmien suunnittelua, täytäntöönpanoa ja toivottua vaikutusta koskevat tiukemmat vaatimukset; iv) arvioidaan ja vertaillaan järjestelmällisesti osaamista koskevien poliittisten aloitteiden tehokkuutta jäsenvaltioissa ja niiden välillä erityisten arviointiyksiköiden avulla. | ST/MT |
| 5 | Keskitytään aikuiskoulutukseen ja varmistetaan jäsenvaltioiden ja yksityisten organisaatioiden riittävä rahoitus (mukaan lukien yritysten kannustaminen kohdentamaan enemmän resursseja koulutukseen esimerkiksi tarjoamalla veroetuuksia). | ST |
| 6 | Edistetään ja uudistetaan ammatillista koulutusta yhteistyössä ammatillisen koulutuksen tarjoajien, työnantajien, toimialajärjestöjen ja ammattiliittojen kanssa. | ST/MT |
| 7 | houkutellaan enemmän korkeasti koulutettuja työntekijöitä EU:n ulkopuolelta käynnistämällä uusi teknologisten taitojen hankintarahasto uutta EU:n tason viisumiohjelmaa varten; suuri määrä EU:n apurahoja perus-, jatko- ja tohtoriopiskelijoille opiskelijoiden harjoittelujaksot ja jatko-opiskelijoiden työsopimukset osallistuvissa tutkimuskeskuksissa ja julkisissa laitoksissa. | ST/MT |
| 8 | Vähennetään tulevien lahjakkuuksien väärää kohdentamista toteuttamalla ohjelmia, joilla tuetaan heikommista lähtökohdista tulevia lahjakkaita lapsia. | ST/MT |
| 9 | Puututaan osaamisvajeeseen kriittisissä arvoketuissa. | ST/MT |
| 10 | Edistetään pk-yritysten johtamistaitoja i) akkreditointijärjestelmien ja kannustimien luominen esimieskoulutuksen laadun parantamiseksi; ii) helpotetaan johtamistaitojen hankkimista käyttämällä arvoseteleitä tilapäisten johtajien palkkaamiseen. | ST/MT |
| 11 | Parannetaan opettajien saatavuutta ja työoloja. | MT |
| 12 | Työmarkkinoille osallistumisen lisääminen. | ST/MT |

8 Aikahorisontti viittaa ehdotuksen vaadittuun täytäntöönpano-aikaan. Lyhyellä aikavälillä (ST) tarkoitetaan noin 1–3 vuotta, keskipitkällä aikavälillä (MT) 3–5 vuotta ja pitkällä aikavälillä (LT) yli 5 vuotta.

UUDEN EUROOPPALAISEN TAPAUSPOLITIIKAN PERUSTELUT

1. Kerätään ja käytetään yksityiskohtaisia tietoja osaamistarpeista, -varastoista ja -virroista ("osaamistiedustelu") osaamispolitiikan suunnittelua varten.

Tehokkaiden osaamispolitiikkojen suunnittelemiseksi ja toteuttamiseksi on olennaisen tärkeää parantaa osaamistarpeita, osaamisvarantoja ja toivottuja virtoja koskevien tietojen saatavuutta, tarkkuutta, luotettavuutta ja vertailtavuutta jäsenvaltioissa ja niiden välillä. Nämä tiedot määritellään tässä kertomuksessa laajasti "osaamistiedusteluksi". Tällaiset tiedot ovat olennaisen tärkeitä, jotta voidaan arvioida olemassa olevia puutteita ja ennustaa osaamisvajeita eri aloilla ja alueilla ja siten määrittää, miten suunnitellaan ja mihin kohdennetaan varoja koulutus- tai uudelleen koulutusaloitteisiin kohdennetusti, sekä tukea hallituksia ja sidosryhmiä tekemään tietoon perustuvia päätöksiä osaamiseen tehtävien investointien painopistealoista. Näin ollen osaamisdatan käyttö ja investoiminen datan tosiasialliseen käyttöön voivat tehostaa julkisia menoja asettamalla etusijalle oikeanlaiset taidot ja luopumalla investoinneista taitoihin, jotka eivät ole yhtä tärkeitä strategisten osaamisvajeiden korjaamiseksi. Näitä taitoja koskevia tietoja on tällä hetkellä saatavilla, koska käytettävissä on uusia tietolähteitä ja menetelmiä osaamistarpeiden arvioimiseksi, arvioimiseksi ja validoimiseksi (kuten massadataa avoimien työpaikkojen yhteydessä olevista taidoista tai henkilökohtaisista ammatillisista siirtymistä).

Näiden tietojen käyttö politiikan suunnittelussa on kuitenkin edelleen vähäistä ja epätasaista sekä EU:n toimielimissä että yksittäisissä jäsenvaltioissa. Jotta tässä asiassa edistyttäisiin, on olennaisen tärkeää arvioida nykyisten tietovarantojen puutteita (esimerkiksi osaamiskysyntä ekstrapoloituna verkossa olevista avoimista työpaikoista) ja suunnitella EU:n laajuinen osaamistiedonkeruualoite, jota koordinoidaan jäsenvaltioiden välillä ja asiaankuuluvien sidosryhmien kanssa maiden sisällä. Tähän sisältyvät yksityisen sektorin organisaatiot, joilla on ajantasaisimmat tiedot todellisista osaamistarpeistaan ja -varastoistaan.

Ensimmäiseksi tiedustelutietojen keräämisen on tapahduttava jäsenvaltioiden tasolla, ja tätä varten komissio laatii yhteisen standardin näiden tietojen keräämistä varten. Ihannetapauksessa tällaisten tietojen olisi oltava saatavilla ja vertailukelpoisia jäsenvaltioiden välillä ja sisällä, ja osaamispolitiikan suunnittelusta ja arvioinnista vastaavien henkilöiden (esim. alueelliset työvoimatoimistot) olisi voitava käyttää niitä helposti suunnittelutarkoituksiin. Tämä edellyttää, että paikallisille organisaatioille annetaan tarvittavat taidot tietojen ymmärtämiseksi ja käyttämiseksi näihin tarkoituksiin.

2. Tarkistetaan opetussuunnitelmia muuttuvien osaamistarpeiden perusteella.

Opetussuunnitelmat on suunniteltava ja toteutettava vastaamaan uusia tarpeita. Opetussuunnitelmia on tarkistettava osallistavalla lähestymistavalla, johon osallistuvat opettajat, koulutuksen tarjoajat, työmarkkinaosapuolet, yritykset ja muut sidosryhmät. Sen sijaan, että keskityttäisiin yleisiin ohjelmiin, opetussuunnitelmissa on nimenomaisesti keskityttävä EU:n työmarkkinoilla eniten tarvittavien taitojen kehittämiseen, ja ne olisi mieluiten yksilöitävä yksityiskohtaisten tietojen avulla [ks. ehdotus 1]. Tämä edellyttää keskittymistä seuraavien kehittämiseen:

- STEM-osaaminen esimerkiksi sisällyttämällä tieteidenvälisiä lähestymistapoja, joissa STEM-osaaminen integroidaan muihin aihealueisiin.
- Digitaaliset taidot, kuten teknologia- ja digilukutaito sekä koodaus-, ohjelmointi- ja robotiikkataidot.
- Taidot vihreää siirtymää varten esimerkiksi ottamalla käyttöön vihreitä taitoja eri oppiaineissa, kuten luonnontieteissä, maantieteessä, matematiikassa, taloustieteissä ja teknologia-aineissa ja sisällyttämällä kestävyys opetussuunnitelmien keskeiseksi näkökohdaksi.
- Monialaiset taidot, esimerkiksi rakenteellisesti kehittyvä viestintä, ryhmätyö, ongelmanratkaisu, luovuus, sopeutumiskyky, resilienssi ja tunneäly Yrittäjyyskasvatuksen tulisi olla myös säännöllinen osa opetussuunnitelmia.

Opetussuunnitelmien suunnittelussa on noudatettava jäsenvaltioissa sovittuja huippuosaamisen standardeja. Tätä tarvitaan erityisesti joillakin aloilla – esimerkiksi STEM-aloilla – joita opetetaan tällä hetkellä hyvin epäyhtenäisillä opetussuunnitelmillä eri jäsenvaltioissa. Suhteellisen uusilla ja täsmällisemmällä osaamisaloilla, kuten monialaisissa taidoissa, on olennaisen tärkeää hyödyntää olemassa olevaa tietoa ja aiempia kokemuksia tehokkaiden lähestymistapojen määrittämiseksi ja perustaa uusien opetussuunnitelmien hyväksyminen ja laajentaminen niiden tehokkuudesta saatuun vankkaan näyttöön.

Korkea-asteen oppilaitoksia on kannustettava vastaamaan joustavasti työmarkkinoiden tarpeisiin ja mukauttamaan tarjoamiaan kursseja ottamalla työmarkkinaosapuolet mukaan prosessiin. Tarkistettujen opetussuunnitelmien täytäntöönpanossa yliopistoja olisi kannustettava ja kannustettava kokeilemaan uusia koulutuksen, muutoksen ja yhteiskunnallisen vuorovaikutuksen malleja. Rahoitusmalleja olisi mukautettava innovatiivisten, monialaisten lähestymistapojen edistämiseksi.

3. Parannetaan ja yhdenmukaistetaan taitojen sertifiointia.

Jotta osaamisen investointipolitiikalla olisi mahdollisimman suuri vaikutus työntekijöiden työllistettävyyteen, mahdollisten työnantajien olisi voitava ymmärtää koulutuksessa hankitut taidot helposti kaikkialla EU:ssa. Sen vuoksi on tärkeää perustaa kaikille EU:n jäsenvaltioille yhteinen taitojen sertifiointijärjestelmä, jolla helpotetaan hankittujen taitojen tunnustamista ja taitojen kysynnän ja tarjonnan kohtaamista dynaamisilla ja nopeasti kehittyvillä työmarkkinoilla. Sertifiointiin olisi oltava nykyistä vähemmän riippuvainen virallisesta koulutustasosta ja sen olisi oltava nykyistä yksityiskohtaisempaa ja joustavampaa. Tämä edellyttäisi erilaisten oppimisväylien, ammatillisen koulutuksen ja työssäoppimisen kautta hankittujen taitojen tunnustamista ja validointia. Olisi myös harkittava ja edistettävä pieniä osaamiskokonaisuuksia ja digitaalisia osaamismerkkejä taitojen ja osaamisen osoittamiseksi.

4. Tarkastellaan uudelleen EU:n osaamispolitiikkojen suunnittelua, rahoitusta, täytäntöönpanoa ja arviointia.

Euroopan komission olisi suunniteltava ESR+ uudelleen, jotta osaamispolitiikkaan osoitetulla rahoituksella voidaan saavuttaa paljon suurempi vaikutus. ESR+:n varojen ehtona olisi oltava sovittujen politiikkojen tehokas täytäntöönpano. EU:n osaamispolitiikan tehokkuutta voitaisiin merkittävästi nopeuttaa ja parantaa toteuttamalla järjestelmällisiä toimia lupaavien koulutusmallien määrittämiseksi ja laajentamiseksi kaikissa jäsenvaltioissa, mikä on tällä hetkellä suurelta osin puutteellista.

Tämä merkitsee sitä, että rahoitettavien ohjelmien valintaan sovelletaan erilaista lähestymistapaa, joka olisi kohdennettava EU:n strategisten painopisteiden saavuttamiseen ja keskitettävä aloille, joilla lisäarvo on suurin. Tähän sisältyvät puhtaat teknologiat, digitaaliset ja kehittyneet teknologiat sekä autoteollisuus, jossa riittävän ammattitaitoisen ja runsaan työvoiman saatavuus on ratkaisevan tärkeää kunnianhimoisten ja oikeudenmukaisten teollisuuspolitiikkojen onnistuneen täytäntöönpanon kannalta. Lisäksi ESR+:n varoista olisi osoitettava vähimmäisosuus aikuiskoulutukseen ja ammatilliseen koulutukseen.

Osaamisinvestointien vaikuttavuuden ja skaalautuvuuden parantamiseksi EU:n varojen maksamiseen on myös yhdistettävä tiukempi vastuuvellisuus ja vaikutustenarviointi. Tämä tarkoittaa sitä, että osaamispolitiikkojen suunnittelun – mukaan lukien osaamisinvestointien valinta ja rahoitus – olisi mahdollistettava näillä ohjelmilla saavutettujen tulosten järjestelmällinen arviointi. ESR+:n varojen käyttöä olisi seurattava ja arvioitava huolellisesti kustannustehokkuuden, vaikutuksen ja lisäarvon kriteerien perusteella, ja tätä tietämystä olisi käytettävä rahoitettujen aloitteiden valinnan ja laajentamisen parantamiseen. Erilaisista osaamisinvestoinneista saatujen tulosten ennakoiva levittäminen nopeuttaa myös toteuttamiskelpoisten näkemysten levittämistä EU:ssa, jota ei tällä hetkellä juurikaan ole edes jäsenvaltioiden alueiden välillä.

ERITYISET VAIHTOEHDOT

5. Investoidaan aikuiskoulutukseen.

Poliittinen sitoutuminen aikuiskoulutukseen on avainasemassa, jos Eurooppa aikoo selviytyä tässä raportissa hahmotelluista taloudellisista haasteista. EU:lla ei tällä hetkellä ole kattavaa ja toimivaa lähestymistapaa aikuiskoulutukseen, mikä johtuu koordinoinnin puutteesta ja toimien ja investointien liiallisesta hajanaisuudesta jäsenvaltioiden välillä.

Aikuiskoulutukseen osallistumisen lisääminen edellyttää monitahoista lähestymistapaa. Tähän sisältyy jäsenvaltioiden ja yksityisten organisaatioiden tarjoama riittävä rahoitus (mukaan lukien yritysten kannustaminen kohdentamaan enemmän resursseja koulutukseen esimerkiksi tarjoamalla veroetuja) ja koulutusohjelmien varsinaiseen suunnitteluun ja toteuttamiseen kiinnitettävä paljon enemmän huomiota.

Aikuiskoulutus ei kuitenkaan ole yksinomaan julkisten laitosten vastuulla, vaan se on tulosta yksityisten ja julkisten sidosryhmien välisistä laajemmista kumppanuuksista. Koska suuri osa aikuiskoulutuksesta tapahtuu työpaikalla, on tärkeää, että työnantajat osallistuvat aikuiskoulutusjärjestelmien suunnitteluun, toteutukseen ja rahoitukseen. Keskeistä on myös ammattiliittojen osallistuminen, sillä ne pystyvät

rakentamaan tarvittavan luottamuksen muovatakseen teknologian ja taitojen kehittämisspolkuja, jotka voivat todella hyödyttää sekä yrityksiä että työntekijöitä, ja varmistamaan, että kaikilla asianomaisilla sidosryhmillä on oikeat^{ccclxxx} kannustimet inhimillisen pääoman kehittämiseen.

Jotta nämä mallit olisivat menestyksekkäitä, etujen ja kustannusten tasapainon on oltava positiivinen sekä työntekijälle että työnantajalle. Viimeksi mainittu on erityinen haaste pk-yrityksille, joiden koulutuskustannukset ovat usein korkeammat mittakaavan puuttumisen vuoksi. Organisaatioille, jotka ovat halukkaita sitoutumaan työntekijöidensä koulutukseen, olisi tarjottava asianmukaisia kannustimia ja apua (esim. tiedotus-, ohjaus- ja neuvontapalveluja). Tiettyihin arvoketjuihin keskittyvien julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien perustamisen kannustaminen [ks. ehdotus 9] voisi toimia lähtökohdana prototyyppien luomiselle ja erilaisten yhteistyömuotojen testaamiselle yksityisten ja julkisten sidosryhmien välillä sekä yksityisten sidosryhmien koalitioiden sisällä.

Aikuiskoulutuksen edistämiseksi EU:n olisi minimoitava kitkatekijät, jotka tällä hetkellä estävät aikuisopiskelijoita pääsemästä koulutukseen. Tehokkaassa politiikassa on tunnustettava, että aikuisopiskelijat kohtaavat lukuisia esteitä – olipa kyse sitten aikarajoituksista, tiedollisista hankaluuksista tai psykologisista esteistä – jotka estävät investoimasta uusien taitojen hankkimiseen ja/tai siirtymiseen uusiin ammatteihin. Tämä tarkoittaa, että koulutusmahdollisuuksia ja niiden odotettuja tuloksia koskevien tietojen olisi oltava helposti löydettävissä, ymmärrettävissä ja käytettävissä (sen sijaan, että ne olisivat saatavilla vain yksityisten verkostojen kautta tai että niitä ei olisi kohdennettu tiettyihin olosuhteisiin), rahoitusmahdollisuudet olisi selitettävä selkeästi yksityishenkilöille ja aikuisopiskelijoille olisi tarjottava laadukkaita neuvontapalveluja. Lisäksi aikuiskoulutukseen liittyviä olosuhteita olisi parannettava mukauttamalla oppimismuotoja ihmisten tarpeisiin esimerkiksi tarjoamalla osa-aika-, ilta-, viikonloppu- ja verkkokursseja. Koska nämä vastuut on tällä hetkellä usein siirretty alueellisille yksiköille, on olennaisen tärkeää tarjota näille toimijoille riittävät resurssit ja organisatoriset valmiudet näiden tehtävien hoitamiseksi.

Yksi mahdollinen keino madaltaa aikuisten oppimismahdollisuuksien saatavuuden esteitä on edistää yksilöllisten oppimistilien käyttöä. Tällaisessa järjestelmässä yksilöllä on henkilökohtaiset tilit, joille myönnetään varoja tai hyvityksiä, joita voidaan sitten käyttää monenlaisten koulutusmahdollisuuksien maksamiseen heidän henkilökohtaisten oppimistarpeidensa mukaan. Ne voivat liittyä nykyiseen ammattiin, tuleviin ammatillisiin pyrkimyksiin tai yleiseen henkilökohtaiseen kehitykseen. Yhdessä vaihtoehtoisten koulutusväylien tehokkuutta koskevien tarkkojen ja toteuttamiskelpoisten tietojen kanssa tämä lähestymistapa antaisi EU:n kansalaisille vapauden valita, miten ja milloin myönnettyjä varoja käytetään, ja valita ohjelmat, jotka parhaiten vastaavat heidän tarpeitaan. EU voisi tukea näitä aloitteita rahoituksella, antamalla teknistä apua ja helpottamalla vastavaroista oppimista jäsenvaltioiden välillä. Samaan aikaan joillakin jäsenvaltioilla on jo vaihtoehtoisia järjestelmiä, jotka tarjoavat menestyksekkäästi aikuiskoulutusta. Niitä olisi edistettävä edelleen.

6. Edistetään ja uudistetaan ammatillista koulutusta.

Koulutusjärjestelmien rakenteet vaihtelevat EU:n eri jäsenvaltioissa, minkä vuoksi koordinointi ja yhdenmukaistaminen jäsenvaltioiden välillä on vähäistä. Erityisesti ammatillisen koulutuksen järjestelmät ja oppisopimuskoulutus on järjestetty hyvin eri tavoin eri puolilla EU:ta, samoin kuin se, missä määrin yritykset tarjoavat ammatillista koulutusta. Aikuiskoulutukseen keskittymisen lisäksi jäsenvaltioiden on tarjottava tarvittavat kannustimet, joilla kannustetaan osallistumaan ammatilliseen koulutukseen tekemällä siitä taloudellisesti houkuttelevampaa (apurahojen ja apurahojen avulla) ja lisäämällä näiden ohjelmien houkuttelevuutta opiskelijoiden (ja heidän perheidensä), työnantajien ja koko yhteiskunnan kannalta. Lisäksi työnantajia voidaan kannustaa tarjoamaan ammatillista koulutusta ottamalla käyttöön veroetuuksia niille, jotka tukevat oppisopimusohjelmia tai investoivat työntekijöiden koulutukseen.

Ammatillisen koulutuksen onnistuminen edellyttää vahvoja kumppanuuksia ammatillisen koulutuksen tarjoajien, työnantajien, toimialajärjestöjen ja ammattiliittojen välillä. Ammatilliset koulutusohjelmat ovat luonteeltaan paikallisia, ja niillä on merkittäviä alueellisia erityispiirteitä, jotka vaihtelevat jäsenvaltioittain. Näiden ohjelmien laadun ja tehokkuuden yhdenmukaistaminen kaikissa jäsenvaltioissa (esimerkiksi jakamalla järjestelmällisemmin parhaita käytäntöjä, perustamalla eurooppalainen laadunvarmistusohjelma jne.) varmistaisi, että kyky sopeutua paikallisiin taloudellisiin realiteetteihin ei heikennä koulutuksen laatua.

7. houkutellaan enemmän korkeasti koulutettuja työntekijöitä EU:n ulkopuolelta osaamisvajeen umpeen kuromiseksi.

Jotta voidaan puuttua välittömästi osaamisvajeeseen tietyillä aloilla ja sektoreilla, EU:n olisi käynnistettävä uusi teknologiaosaamisen hankintaohjelma, jolla houkutellaan teknologiaosaajia EU:n ulkopuolelta. Tämä hyväksyttäisiin EU:n laajuisesti, ja komissio ja jäsenvaltiot rahoittaisivat sitä yhdessä. Ohjelmaan sisältyisi seuraavaa:

- Uusi EU:n tason viisumiohjelma asiaankuuluvien aiheiden opiskelijoille, tutkinnon suorittaneille ja tutkijoille maahantulon edistämiseksi. Tällä viisumiohjelmalla olisi oltava selkeät kelpoisuusvaatimukset ja yksinkertainen hakuprosessi ilman byrokraattisia esteitä. Opiskelijoita, jotka valmistuvat EU:ssa, olisi kannustettava jäämään maahan ja heille olisi tarjottava työmahdollisuuksia.
- Suuri määrä EU:n apurahoja perus-, jatko- ja tohtoriopiskelijoille maahantulon edistämiseksi erityisesti STEM-aloilla. Apurahojen olisi perustuttava ansioihin ja tarpeisiin, mutta ne voitaisiin suunnata monimuotoisuuden ja osallisuuden edistämiseen. Yksityisiä yrityksiä voitaisiin kannustaa osallistumaan stipendien rahoittamiseen ja mukauttamaan rahasto teollisuuden tarpeisiin.
- Opiskelijoiden harjoittelu- ja jatko-opintosopimukset osallistuvissa tutkimuskeskuksissa ja julkisissa laitoksissa EU:n laajuisesti, jotta osaaminen säilyy Euroopassa tutkijanuran alkuvaiheessa. Tämä edellyttää työnvälityspalveluja, jotka yhdistävät tutkinnon suorittaneet tutkimusorganisaatioihin ja julkisiin laitoksiin. Voitaisiin harkita lisäkannustimia EU:ssa oleskeluun, mukaan lukien verokannustimet ja asumistuki.

Teknologiaosaajien lisäksi EU:n olisi yksinkertaistettava ja virtaviivaistettava korkeasti koulutettujen työntekijöiden maahanmuuttomenettelyjä, muun muassa nopeutettua viisumien käsittelyä ja pätevien ammattilaisten oleskelulupia. Maahanmuuttomenettelyjen lisäksi jäsenvaltioiden olisi tarjottava houkuttelevia työmahdollisuuksia korkeasti koulutetuille ammattilaisille ja EU:n liikkuvuusohjelmia, kuten sinisen kortin järjestelmä, joka helpottaa korkeasti koulutettujen EU:n ulkopuolisten maiden kansalaisten maahantuloa ja oleskelua työntekeä varten.

8. Vähentää tulevien osaajien väärinkohdentamista.

EU:n on myös rajoitettava mahdollisimman paljon lahjakkuuksien väärää kohdentamista kriittisissä ammateissa, erityisesti STEM-aloilla. Jäsenvaltioiden olisi Euroopan komission tuella toteutettava järjestelmällisesti ohjelmia, joilla tuetaan heikommista lähtökohdista tulevia lahjakkaita lapsia STEM-aineiden laadukkaassa koulutuksessa tarjoamalla mentorointia, tietoa tai taloudellista tukea opiskeluun hyvissä yliopistoissa, jotta voidaan parantaa STEM-aineiden taitojen laatua ja määrää EU:ssa keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä.

Näillä ohjelmilla olisi pyrittävä havaitsemaan varhaiset lahjakkaat opiskelijat, jotka ovat vaarassa keskeyttää koulutuksen, ja tukemaan heitä taloudellisesti. Voitaisiin esimerkiksi myöntää stipendejä tai kunnialainoja ansioiden ja taloudellisen tarpeen perusteella alueille, joilla on suurin ennustettu osaamisvaje. Näillä ohjelmilla olisi puututtava myös alemman ja ylemmän perusasteen kouluissa ilmeneviin kulttuurisiin ja sosiaalisiin oloihin (esimerkiksi opettajien implisiittisiin stereotyyppioihin, jotka heikentävät tyttöjen matematiikkasuorituksia ja todennäköisyyttä jatkaa tieteellisiä koulupolkuja).^{ccclxxxii} Lisäksi on olennaisen tärkeää suunnitella ja toteuttaa tuutorointia ja uraneuvontaa korkeasti koulutetuille nuorille, jotka ovat vaarassa menettää akateemiset tavoitteensa sosiaalisista ja kulttuurisista syistä, jotta heitä kannustettaisiin noudattamaan teknisiä ja akateemisia opetus suunnitelmia.^{ccclxxxiiicclxxxiii}

9. Puututaan osaamisvajeeseen kriittisissä arvoketjuissa.

Kuten aiemmissa luvuissa on todettu, EU:n on ehdottomasti vahvistettava toimitusketjuja strategisilla teollisuudenaloilla, kuten energia-alalla, puhtaissa teknologioissa, kehittyneissä teknologioissa ja puolustuksessa. Näiden teollisuuspoliittisten toimien onnistuminen strategisilla aloilla alakohteisissa luvuissa yksilöityjen osaamisvajeiden korjaamiseksi riippuu ratkaisevasti kyvystä korjata teknologiaavajeita ja vastata osaamisvajeisiin verkoston jäsenten välillä valitussa arvoketjussa, mukaan lukien lukuisat pk-yritykset, jotka tukevat suuria jatkojalostajia ja joilla ei usein ole riittävää laajuutta ja valmiuksia kouluttaa työvoimaansa asianmukaisesti.

Näiden kriittisten teollisuudenalojen ensisijaisten toiminta-alojen (teknologia- ja osaamistarpeiden pullonkaulat) määrittämiseksi poliittisten päättäjien olisi kannustettava strategisten kumppanuuksien muodostamista toimitusketjun johtajien kanssa, joita tyypillisesti esiintyy suurissa tuotantoketjun loppupään yrityksissä. Nämä johtajat voisivat tukea pullonkaulojen tunnistamista, edistää koulutusaloitteita, vaikuttaa kaikkien yritysten koulutukseen ja osaamiseen tekemiin investointeihin koko ketjussa ja muokata niitä sekä helpottaa investointien ja tietämyksen levittämisen koordinoitua ketjussa. Arvoketjun johtajien sitoutuminen on ratkaisevan tärkeää myös koulutusmahdollisuuksien saatavuudesta

ja laadusta tiedottamiseksi nykyisille ja potentiaalisille työntekijöille, mikä auttaa voittamaan aiemmin kuvatut aikuiskoulutuksen kitkat.

Julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien käyttö tiettyjen alojen edistämiseksi on vahvistettu akateemisessa tutkimuksessa sekä viimeaikaisissa poliittisissa toimissa, joilla pyritään vahvistamaan toimitusketjuja. Esimerkiksi Additive Manufacturing Forward (AM Forward) on Bidenin hallinnon tukema vapaaehtoinen sopimus, jolla edistetään additiivisen valmistuksen käyttöönottoa yhdysvaltalaisen pk-yritysten keskuudessa. Lyhyesti sanottuna toimitusketjun johtajat sitoutuvat ostamaan lisäaineella tuotettuja osia pienemmiltä yhdysvaltalaisilta toimittajilta. kouluttaa tavarantoimittajiensa työntekijöitä uusista lisäaineteknologioista; annettava yksityiskohtaista teknistä apua, jolla tuetaan niiden toimittajia uusien valmiuksien käyttöönotossa; ja sitoutumaan lisäaineita koskevien yhteisten standardien kehittämiseen ja sertifiointiin.” Liittohallitus osallistuu yksilöimällä ”erilaisia liittovaltiotason ohjelmia, joita yhdysvaltalaiset pk-yritysten valmistajat voivat käyttää tukeakseen lisäaineominaisuuksien käyttöönottoa ja parantaakseen kilpailukykyään”.

10. Edistetään johtamistaitoja pk-yrityksissä.

Hallintokäytännöt ovat olennaisen tärkeitä sen varmistamiseksi, että inhimillistä pääomaa käytetään tehokkaasti organisaatioissa, esimerkiksi sen varmistamiseksi, että investoinnit uusiin teknologioihin tai tuotantoprosesseihin vastaavat tarvittavia täydentäviä taitoja. Organisaatioiden inhimillisen pääoman hallinta – johon kuuluu kyky tunnistaa, palkita ja pitää palveluksessa osaajia – vaikuttaa työntekijöiden taitojen hankkimisen kannustimiin ja joissakin tapauksissa heidän sijaintimieltymyksiinsä.

Julkisilla toimilla, joilla kannustetaan pk-yrityksiä omaksumaan johtamiskäytäntöjä – yrityksiä, joiden johtamiskäytännöissä on merkittäviä puutteita – on pitkä historia, ne ovat osoittautuneet kustannustehokkaiksi ja niillä on pitkäaikaisia vaikutuksia yritysten tuottavuuteen.^{9ccclxxxivccclxxxv} Johtamistaitojen omaksumisen edistämiseksi pk-yrityksissä on tarpeen lisätä sekä johtamiskoulutuksen tarjontaa että kysyntää.

- Tarjontapuolella EU-tason akkreditointijärjestelmä voitaisiin avata kaikille EU:n yliopistoille ja laitoksille, jotka ovat kiinnostuneita tarjoamaan korkealaatuisia johtamiskoulutusohjelmia, jotka on suunniteltu erityisesti pk-yritysten johtajille. Akkreditointijärjestelmä antaisi yrittäjille mahdollisuuden tunnistaa laadukasta tarjontaa ja lievittää nykyisiä informaation hankaluuksia. Tällaisen akkreditointijärjestelmän olisi oltava mahdollisimman kevyt, jotta vältetään hallinnollisen taakan lisääntyminen. Laadunarvioinnin olisi oltava tiukkaa ja riippumattomien asiantuntijoiden tekemää. Jäljempänä laatikossa kuvatun Yhdistyneen kuningaskunnan esimerkin mukaisesti akkreditoituidut oppilaitokset tarjoaisivat pk-yritysten johtajille vakiomuotoisen yritystoiminnan peruskoulutuksen, mutta ne tarjoaisivat myös joitakin mahdollisuuksia eriyttämiseen, kun otetaan huomioon pk-yritysten heterogeenisuus EU:ssa.
- Kysyntäpuolella voitaisiin ottaa käyttöön tukijärjestelmä, joka kattaisi osan akkreditoitujen oppilaitosten perimistä koulutuskustannuksista. Tuki olisi kohdennettava pk-yritysten yrittäjille ja ylimmälle johdolle.

Tuottavuutta parantavien hallintokäytäntöjen omaksuminen pk-yrityksissä hyötyisi myös politiikoista, joilla helpotetaan ulkopuolisten johtajien palkkaamista esimerkiksi käyttämällä väliaikaisille johtajille tarkoitettuja arvoseteleitä. Pk-yritykset eivät aina pysty palkkaamaan johtajia, joilla on osaamista hyvin erityisillä aloilla, kuten digitalisaatiossa, viennissä ja vihreässä siirtymässä. Arvosetelit ovat yhä suosituimpi väline pk-yritysten tukemisessa. Arvosetelit ovat kaiken kaikkiaan tehokas ja joustava väline, jolla helpotetaan pk-yritysten digitalisaatiota ja parannetaan innovointivalmiuksia ja osaamisen hankkimista.

Molempien toimenpiteiden onnistuminen – nykyisten omistajien/työntekijöiden johtamistaitojen parantaminen tai johtajien palkkaamisen helpottaminen – perustuu kahteen keskeiseen tekijään: i) on olennaisen tärkeää, että koulutuksen tarjoajat ovat korkealaatuisia ja päteviä ja voivat tehokkaasti auttaa yrityksiä parantamaan johtamiskäytäntöjen omaksumista; ii) on olennaisen tärkeää, että ohjelmilla saavutetaan korkea käyttöaste yrittäjien keskuudessa.

Näiden kriteerien täyttämiseksi on tärkeää ottaa mukaan laitoksia, jotka voivat uskottavasti mainostaa tällaisia ohjelmia yrittäjien kanssa käyttöönoton parantamiseksi. Mukana on esimerkiksi eurooppalaisia toimialajärjestöjä, joilla voisi olla merkittävä rooli ohjelman suunnittelun tukemisessa, sekä tukikelpoisia pk-yrityksiä.

9 Ks. esimerkiksi näyttö Intiasta (Bloom at al., 2010), Kiinasta (Cai ja Szeidl, 2021) ja Meksikosta (Bruhn et al., 2018).

Laatikko 3

Yhdistyneen kuningaskunnan ”Help to Grow: Hallinto-ohjelma.

Yhdistyneen kuningaskunnan hallitus rahoitti vuonna 2021 ohjelmaa ”Help to Grow: ”Johtaminen”, jolla helpotetaan pk-yritysten johtajien pääsyä johtotason koulutukseen. Sen tavoitteena on parantaa johtajuutta, johtamistaitoja ja tuottavuutta pk-yrityksissä. Ohjelma toimitetaan kauppakorkeakoulujen verkoston kautta ympäri Yhdistynyttä kuningaskuntaa. Se sisältää viisikymmentä tuntia jäseneltyä oppimista, kymmenen tuntia henkilökohtaista mentorointia, vertaisoppimista ja pääsyä alumniverkostoon. Kurssi kattaa johtamiskoulutuksen peruselementit strategiasta markkinointiin, ihmisten johtamiseen ja digitaaliseen muutokseen, joka on räätälöity pk-yritysten erityistarpeisiin. Ohjelman kustannukset osallistujille ovat 750 Englannin puntaa, mikä vastaa 10:tä prosenttia ohjelman todellisista kustannuksista. Loput 90 prosenttia maksetaan valtion varoista. Ohjelmaa arvioidaan neljännesvuosittain, ja arvioinnin tulokset ovat julkisesti saatavilla ohjelman verkkosivustolla.

Ohjelmaa sen alusta maaliskuuhun 2023 asti koskeneen varhaisen arvioinnin mukaan sen toteuttamiseen akkreditoitiin 52 kauppakorkeakoulua ja siihen rekrytoitiin 5 648 pk-yritysjohtajaa, joista 84 prosenttia sai ohjelman päätökseen. Käyttö oli aluksi odotettua vähäisempää, ja se parani joidenkin tukikelpoisuuskkriteereihin ja markkinointistrategiaan tehtyjen mukautusten jälkeen. Tämä osoittaa, että on tärkeää toteuttaa politiikkoja, joilla ylläpidetään pk-yritysten johtajien osallistumista, sillä he ovat tyypillisesti haluttomia osallistumaan virallisiin koulutusohjelmiin. Osallistujat ilmoittivat olevansa erittäin tyytyväisiä ohjelman laatuun. Itse raportoidut johtamis- ja johtamistaidot paranivat merkittävästi sen valmistumisen jälkeen. Kaksi kolmasosaa osallistujista oli jo tehnyt muutoksia tapaan, jolla he hallinnoivat, organisoivat tai harjoittavat liiketoimintaansa kuuden kuukauden kuluessa ohjelman päättymisestä.

11. Parannetaan opettajien saatavuutta ja työoloja.

Opettajia olisi tuettava heidän ammatillisessa kehityksessään, heidät olisi tunnustettava työstään ja heidät olisi palkittava asianmukaisesti. Jäsenvaltioiden olisi tarjottava opettajille jatkuvasti mahdollisuuksia ammatilliseen kehittymiseen, jotta he voivat parantaa taitojaan, pysyä ajan tasalla parhaista käytännöistä ja mukautua muuttuviin koulutustarpeisiin.

Opettajien olisi saatava kilpailukykyisiä palkkoja ja etuuksia, jotka vastaavat heidän työnsä ja pätevytensä arvoa. Oikeudenmukainen korvaus voi auttaa houkuttelemaan lahjakkaita henkilöitä opettajan ammattiin ja pitämään heidät siellä. Tämä on tärkeää, koska EU:ssa on tällä hetkellä pulaa opettajista. Voitaisiin harkita selkeiden väylien luomista ammatilliselle tunnustamiselle ja urakehitykselle, mukaan lukien johtotehtävien hyväksyminen ja erikoistuneiden todistusten hankkiminen.

Työoloja olisi myös parannettava tarjoamalla riittävästi resursseja, tukihenkilöstöä ja hallinnollista apua, jotta opettajat voivat tasapainottaa tehokkaasti ammatillista vastuutaan. Opettajille on myös tarjottava mahdollisuus käyttää korkealaatuisia oppimateriaaleja ja teknisiä välineitä opetuksen ja oppimisen tehostamiseksi luokkahuoneessa. Uusien teknologioiden, myös tekoälyn, koulutukselle tarjoamia mahdollisuuksia on tutkittava ja ne on hyödynnettävä täysimääräisesti.

12. Työmarkkinoille osallistumisen lisääminen.

Tehokkaan ja tasapuolisen osaamisunionin toteuttaminen edellyttää toimia niiden esteiden poistamiseksi, jotka tällä hetkellä vähentävät erityisesti naisten osallistumista työmarkkinoille. Laadukkaaseen varhaiskasvatukseen ja lastenhoidon infrastruktuuriin tarvitaan lisäinvestointeja. Tämä koskee lastenhoitoinfrastruktuurin laajentamista ja parantamista, mukaan lukien uusien lastenhoitopalvelujen rakentaminen, olemassa olevien esimerkkien kunnostaminen (tai laajentaminen) ja sen varmistaminen, että lastenhoitopalvelut täyttävät korkeat laatuvaatimukset. Lisäksi koulutuksen, ammatillisten kehittymismahdollisuuksien ja oikeudenmukaisten palkkojen tarjoaminen lastenhoitoalan työntekijöille on olennaisen tärkeää pätevän henkilöstön houkuttelemiseksi ja pitämiseksi palveluksessa. Taloudellista tukea perheille lastenhoitokustannusten kattamiseksi esimerkiksi tarjoamalla avustuksia, verohyvityksiä tai arvoseteleitä, jotta lastenhoito olisi kohtuuhintaisempaa pieni- ja keskituloisille perheille, voitaisiin myös pitää mahdollisena keinona madaltaa työmarkkinoille pääsyn esteitä. EU voisi harkita erityisten sosiaalisten ehtojen, kuten lastenhoitosuunnitelmien, sisällyttämistä EU:n rahoitukseen tietyillä aloilla tai tietyissä yrityksissä.

(2)3. Investointien ylläpitäminen

Lähtökohta

Tuotannolliset investoinnit ovat EU:ssa vähäisiä ja yksityisen sektorin säästöt suuria, mikä lisää vaihtotaseen huomattavaa¹ylijäämää. Vuosien 2007–2008 talous- ja finanssikriisin jälkeen² EU:n ja Yhdysvaltojen yksityisten investointien välille on muodostunut huomattava ja sitkeä kuilu. Vaikka yksityiset investoinnit elpyivät Yhdysvalloissa nopeasti vuosien 2007–2008 talous- ja finanssikriisin jälkeen ja jatkoivat kasvuaan, ne elpyivät EU:ssa vain vähitellen.³ Yhdysvaltojen ja EU:n välille syntymässä olevaa kuilua yksityisissä investoinneissa ei ole kompensoitu lisäämällä julkisia investointeja, jotka myös vähenivät kriisin jälkeen ja pysyivät jatkuvasti pienempinä suhteessa BKT:hen EU:ssa kuin Yhdysvalloissa sen jälkeen. Vaikka yksityisten investointien osuus EU:n kokonaisinvestoinneista on yli 80 prosenttia, julkiset investoinnit mahdollistavat yksityisiä investointeja ja ovat saattaneet lisätä EU:n ja Yhdysvaltojen välistä yksityisten investointien kuilua erityisesti niissä jäsenvaltioissa, joihin valtionvelkakriisi on vaikuttanut eniten. Kokonaisinvestointien väheneminen suhteessa BKT:hen yhdistettynä jatkuvasti korkeaan säästämisasteeseen selittää sen, miksi EU:n vaihtotase on vuosien 2007–2008 talous- ja finanssikriisin jälkeen muuttunut jokseenkin tasapainoisesta suureksi ja jatkuvaksi ylijäämäksi.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|--|---|--|---|
| Keskusvastapuoli | Keskusvastapuolialusta | IMF | Kansainvälinen valuuttarahasto |
| Pääomamarkkinaunioni | Pääomamarkkinaunioni | Monivuotinen rahoituskehys | Monivuotinen rahoituskehys |
| Arvopaperikeskukset | Arvopaperikeskus | MiFIR | Rahoitusvälineiden markkinoita koskeva asetus |
| Konsolidoitujen kauppatietojen tarjoaja | Konsolidoitujen kauppatietojen tarjoaja | Kansallinen toimivaltainen viranomainen | Kansallinen toimivaltainen viranomainen |
| EKP | Euroopan keskuspankki | NextGenerationEU | NextGenerationEU |

- 1 Tuotannolliset investoinnit määritellään kiinteän pääoman bruttomuodostukseksi, josta on vähennetty asuinrakennusinvestoinnit.
- 2 Tässä kohdassa kaikki viittaukset yksityisiin investointeihin viittaavat tuottaviin yksityisiin investointeihin, jotka määritellään kiinteän pääoman bruttomuodostukseksi, josta on vähennetty yksityiset asuntoinvestoinnit.
- 3 Vuoden 2010 aallonpohjan jälkeen Yhdysvalloilta kesti hieman yli kaksi vuotta, ennen kuin tuotannolliset investoinnit (prosentteina BKT:stä) ylittivät vuoden 2008 tason, kun taas EU:lta kesti yhdeksän vuotta saavuttaa kriisiä edeltänyt taso.

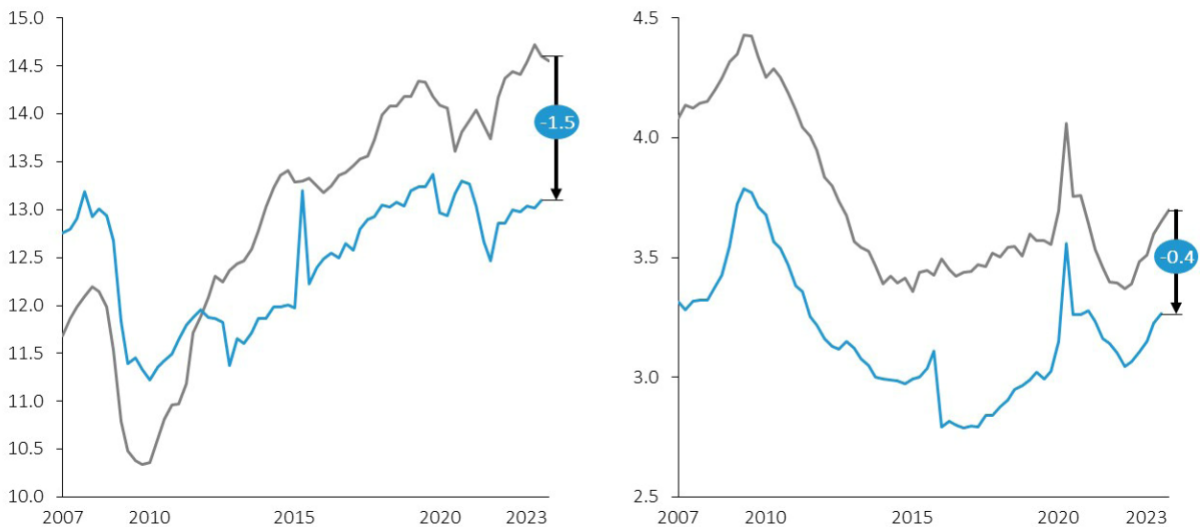
| | | | |
|-------------|--|------------------------|-------------------------------|
| EIP | Euroopan investointipankki | nEU- väline | |
| ESAP | Eurooppalainen keskitetty yhteyspiste | NPB | Kansallinen kehitys pankki |
| EAMV | Euroopan arvopaperimarkkinaviranomainen | SEC | Arvopaperi- ja pörssikomissio |
| GSE | Valtion tukema yritys | TFP | Kokonaistuottavuus |

Kuva 1

Yksityiset ja julkiset investoinnit

% suhteessa BKT:hen

Reaaliset yksityiset investoinnit laitteisiin, infrastruktuuriin ja innovointiin Reaaliset julkiset investoinnit



Lähde: Eurostat 2024 ja OECD 2024

Se, että EU:n suuret säästöt eivät johda tuottaviin investointeihin Euroopassa, johtuu rahoituksen välityksen tehottomuudesta. Investointien jatkuva vaje Yhdysvaltoihin nähden on tapahtunut, vaikka EU:n kotitaloudet säästävät enemmän kuin vastaavat kotitaloudet Yhdysvalloissa. Vuonna 2022 EU:n kotitalouksien säästöt olivat 1 390 miljardia euroa, kun ne Yhdysvalloissa olivat 840 miljardia euroa. Tämä kuvastaa yhdysvaltalaisen kotitalouksien alhaisempaa säästöastetta, joka on noin neljännes EU:n tasosta.⁴ Suurista säästöistään huolimatta EU:n kotitalouksilla on huomattavasti vähemmän varallisuutta kuin yhdysvaltalaisilla kotitalouksilla, mikä johtuu suurelta osin siitä, että ne saavat rahoitusmarkkinoilta pienempää tuottoa varallisuudestaan. Vuosina 2009–2023 kotitalouksien nettovarallisuus kasvoi Yhdysvalloissa 151 prosenttia, kun se euroalueella oli vain 55 prosenttia.⁵ Ero johtuu suurelta osin Yhdysvaltojen rahoitusjärjestelmän suuremmista valmiuksista muuntaa kotitalouksien säästöt tuottoisiksi sijoituksiksi, mikä johtuu osittain Yhdysvaltojen pääomamarkkinoiden syventymisestä ja tehostumisesta. Se kuvastaa myös sitä, että Yhdysvaltojen kotitalouksien varallisuus sisältää niiden eläkevarallisuuden, kun taas useimpien eurooppalaisten kotitalouksien eläkevarallisuus muodostuu jakoperusteisiin sosiaaliturvajärjestelmiin kohdistuvista saatavista. Kotitalouksien suoraan omistamien rahoitusarvopapereiden (noteeratut osakkeet, joukkovelkakirjat, sijoitusrahastot ja johdannaiset) osuus Yhdysvaltojen kotitalouksien varallisuudesta on tällä hetkellä 43 prosenttia, mutta vain 17 prosenttia EU:n kotitalouksien varallisuudesta.⁶

Tällaiset vähäiset tuotannolliset investoinnit yhdessä väestön ikääntymisen kanssa ovat johtaneet alhaiseen kasvuun Euroopassa. Jatkossa se haittaisi myös Euroopan ympäristösiirtymää ja digitaalista siirtymää, sen T&I-menoja ja sen suunniteltua puolustusmenojen lisäämistä. Tässä kertomuksessa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvitaan vähintään 750–800 miljardin euron vuotuiset lisäinvestoinnit komission viimeisimpien arvioiden perusteella⁷ [ks. kaavio 2]. Kokonaismäärä on kuitenkin todennäköisesti aliarvioitu, koska se ei täysin kata kaikkia tässä kertomuksessa esitettyjä tavoitteita, kuten taloudellisen turvallisuuden saavuttamista – varmistamalla kriittisten teknologioiden riittävä valmistuskapasiteetti EU:ssa – ja osaamisen

4 Vuonna 2023 kotitalouksien säästämisaste oli Yhdysvalloissa 3,2 prosenttia, kun se EU:ssa oli 12,7 prosenttia, mikä vastaa vastaavia keskiarvoja viimeisten 20 vuoden aikana. Vaikka yhdysvaltalaisen kotitalouksien käytettävissä olevat tulot ovat noin 50 prosenttia suuremmat kuin EU:n kotitalouksien, tämä ei kompensoi suurta eroa niiden säästämisasteiden välillä.

5 Tiedot ovat peräisin Yhdysvaltain keskuspankin (Federal Reserve Economic Data) ja EKP:n euroalueen jakaumaperusteisista varallisuustileistä.

6 Sama kuin edellä.

7 Nämä investointitarpeet ilmaistaan vuoden 2025 osalta vuotuisina lukuina (deflaattoria käytetään aiempia vuosia koskevilla arvioilla). Sisältää sekä yksityiset että julkiset investoinnit. Julkisia ja yksityisiä investointeja ei erotella toisistaan.

EUROOPAN KILPAILUKYKYN TULEVAISUUS – B OSA – (2)3. Investointien ylläpitäminen(

parantamista. Lisäksi muut painopisteet, kuten ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja ympäristönsuojelu, edellyttävät todennäköisesti merkittäviä lisäinvestointeja.

Kuva 2

Vuotuiset lisäinvestointitarpeet (2025–2030)

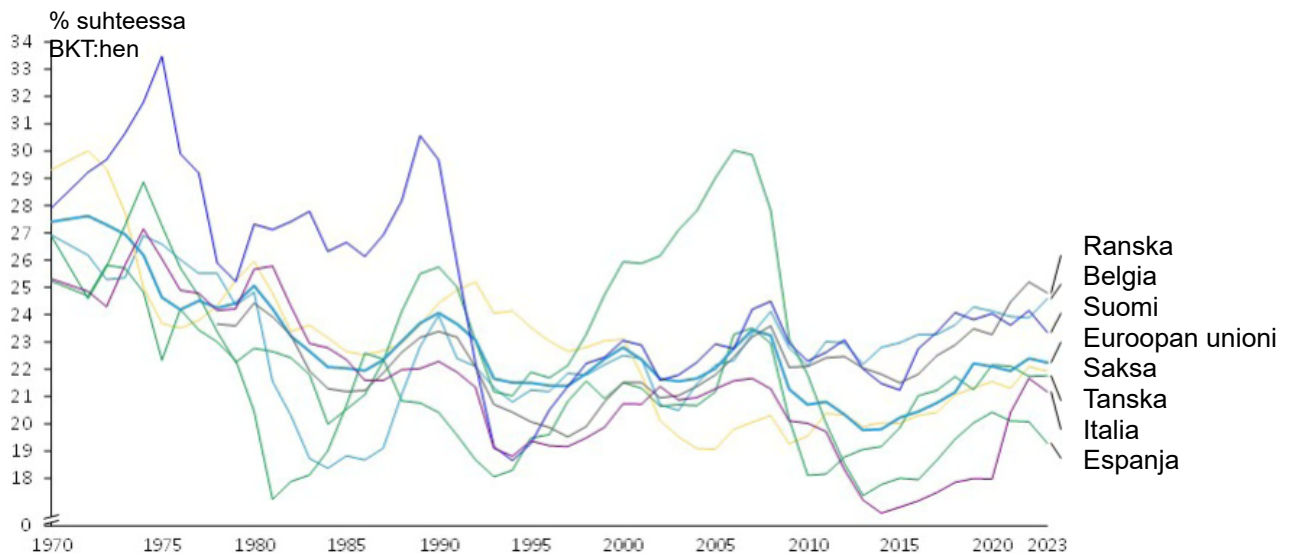
Miljardia euroa

| Sijoitusluokka | | 2025-2030 |
|--|---|------------------|
| Energiasiirtymän toteuttaminen | Energia (mukaan lukien puhtaiden teknologioiden käyttöönotto) | 300 |
| | Liikenne (mukaan lukien hinausinfrastruktuuri) | 150 |
| | Yhteensä | 450 |
| Johtajuus digitaalisissa teknologioissa | | 150 |
| Puolustus- ja turvallisuusvoimavarojen vahvistaminen | | 50 |
| Tuottavuuden parantaminen läpimurtoinnovaatioiden avulla | | 100 ; 150 |
| Vuotuiset lisäinvestointitarpeet yhteensä | | 750 ; 800 |
| EKP:n arvio | | 771 |

Lähde: Komission arvioihin perustuvat omat laskelmat

Nämä investointitarpeet ovat valtavat ja historiallisesti ennennäkemättömät. EU:n 750–800 miljardin euron investointitarpeet vastaavat 4,4–4,7:ää prosenttia EU:n BKT:stä (vuoden 2023 tasolla). Vertailun vuoksi voidaan todeta, että Marshall-suunnitelman mukaiset investoinnit vuosina 1948–1952 olivat 1–2 prosenttia suhteessa BKT:hen. Tällaisen EU:n investointien massiivisen kasvun saavuttaminen edellyttäisi, että EU:n BKT:n osuus nousisi nykyisestä 22 prosentista noin 27 prosenttiin, mikä kääntäisi useimpien suurten EU:n talouksien vuosikymmenten mittaisen laskusuuntauksen [ks. kaavio 3]. Euroopassa ei ole ollut samanlaisia investointiasteita sitten sodanjälkeisen ajan, jolloin vahvat yksityiset investoinnit johtivat peruskorjattuun pääomapohjaan aikana, jolloin julkiset investoinnit ja sosiaalimenot olivat huomattavasti pienemmät.

Kuva 3

Kiinteän pääoman bruttomuodostuksen kehitys

Lähde: Maailmanpankin kansantalouden tilinpidon tiedot

Edellä mainittujen investointitarpeiden laajuus herättää perustavanlaatuisia kysymyksiä Euroopan taloudelle ja talouspolitiikalle. Ensinnäkin, onko näin massiivinen investointien kasvu makrotaloudellisesti kestävä? Toiseksi, miten Eurooppa voi saada liikkeelle halutun suuruisia investointeja? Euroopan komissio ja IMF:n tutkimusosasto ovat monikansallisia mallejaan käyttäen simuloineet skenaarioita investointipaketeista

EU:ssa ja niiden makrotaloudellisista vaikutuksista [ks. yksityiskohtaisempi kuvaus kehikosta 3]. Analyysin perusteella voidaan tehdä neljä keskeistä päätelmää.

Ensinnäkin investointipyrkimykset lisäävät Euroopan tuotantoa vain rajallisin ja tilapäisin inflaatiopainein. Lisäinvestoinnit muodostavat positiivisen kysyntäsokin, joka johtaa inflaation alkunousuun ja tuotannon kestävään kasvuun ilman pitkän aikavälin inflaatiopaineita. Eri skenaarioissa tuotannon ennustetaan kasvavan noin 6 prosenttia 15 vuoden kuluessa, kun lisäinvestoinnit ovat suuruudeltaan 5 prosenttia suhteessa BKT:hen (verrattuna perusskenaarioon ilman investointipakettia). Koska tarjonta sopeutuu kysyntää hitaammin (lisäpääoman kerryttäminen vie aikaa), siirtymävaiheeseen liittyy jonkin verran inflaatiopaineita ja nettoviennin tilapäinen supistuminen. Nämä inflaatiopaineet häviävät ajan myötä.

Toiseksi, vaikka pääomamarkkinat yhdentyisivätkin, markkinarahoituksen paraneminen ei todennäköisesti vapauta tavoitesumman investointeja. Euroopassa noin neljä viidesosaa tuottavista investoinneista on perinteisesti tehty yksityisellä sektorilla ja loput viidesosa julkisella sektorilla. Yksityisten investointien vapauttaminen 4 prosentin luokkaa suhteessa BKT:hen pelkällä markkinarahoituksella edellyttäisi yksityisten pääomakustannusten alentamista – noin 250 peruspisteellä Euroopan komission mallissa. Vaikka pääomamarkkinoiden tehokkuuden paranemisen (esim. pääomamarkkinaunionin toteuttamisen myötä) odotetaan vähentävän yksityisiä rahoituskustannuksia, väheneminen on todennäköisesti huomattavasti vähäisempää. Yksityisten investointien houkuttelemiseksi tarvitaan siis verokannustimia investointisuunnitelman rahoittamiseksi suorien julkisten investointien lisäksi.

Kolmanneksi finanssipoliittisilla toimilla on jonkin verran vaikutusta julkiseen talouteen. Investointitukien lisäämisestä tai yhtiöveron alentamisesta yksityisten investointien edistämiseksi aiheutuu julkiselle taloudelle kustannuksia. Myös suoria julkisia investointimenoja on lisättävä. Ne edustavat viidesosaa investointipaketista joissakin skenaarioissa, kun taas toisissa niiden osuus on suurempi – jopa 50 prosenttia. Jos investointeihin liittyviä julkisia menoja ei kompensoida julkisen talouden säästöillä muualla, julkisen talouden perusjäämän osuus EU:n yhteenlasketusta BKT:stä heikkenee tilapäisesti ennen kuin investointisuunnitelmalla on täysi myönteinen vaikutus kokonaistuotantoon (ja samanaikaisuus poistuu vähitellen), jolloin perusylijäämää palaa perustasolleen.

Neljänneksi kokonaistuottavuuden huomattava kasvu, joka liittyy investointipakettiin ja täydentäviin uudistuksiin, lieventäisi julkiseen talouteen kohdistuvia kielteisiä vaikutuksia. Suunnitelman tavoitteena on tehdä EU:sta innovatiivisempi ja kilpailukykyisempi. Tavoitteena on kaventaa Yhdysvaltojen ja EU:n välistä kuilua⁸ kokonaistuottavuudessa, joka on IMF:n arvioiden mukaan Yhdysvalloissa tällä hetkellä yli 20 prosenttia suurempi kuin EU:ssa. Tässä kertomuksessa esitetyn uudistuksen täytäntöönpano johtaa asteittain EU:n kokonaistuottavuuden merkittävään kasvuun, mikä kaventaa EU:n tuottavuuskuilua Yhdysvaltoihin nähden. EU:n kokonaistuottavuuden huomattava kasvu parantaa julkisen talouden ylijäämää ja vähentää merkittävästi suunnitelman täytäntöönpanosta aiheutuvia siirtymäkustannuksia (lisää julkisen talouden liikkumavaraa) edellyttäen, että tästä johtuvia valtion lisätuloja ei käytetä täysimääräisesti muihin tarkoituksiin. Esimerkiksi kokonaistuottavuuden 2 prosentin korotus kymmenen vuoden kuluessa (joka on vaatimaton korotus, kun otetaan huomioon nykyinen Yhdysvaltojen ja EU:n välinen 20 prosentin kokonaistuottavuusvaje) kattaisi jo jopa kolmanneksen suunnitelman toteuttamiseen tarvittavista finanssipoliittisista investointimenoista (investointituet ja julkiset investoinnit). On kuitenkin huomattava, että kun otetaan huomioon potentiaalisen tuotannon asteittainen kasvu (koska kokonaistuottavuus voi nousta hitaasti ja pääoman kertyminen vie aikaa), positiiviset veropohjavaikutukset toteutuvat hitaammin kuin alkuperäinen menojen kasvu.

EUROOPPALAISEN VÄHÄN INVESTOINTIN RAHOITUKSEN ROOT CAUSES

→ Hajanaiset ja alitarjotut pääomamarkkinat

Euroopan pääomamarkkinat ovat edelleen hajanaiset. Vaikka komissio on ottanut käyttöön useita toimenpiteitä EU:n pääomamarkkinoiden hajanaisuuden vähentämiseksi [ks. laatikko 1], jäljellä on kolme pääasiallista ongelmakohtaa. Ensinnäkin EU:lla ei ole yhteistä turvallisuusmarkkinoiden sääntelyviranomaista eikä yhteistä sääntökirjaa kaikkia kaupankäynnin näkökohtia varten, ja valvontakäytännöissä ja asetusten tulkinnassa on edelleen suuria eroja. Yhdysvalloilla on sen sijaan ollut yksi valvontaviranomainen 1930-luvulta lähtien, jolloin perustettiin Securities and Exchange Commission (SEC). Toiseksi selvitystoiminnan kaupanjälkeinen toimintaympäristö on Euroopassa paljon vähemmän yhtenäinen kuin Yhdysvalloissa. Yhdysvalloissa on yksi keskusvastapuoli ja yksi arvopaperikeskus kaikkia osakekauppoja varten, kun taas Euroopassa on yli 20 keskusvastapuolta ja arvopaperikeskusta pelkästään

8 Ks. IMF, "[Europe: Soft landing in crosswinds for a lasting recovery](#)", Regional Economic Outlook, 2024.

osakkeita varten, ja eri alustat käyttävät eri keskusvastapuolten tai arvopaperikeskusten palveluja. Tämän seurauksena rajatylittävät liiketoimet ovat monimutkaisempia ja kalliimpia kuin kotimaiset liiketoimet, mikä haittaa monimarkkinakauppaa. Kolmanneksi lähdeverotuksen alalla viime aikoina saavutetusta edistyksestä huolimatta jäsenvaltioiden vero- ja maksukyvyttömyysjärjestelmät ovat edelleen huomattavan epäyhtenäisiä. Erilaiset verojärjestelmät, joita sovelletaan erilaisiin arvopapereihin ja/tai sijoittajaryhmiin, segmentoivat pääomamarkkinoita – ongelma, jota sovelletaan myös Yhdysvalloissa kunnallisiin joukkovelkakirjoihin, joissa on tiettyihin arvopapereihin kiinnostuneita ”veroasiakkaita”. Maiden välillä on myös merkittäviä eroja maksukyvyttömyyttä koskevissa kynnsarvoissa, menettelysäännöissä, saatavien etuoikeuksissa ja uudelleenjärjestelymekanismeissa.

LAATIKKO 1

Viimeaikainen edistyminen EU:n pääomamarkkinoiden yhdentymisessä

Huomattavaa edistystä on tapahtunut viime aikoina useilla aloilla, erityisesti seuraavilla:

- Keskitetty pääsy EU:n yrityksiä ja sijoitusrahastoja koskeviin standardoituihin tietoihin on ratkaisevan tärkeää markkinatoimijoille, mutta sitä ei ole ollut olemassa EU:ssa (Yhdysvalloissa jo vuodesta 1996). Viime vuonna päästiin sopimukseen keskitetystä yhteyspisteestä, josta saa julkista rahoitusta ja kestävyttä koskevaa tietoa EU:n yrityksistä ja EU:n sijoitustuotteista (ESAP). ESAP on yksi ainoa paikka, jossa kaikki nämä tiedot ovat saatavilla, mikä helpottaa kaikkien sijoittajien mahdollisuuksia tutustua niihin ja vertailla niitä. Aikajana on kuitenkin hyvin hidas: EDGARin kaltaisen tietokannan kehittämisen olisi tapahduttava vuoteen 2028 mennessä, ja ESAP saataisiin valmiiksi vasta vuonna 2030.
- Yhentyneiden arvopaperimarkkinoiden toinen edellytys on, että kaikilla sijoittajilla on pääsy arvopaperitason tietoihin siitä, miten ja millä ehdoilla niillä käydään kauppaa. Yhdysvalloissa tällainen järjestelmä oli jo olemassa, mutta koska Euroopassa ei ollut tällaista markkinatietojen konsolidointia, monimarkkinakauppa EU:ssa on monimutkaisempaa ja kalliimpaa. Euroopan parlamentti ja neuvosto sopivat kuitenkin kesäkuussa 2023 rahoitusvälineiden markkinoiden rakennetta koskevista säännöistä annetun asetuksen uudelleentarkastelusta, jäljempänä ’rahoitusmarkkina-asetuksen uudelleentarkastelu’. Uudelleentarkastelulla luodaan niin kutsutulle konsolidoitujen kauppatietojen tarjoajalle pakollinen kehys, jossa kootaan yhteen tietovirtaan kaikkien rahoitusvälineiden hinnat, kauppa-ajat ja volyymit sadoista toteuttamispaikoista kaikissa jäsenvaltioissa. Vuonna 2025 konsolidoitujen kauppatietojen järjestelmä otetaan käyttöön joukkovelkakirjojen ja sitten osakkeiden osalta ja vuonna 2026 (aikaisintaan) se alkaa sisältää johdannaisia.
- Viime vuonna päästiin poliittiseen yhteisymmärrykseen yhteisen lähdeverojärjestelmän käyttöönotosta, mikä on tärkeää rajat ylittävien investointien helpottamiseksi. Sovitulla direktiivillä helpotetaan ja nopeutetaan sijoittajien mahdollisuuksia vaatia takaisin liikaa peritty lähdevero, ja sillä pyritään myös torjumaan monimutkaisia verotukseen liittyviä väärinkäytösjärjestelyjä parantamalla raportointistandardeja ja veronpalautuksiin liittyviä prosesseja. Kaiken kaikkiaan näiden standardoitujen menettelyjen odotetaan säästävän sijoittajilta vuosittain noin 5,17 miljardia euroa ja helpottavan rajatylittäviä investointeja EU:ssa mutta myös kolmansien maiden investointeja EU:hun.
- Euroopalta puuttuu edelleen riittävän syvät ja likvidit innovatiivisten yritysten ensimarkkinat, mutta listautumislaitilla on toteutettu toimia. Tällä säädöksellä parannetaan pääsyä osakemarkkinoille vähentämällä listautumisesta aiheutuvaa hallinnollista rasitetta, hiomalla listautumismenettelyä ja tasapainottamalla sääntelyä ja sääntöjen noudattamisesta listautuville yrityksille ja jo listautuneille yrityksille aiheutuvia kustannuksia. Tällä lailla pyritään myös alentamaan esitteen kustannuksia ja ehdotetaan vakiomuotoista esitettä. Lisäksi siinä vapautetaan esitteen antamista koskevasta velvoitteesta sellaisten yritysten toissijaiset arvopaperitarjoukset, jotka on jo otettu kaupankäynnin kohteeksi säännellyillä markkinoilla tai pk-yritysten kasvumarkkinoilla. Arvioiden mukaan EU:n julkisesti noteeratut yhtiöt säästävät noin 100 miljoonaa euroa vuodessa säännösten noudattamisesta aiheutuvien kustannusten alenemisesta, kun yritykset säästävät vuosittain 67 miljoonaa euroa pelkästään yksinkertaisemmista esitesäännöistä. Lisäksi listautumislaitissa vahvistetaan yhteiset säännöt moniääniosakerakenteita koskevat säännöt yrityksille, jotka haluavat, että niiden osakkeilla käydään kauppaa pk-yritysten kasvumarkkinoilla ja muissa monenkeskisissä kaupankäyntijärjestelmissä. Mahdollisuus listautua joustavampaan hallintorakenteeseen, jonka mahdollistavat kaksiluokkaiset osakerakenteet, joilla on erilaiset äänioikeudet, voi lisätä eurooppalaisten arvopaperipörssien houkuttelevuutta listautumisreitinä.

Tulevaisuudessa pääsy julkisille osakemarkkinoille kasvuesitteen mahdollistaman EU:n laajuisen listautumisprosessin kautta voi olla entistä houkuttelevampaa innovatiivisille eurooppalaisille yrityksille, jos tämä yhdistetään innovatiivisten yritysten uuden EU:n laajuisen oikeudellisen aseman hyväksymiseen [ks. innovointia koskeva luku]. Tähän sisältyisi yhtenäinen EU:n yritysidentiteetti ja yrityksen peruskirja sekä rekisteröinti ja lupien siirrettävyys kaikissa EU:n jäsenvaltioissa.

Samaan aikaan pääomamarkkinoille virtaavan rahoituksen määrää rajoittaa eläkejärjestelmän toisen ja kolmannen pilarin kehittymättömyys useimmissa EU:n jäsenvaltioissa. Vähittäissijoitukset ovat EU:ssa suhteellisen kalliita, ja maksut ovat 40 prosenttia korkeammat kuin muissa sijoittajaluokissa, mikä on tehnyt sijoituksista rahoitusomaisuuteen varsin houkuttelemattomia kotitalouksille. Vähittäiskaupan osallistuminen arvopaperimarkkinoille on kuitenkin useissa maissa osoittautunut tehokkaaksi toisen ja kolmannen pilarin eläkkeiden kautta.⁹ Tällaisia investointeja tarvitaan eläkeläisten riittävien tulojen varmistamiseksi, mutta ne voivat myös lisätä merkittävästi kotitalouksien pääoman tarjontaa hoidettujen rahastojen kautta. Eläkerahastot ovat kuitenkin huomattavan alikehittyneitä suuressa osassa EU:ta. Vuonna 2022 eläkevarojen taso EU:ssa oli vain 32 prosenttia suhteessa BKT:hen, kun taas eläkevarojen kokonaismäärä oli 142 prosenttia suhteessa BKT:hen Yhdysvalloissa ja 100 prosenttia Yhdistyneessä kuningaskunnassa. Lisäksi EU:n eläkevarat ovat erittäin keskittyneet muutamaan jäsenvaltioon, joissa on kehittyneemmät yksityiset eläkejärjestelmät. Alankomaiden, Tanskan ja Ruotsin yhteenlaskettu osuus EU:n eläkevaroista on 62 prosenttia EU:n kokonaiseläkevaroista. Eläkkeiden suhteellisen alhainen taso on menetetty mahdollisuus Euroopalle, koska eläkerahastojen tarkoituksena on lähtökohtaisesti muuttaa nykyiset säästöt tulevaisuuden kulutukseksi pitkäaikaisten sijoitusten avulla [ks. laatikko 2].

Vakuutusentantajien osalta Solvenssi II -kehiksen tarkistamisesta on päästy poliittiseen yhteisymmärrykseen viime vuoden lopusta lähtien. Se kattaa lisäkannustimet, joilla vakuutusentantaja kannustetaan tekemään pitkäaikaisia investointeja, ja vähentää pääomavaatimuksia.

Laatikko 2

Ruotsin vähittäismarkkinat

Eurooppalaisilla yrityksillä on vaikeuksia hankkia vähittäissijoituksia, mutta Ruotsi on onnistunut saamaan suuren osan kansalaisistaan investoimaan. Osittain tämän seurauksena Ruotsilla on syvemmät pääomamarkkinat suhteessa BKT:hen. Tämä vähittäissijoitusten korkea taso on myös johtanut kukoistaviin IPO-markkinoihin, joilla on yli 500 IPO: ta viimeisten kymmenen vuoden aikana, mikä on enemmän kuin Saksa, Ranska, Alankomaat ja Espanja yhteensä. Merkittävä syvien pääomamarkkinoiden veturi ovat eläkerahastot, joilla on suuria omistusosuuksia kotimaisista osakkeista. On olemassa niin sanottu eläkevakuutusmaksu, jossa 2,5 prosenttia eläketulosta kohdennetaan automaattisesti tähän eläkevakuutusmaksuun, jossa säästäjät voivat valita, miten nämä varat sijoitetaan. Nämä eläkerahastot ovat myös tärkeitä IPO: n rahoittajia, jotka edistävät suotuisan ilmapiirin luomista yrittäjille ja innovoijille. Eläkerahastot eivät kuitenkaan ole ainoita, jotka johtavat vähittäissijoittajien suureen osuuteen. Ruotsalaiset säästäjät voivat sijoittaa myös pieniin ja keskisuuriin yrityksiin sellaisen sijoitussäästötilin (Investeringsparkonten – ISK) kautta, jota verotetaan edullisesti ja jolla ei ole juuri lainkaan raportointivaatimuksia. Ruotsin pääomamarkkinoiden syvyys on myös parantanut markkinoiden suorituskykyä ja ylittänyt muut osakemarkkinaindeksit. Pääomamarkkinoiden syvyys on antanut Ruotsille mahdollisuuden pitää innovatiiviset yritykset, jotka ovat kasvaneet omassa tuotantojärjestelmässään.

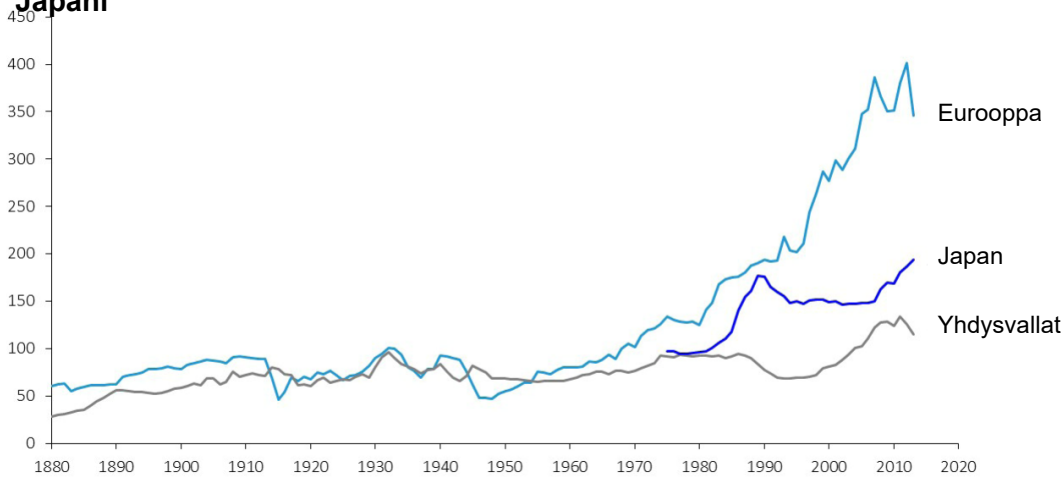
→ **Liiallinen riippuvuus pankeista suhteessa pääomamarkkinoihin**

⁹ Ensimmäisen pilarin eläkkeillä tarkoitetaan julkisista varoista rahoitettuja järjestelmiä, ja ne voivat olla sosiaalivakuutusjärjestelmiä, erillisiä kohdennettuja eläketulo-ohjelmia, peruseläkejärjestelmiä ja ansiosidonnaisiin järjestelmiin kuuluvia vähimmäiseläkkeitä. Toisen pilarin eläkkeillä tarkoitetaan työhön liittyviä (ammatillisia) eläkejärjestelmiä, ja niiden tarkoituksena on varmistaa, että eläkkeelle siirtyneiden eläketulot ovat suhteellisen samanlaiset kuin heidän ansionsa ennen eläkkeelle siirtymistä. Kolmannen pilarin eläkejärjestelmät koostuvat yksilöllisistä eläketuotteista. Tällaisia tuotteita käyttävät useimmiten itsenäiset ammatinharjoittajat tai työntekijät, jotka eivät jostain syystä kuulu kollektiiviseen eläkejärjestelmään.

Eurooppa tukeutuu liiaksi pankkien kautta saatavaan velkarahoitukseen. Eurooppa on ainakin 1960-luvulta lähtien turvautunut paljon enemmän pankkeihin kuin arvopaperimarkkinoihin yritystensä rahoittamiseksi.¹⁰ Pankkien varojen suhde BKT:hen vaihteli noin 70 prosentissa sekä Yhdysvalloissa että Euroopan maissa 1880-luvulta 1960-luvulle, mutta alkoi sen jälkeen vaihdella [ks. kaavio 4]¹¹ Pankkien määräävän aseman peiliokuva näkyy EU:n yritysten rahoituksen koostumuksessa. Vaikka pankkisektorin ulkopuolisen rahoituksen merkitys on kasvanut ajan mittaan – joukkovelkakirjalainojen suhde ulkoisen rahoituksen lainoihin on kasvanut – yritykset EU:ssa ovat edelleen paljon riippuvaisempia pankkien luotonannosta [ks. kaavio 5]. Euroopassa riippuvuus pääomamarkkinoista on paljon suurempaa joissakin jäsenvaltioissa, kuten Skandinavian maissa ja Alankomaissa, kuin toisissa, kuten Saksassa, Italiassa ja Espanjassa. Jopa niissä jäsenvaltioissa, joissa pääomamarkkinat ovat kehittyneimmät, niiden rooli reaalityalouden rahoittamisessa on kuitenkin pienempi kuin Yhdysvalloissa ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa.

Kuva 4

Pankkien kokonaisvarat suhteessa BKT:hen: Eurooppa, Yhdysvallat ja Japani



Lähde: Langfield ja Pagano, 2015

Kaavio 5

Joukkovelkakirjalainojen rahoitusaste



10 Eurocrisis 2007–2008 talous- ja finanssikriisiä ei oltu yksimielisiä siitä, oliko pankki- vai markkinapohjainen rahoitus parempi vaihtoehto. Erityisesti silloin, kun pk-yrityksiä (Mittelstand) on paljon, suhdepankkitoiminta on hyödyllinen tapa varmistaa riittävä rahoituksen saanti. Nuorille innovatiivisille yrityksille, joilla on vähän vakuuksia, pankkipohjainen velkarahoitus voisi kuitenkin olla paljon vähemmän tarkoituksenmukaista (ja markkinaperusteista rahoitusta voitaisiin pitää parempana).

11 1980-luvun lopulla tämä suhde kasvoi noin 180 prosenttiin suhteessa BKT:hen Euroopassa ja Japanissa. Euroopassa se kasvoi edelleen lähes 400 prosenttiin, kun taas Yhdysvalloissa se pysyi ennallaan noin 100 prosentissa ja Japanissa noin 200 prosentissa.

Euroopassa riippuvuus pääomamarkkinoista on paljon suurempaa joissakin jäsenvaltioissa, kuten Skandinavian maissa ja Alankomaissa, kuin toisissa, kuten Saksassa, Italiassa ja Espanjassa. Jopa niissä jäsenvaltioissa, joissa pääomamarkkinat ovat kehittyneimmät, niiden rooli reaalityökalouden rahoittamisessa on kuitenkin pienempi kuin Yhdysvalloissa ja Yhdistyneessä kuningaskunnassa.

Pankit eivät yleensä pysty parhaiten rahoittamaan innovointia, mikä edellyttää kärsivällisten ja riskinsietokykyisten pääomasijoittajien suurempaa läsnäoloa. Pankit toimivat tyypillisesti raskaan vakavaraisuussäätelyn alaisena, eikä niillä ole asiantuntemusta innovatiivisten yritysten seurantaa ja seurantaan, erityisesti verrattuna enkelirahoittajiin, pääomasijoittajiin ja pääomasijoittajiin. Innovatiivisilla scale-up-yrityksillä on yleensä erittäin epävakaa kassavirta (monet eivät kerrytä positiivista kassavirtaa moneen vuoteen), minkä vuoksi niillä on suuri konkurssin todennäköisyys, vaikka ne ottaisivatkin vähäisiä määriä velkaa. Lisäksi niiden vakuudet ovat usein suurelta osin aineettomia, ja ne muodostuvat patenteista ja korkeasti koulutettujen työntekijöiden inhimillisestä pääomasta. Näin ollen pankkien on vaikea arvostaa sitä ja luottaa siihen suojautuakseen luottoriskiltään. Innovointia suosivan rahoitusrakenteen ei näin ollen pitäisi olla riippuvainen pankkirahoituksesta. Sen olisi oltava vähintään osittain oman pääoman ehtoista ja/tai sillä olisi oltava pitkäaikaista velkarahoitusta. Yksi syy siihen, miksi transformatiivisia teknologisia innovaatioita on yleensä tapahtunut maissa, joissa on markkinapohjainen rahoitusjärjestelmä, on se, että näillä^{ccclxxxvi} järjestelmillä on taipumus edistää riskipääomayrityksiä.

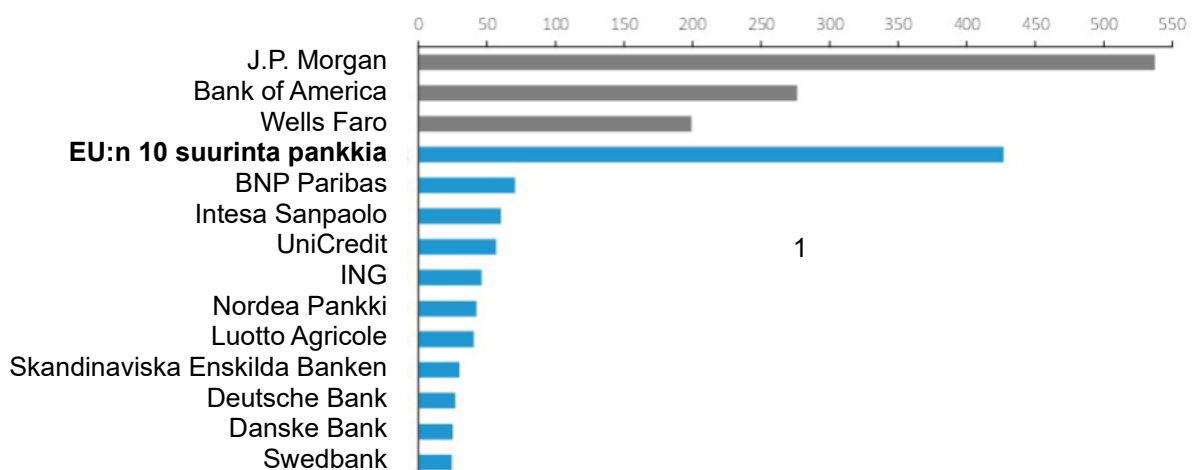
→ EU:n pankkialan erityisrajoitteet

EU:n pankkien kykyä rahoittaa suuria investointeja rajoittavat heikompi kannattavuus, korkeammat kustannukset ja pienempi mittakaava kuin yhdysvaltalaisilla pankeilla. Pankkien kannattavuuden ja niiden talouden rahoituskyvyn välillä on vahva yhteys. Mitä vähemmän kannattavat pankit ovat, sitä epätodennäköisempää on, että ne tarjoavat riskipääomaa suurten hankkeiden rahoittamiseen. EU:n ja Yhdysvaltojen pankkien oman pääoman tuotossa on sitkeä ero, joka johtuu suurelta osin yhdysvaltalaisen pankkien suuremmista nettomääräisistä palkkiotuotoista (tämä johtuu siitä, että yhdysvaltalaiset pankit toimivat aktiivisemmin pääomamarkkinoilla ja hyötyvät Yhdysvaltojen yhtenäisistä pääomamarkkinoista). EU:n pankkialalle aiheutuu myös suurempia kustannuksia säännösten noudattamisesta,^{ccclxxxvii} ja se on hajanaisempi puutteellisen pankkiunionin vuoksi. Tämä hajanaisuus tarkoittaa, että EU:n pankit eivät pysty vastaamaan yhdysvaltalaisen pankkien mittakaavaa. Suurimmalla yhdysvaltalaisella pankilla (JP Morgan) on suurempi markkina-arvo kuin EU:n kymmenellä suurimmalla pankilla yhteensä (ja toiseksi ja kolmanneksi suurimmalla yhdysvaltalaisella pankilla on suurempi markkina-arvo kuin yhdelläkään vastaavalla pankilla EU:ssa) [ks. kaavio 6].

Kuva 6

Pankkien markkina-arvo

EU:n ja Yhdysvaltojen pankkien markkina-arvo, (USE) miljardia



Lähde: Bloomberg, maaliskuu 2024.

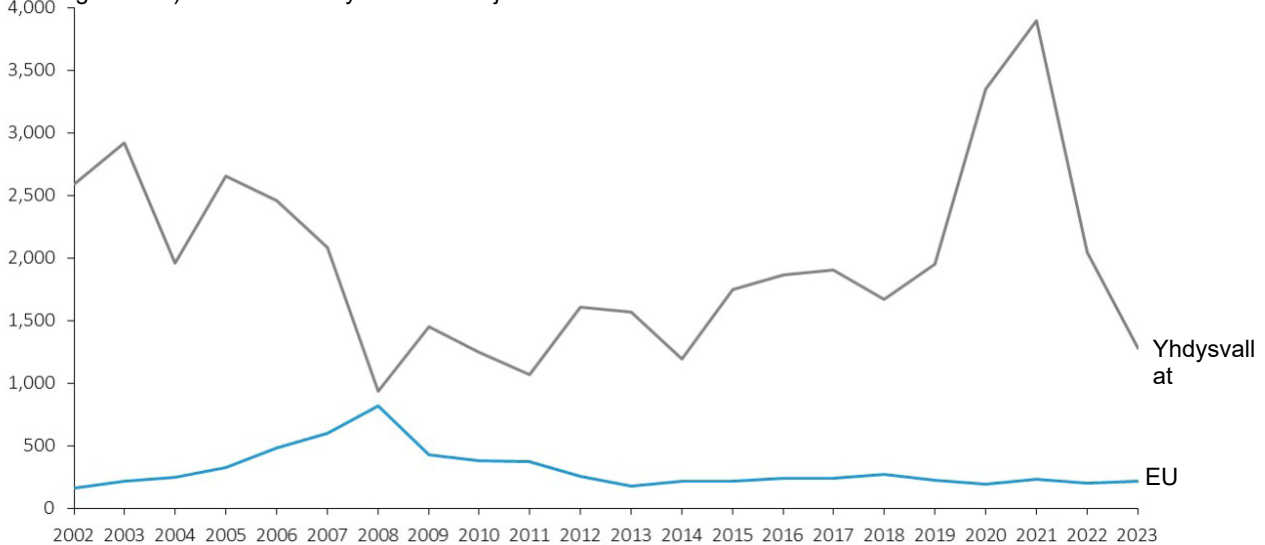
Eurooppalaiset pankit eivätmyöskään voi turvautua arvopaperistamiseen samassa määrin kuin yhdysvaltalaiset vastapuolet. Arvopaperistaminen toisaalta joustavoittaa pankkien taseita mahdollistamalla sen, että ne voivat siirtää osan riskeistä sijoittajille, vapauttaa pääomaa ja vapauttaa lisäluotonantoa, ja

toisaalta se tukee pääomamarkkinoiden kehitystä. EU:ssa arvopaperistaminen voisi myös korvata pääomamarkkinoiden yhdentymisen puutteen antamalla pankeille mahdollisuuden paketoita eri jäsenvaltioista peräisin olevia lainoja standardoiduiksi ja vaihdettaviksi omaisuuseriksi, joita myös muut sijoittajat kuin pankit voivat ostaa. Tämä prosessi auttaisi kanavoimaan pankkisektorin ulkopuolista rahoitusta EU:n rahoitusmarkkinoille. Toistaiseksi EU:n arvopaperistamismarkkinat ovat paljon heikommin kehittyneet kuin Yhdysvalloissa. EU:n vuotuinen arvopaperistamisten liikkeeseenlasku oli vain 0,3 prosenttia suhteessa BKT:hen vuonna 2022, kun taas Yhdysvalloissa se oli 4 prosenttia suhteessa BKT:hen [ks. kaavio 7]. Nämä erot johtuvat osittain tiukemmasta EU:n sääntelykehyksestä vakavaraisuusvaatimusten sekä avoimuus- ja julkistamissääntöjen osalta, jotka menevät Yhdysvaltojen vaatimuksia pidemmälle. Toiseksi EU:lla ei ole Yhdysvaltojen valtion tukemia yrityksiä vastaavia yrityksiä. GSE:t ovat olleet ratkaisevan tärkeitä edistettäessä kiinnelainatuotteiden standardointia yhdysvaltalaisissa pankeissa ja valtioissa, vähennettäessä transaktiokustannuksia, vähennettäessä sekä pankkien että ostajien luottoriskejä ja rakennettaessa suuria ja syviä markkinoita. Ei kuitenkaan pidä unohtaa, että markkinoiden ja pankkialan sääntelyn purkaminen ennen vuosien 2007–2008 talous- ja rahoituskriisiä oli yksi kriisin tärkeimmistä syistä. Jotta arvopaperistamisesta saataisiin täysi hyöty pääomamarkkinoiden kehitykselle, valppaan markkinavalvonnan ja varovaisen pankkisääntelyn olisi pysyttävä voimassa.

Kuva 7

Arvopaperistamisvolyymit EU:ssa ja Yhdysvalloissa

Arvopaperistamisten vuotuinen liikkeeseenlasku Euroopassa (mukaan lukien Yhdistynyt kuningaskunta) verrattuna Yhdysvaltoihin miljardeina euroina



Lähde: AFME

Lisäksi EU:lla on laaja valikoima vakavaraisuussäännöksiä, jotka perustuvat Baselin komiteoiden asettamiin kansainvälisiin standardeihin. Vakavaraisuussääntely on ratkaisevan tärkeää rahoitusvakauden turvaamiseksi. EU:ta on kuitenkin syytetty Baselin kehityksen ylisääntelystä, joka on johtanut pankkeja koskevaan liian rajoittavaan ja varovaiseen sääntely-ympäristöön. Samaan aikaan Yhdysvallat on viivästyttänyt uuden Basel III -kehityksen täytäntöönpanoa. Komissio ilmoitti viime kuussa lykkäävänsä myös osaa Basel III -säännösten täytäntöönpanosta.

Viimeisenä muttei vähäisimpänä seikkana mainittakoon, että Euroopan pankkialan pirstoutuminen kansallisten rajojen mukaan johtuu paljolti pankkiunionin puutteellisesta täytäntöönpanosta. Vaikka euroalueella on yhtenäinen pankkien vakavaraisuusvalvonta, se ei ole toistaiseksi pannut täytäntöön yhteistä talletussuojaa eikä yhteisellä kriisintarkaisuviranomaisella ole varautumisjärjestelyä, mikä vaikeuttaa suurten järjestelmän kannalta merkittävien pankkien kriisintarkaisua. Jos näitä uudistuksia ei toteuteta, on vaarana, että eurooppalaiset pankit, joilla on maiden välisiä operaatioita, joutuvat vaikeina aikoina eriyttämään sääntelyä, mikä hajauttaisi niiden sisäiset pääomamarkkinat kansallisten rajojen mukaan, kuten tapahtui vuoden 2011 valtionvelkakriisin aikana. Pankeilla ei ole juurikaan kannustimia ryhtyä rajat ylittäviin toimiin, jos varojen siirto terveiltä tytäryrityksiltä toimintarajoitteisille estetään kriisissä. Rajatylittävien pankkien

riittävän laajan kansainvälisen riskin jaon mahdollistaminen on kuitenkin ratkaisevan tärkeää Euroopan pääomamarkkinoiden yhdentymisen kannalta. Näin ollen pankkiunionin toteuttaminen lieventäisi EU:n pankkien nykyistä voimakasta ”kotimarkkinoiden suosimista” ja luottomarkkinoiden pirstoutumista kansallisten rajojen mukaan, mikä on tähän asti ollut tunnusomaista Euroopan rahoitusjärjestelmälle. Vähäinen uudistus tähän suuntaan voitaisiin rajoittaa pieneen joukkoon pankkeja, joilla on rajatylittävää toimintaa, luomalla rajatylittäviä pankkeja koskevat normit, jotka soveltuvat erityisesti vain näille pankeille ja joiden tarkoituksena on suojata niitä sääntelyn eristämislähtöisesti ja antaa niiden mahdollinen kriisinratkaisu Euroopan kriisinratkaisuviranomaisen tehtäväksi.^{ccclxxxviii} Pankit, joilla on aidosti koko maanosan kattava toiminta-alue, tukisivat paremmin useissa EU:n jäsenvaltioissa toimivia eurooppalaisia yrityksiä, mutta ne ovat myös välttämättömiä toimijoita yhdentyneillä pääomamarkkinoilla, arvopaperien merkintään, yritysten julkistamiseen ja niiden auttamiseen yritysjärjestelyissä. Näin ollen pankkiunionin toteuttaminen täydentäisi edistymistä kohti pääomamarkkinaunionia Euroopassa.

→ Toteuttamiskelpoisten hankkeiden puute

Vaikka pääomamarkkinoiden tehottomuus on keskeinen syy siihen, että EU:n säästöt eivät johda tuottaviin investointeihin, toinen tärkeä tekijä ovat innovoinnin ja yritysten kasvun esteet, jotka rajoittavat rahoituksen kysyntää. Kuten edellisissä luvuissa on selitetty, EU:n erilaiset institutionaaliset piirteet vähentävät rahoituksen kysyntää eri investointiluokissa. Tavaroiden ja palvelujen epätäydelliset sisämarkkinat estävät innovatiivisia, nopeasti kasvavia yrityksiä laajentumasta EU:ssa, minkä vuoksi ne hakevat investointeja yhdysvaltalaisilta pääomasijoittajilta ja laajentavat toimintaansa Yhdysvaltojen markkinoilla. Hajanaiset osakemarkkinat rajoittavat myös niiden irtautumismahdollisuuksia Euroopassa – ja siten niiden mahdollista taloudellista tuottoa – mikä luo lisäkannustimia toiminnan laajentamiseen Yhdysvalloissa alusta alkaen. Kaikki tämä johtaa siihen, että riskipääoman määrä vähenee Euroopassa. Samaan aikaan Euroopan staattinen teollisuus rakenne johtaa siihen, että kypsät yritykset investoivat paljon vähemmän uuteen teknologiaan. Yhdysvaltojen ja EU:n välinen tuotannollinen investointikuilu johtuukin kone- ja laiteinvestoinneista ja erityisesti tieto- ja viestintäteknikan laitteista ja teollis- ja tekijänoikeuksista. Tämä dynaamisuuden puute Euroopassa vakiinnuttaa vakiintuneet pankkien ja yritysten väliset suhteet ja vähentää yritysten kysyntää kehittää uusia rahoitusmuotoja. Lupien sääntelyyn liittyvät byrokraattiset viiveet Euroopassa hidastavat infrastruktuurin käyttöönottoa. Tämän seurauksena rahoitusjärjestelmään kohdistuvat paineet kapasiteetin lisäämiseksi vähenevät. Historialliset esimerkit, kuten Yhdysvaltojen rautateiden kehitys tai tarve rahoittaa kunnallista infrastruktuuria Yhdistyneessä^{ccclxxxix} kuningaskunnassa 1800-luvulla, viittaavat siihen, että pääomamarkkinat yleensä kasvavat, kun suuret muutoshankkeet ylittävät pankkijärjestelmän kapasiteetin.

→ Investointien julkisen rahoituksen tehottomuus EU:ssa

Euroopassa tarvittavia investointeja rajoittavat paitsi pääomamarkkinoiden hajanaisuus myös EU:n talousarvion rajoitukset ja NextGenerationEU-välineen (NGEU) joukkolainojen suunniteltu takaisinmaksu. EU:n vuotuinen talousarvio on pieni, hieman yli 1 prosentti EU:n BKT:stä, kun taas jäsenvaltioiden talousarviot ovat yhteensä lähes 50 prosenttia. Sitä ei myöskään kohdenneta EU:n strategiaan painopisteisiin. Uudistuspyrkimyksistä huolimatta koheesiopolitiikkaan osoitetut monivuotisen rahoituskehityksen 2021–2027 osuudet ovat edelleen 30,5 prosenttia ja yhteiseen maatalouspolitiikkaan osoitetut osuudet 30,9 prosenttia. Päätös NextGenerationEU-välineen perustamisesta vuonna 2020 vahvisti keskittymistä vihreisiin ja digitaalisiin investointeihin ja mahdollisti kokonaistalousarvion kasvamisen 2¹²biljoonaa euroon. EU:n lainanotolla rahoitettiin 807 miljardin euron lisärahoitus, joka maksetaan takaisin vuoteen 2058 mennessä. Takaisinmaksu alkaa vuonna 2028, ja sen määrä on 30 miljardia euroa vuodessa. Vuonna 2020 saavutetun poliittisen yhteisymmärryksen mukaan NextGenerationEU-välineen lainanoton avustusosuuden korkojen ja pääoman takaisinmaksu rahoitettaisiin uusilla omilla varoilla. Komissio esitti asiaa koskevan ehdotuksen kesäkuussa 2023. Jos uusista omista varoista ei kuitenkaan tehdä päätöstä, korko- ja pääomamaksut vähentäisivät mekaanisesti tosiasiallista kulutusvaltaa EU:n tasolla. Jäsenvaltioiden olisi korotettava BKTL-perusteisia¹³ maksuosuuksiaan nykyisen menotason säilyttämiseksi, tai menoleikkauksia olisi sovellettava seuraavan monivuotisen rahoituskehityksen ohjelmiin. Jos varoja kuitenkin lisätään tai takaisinmaksu viivästyy, samalla olisi uudistettava EU:n talousarviota.

Jos EU käyttää varoja kollektiivisesti, hajanaisuus, monimutkaisuus ja jäykkyys haittaavat sen tehokkuutta. Ensinnäkin rahoitusvälineet ovat hajanaisia eikä niissä keskitytä strategiaan painopisteisiin. EU:lla on lähes

12 Lainoja ottavat jäsenvaltiot maksavat lainat takaisin, kun taas avustukset maksetaan takaisin EU:n talousarviosta, ja tätä varten komissio on ehdottanut uusia omia varoja.

13 Jäsenvaltioiden bruttokansantuloon (BKTL) perustuvat rahoitusosuudet.

50 meno-ohjelmaa, mikä estää EU:n talousarviota saavuttamasta riittävää mittakaavaa suuremmille hankkeille yleiseurooppalaisella tasolla. Se johtaa myös päällekkäisyyksiin, sillä samaa politiikanalaa voidaan rahoittaa useista komission tai jäsenvaltioiden hallinnoimista EU:n ohjelmista. Toiseksi EU:n julkisen rahoituksen saatavuus on monimutkaista ja liian byrokraattista yksityisille toimijoille. EU:lla on esimerkiksi useita varoja puhtaan teknologian, syväteknologian ja digitaalitekologian tukemiseen, mutta nämä varat on jaettu eri meno-ohjelmiin ja niissä noudatetaan erilaisia sääntöjä. Kolmanneksi EU:n talousarvio on paljon jäykempi kuin kansalliset talousarviot. Monivuotista rahoituskehystä ehdotetaan yli kaksi vuotta ennen täytäntöönpanoa, ja siinä vahvistetaan unionin talousarvio seitsemäksi vuodeksi. Koska ohjelmasuunnittelussa on luontaisia viiveitä, todellinen rahoitus saavuttaa yleensä perustan lähes viiden vuoden kuluttua suunnittelusta. Lisäksi monivuotisessa rahoituskehyksessä rajataan erityismenot keskeisiin luokkiin, ja siirrot eri osakkeiden tai eri ohjelmien välillä ovat vaikeita, mikä tarjoaa vain vähän liikkumavaraa uusien poliittisten painopisteiden huomioon ottamiseksi tai ennakoimattomiin kehityskuluihin vastaamiseksi.

EU:n talousarvion kykyä saada liikkeelle yksityisiä investointeja riskinjakovälineiden avulla rajoittaa liian vähäinen riskinottohalukkuus. Suurin tällä hetkellä käytössä oleva riskinjakoväline on InvestEU-ohjelma, jolla pyritään edistämään investointeja EU:n kannalta strategisesti tärkeillä aloilla. Ohjelman perustana on EU:n talousarviotakuu, jota voidaan käyttää julkisiin ja yksityisiin sijoittajiin kohdistuvien riskien vähentämiseen. InvestEU-ohjelman tärkein toteutusosasto on EIP-ryhmä, joka toimii kansallisten kehityspankkien ja muiden kansainvälisten rahoituslaitosten rinnalla. InvestEU-ohjelman täytäntöönpanossa EIP-ryhmä keskittyy kuitenkin edelleen pääasiassa investointien vähäriskisempään soveltamisalaan. Vaikka InvestEU-takuuta on yritetty siirtää varovaisesti riskialttiimpiin tuotteisiin, InvestEU:ta ei edelleenkään ole suunnattu riittävästi riskinottoon, joka on julkisen tuen suurin lisäarvo. InvestEU-ohjelman puitteissa toimivat kansalliset kehityspankit ovat yhdenmukaistaneet kansallisia toimintapoliittisia tavoitteita EU:n painopisteiden kanssa, yhdenmukaistaneet käytäntöjä ja lisänneet yhteistyötä. Suuri osa kansallisten kehityspankkien kokonaistoiminnasta ei kuitenkaan ole riittävän keskittynyt innovatiivisimmille aloille.

→ Yhteisen eurooppalaisen turvallisen sijoitusvälineen tarve

On kiistatonta, että yhteisen turvallisen omaisuuserän liikkeeseenlasku tekisi pääomamarkkinaunionista paljon helpommin saavutettavan ja täydellisemmän. Ensinnäkin se helpottaisi yritysten joukkolainojen ja johdannaisten yhdenmukaista hinnoittelua tarjoamalla keskeisen vertailuarvon, mikä puolestaan auttaisi standardoimaan rahoitustuotteita kaikkialla EU:ssa ja tekisi markkinoista rajatylittävämmät ja vertailukelpoisemmat. Toiseksi se tarjoaisi eräänlaisen turvallisen vakuuden, jota voidaan käyttää kaikissa maissa ja kaikilla markkinasegmenteillä, keskusvastapuolten toiminnassa ja pankkien välisissä likviditeettipörssissä, myös rajojen yli. Kolmanneksi yhteinen turvallinen sijoitusväline tarjoaisi suuret ja likvidit markkinat, jotka houkuttelevat sijoittajia maailmanlaajuisesti, mikä alentaisi pääomakustannuksia ja tehostaisi rahoitusmarkkinoita kaikkialla EU:ssa. Nämä varat muodostaisivat myös perustan muiden keskuspankkien kansainväliselle eurovarannolle, mikä vahvistaisi euron asemaa varantovaluuttana. Neljänneksi se tarjoaisi kaikille eurooppalaisille kotitalouksille turvallisen ja likvidin vähittäisvarallisuuden, joka olisi saatavilla yhteisellä hinnalla, mikä vähentäisi tiedon epäsymmetriaa ja ”kotivinoumaa” vähittäisvarojen kohdentamisessa.

Investointien yhteisrahoitus EU:n tasolla on tarpeen tuottavuuden kasvun maksimoimiseksi sekä muiden eurooppalaisten julkishyödykkeiden rahoittamiseksi. Mitä enemmän hallitukset panevat täytäntöön tässä mietinnössä esitettyä strategiaa, sitä suurempi on tuottavuuden kasvu ja sitä helpompi hallitusten on vastata yksityisten investointien tukemisesta ja itse investoinneista aiheutuvista julkisen talouden kustannuksista. Tiettyjen hankkeiden yhteisrahoitus on avainasemassa, jotta voidaan maksimoida strategian tuottavuushyödyt, kuten investoinnit läpimurtotutkimukseen ja infrastruktuureihin tekoälyn sisällyttämiseksi talouteen. Samaan aikaan tässä kertomuksessa yksilöidään muita julkishyödykkeitä – kuten investoinnit verkkoihin ja rajayhdysjoihin sekä puolustustarvikkeiden yhteishankintojen ja puolustusalan tutkimuksen ja kehittämisen rahoittaminen – joita ei toimiteta riittävästi ilman yhteisiä toimia ja rahoitusta. Jotta jäsenvaltiot voisivat lähentyä politiikkojaan tiiviimmin – olipa kyse sitten sisämarkkinoista tai yleisemmin tässä kertomuksessa kuvatuista politiikoista, kuten ilmasto-, innovointi-, puolustus-, avaruus- ja koulutuspolitiikoista – tarvitaan sekä sääntelyä että kannustimia. Kannustimet edellyttävät myös yhteistä rahoitusta. Jos strategiaa ei kuitenkaan toteuteta täysimääräisesti eikä tuottavuuden kasvu elvy, saatetaan tarvita laajempaa julkisen velan liikkeeseenlaskua, jotta siirtymien rahoittaminen olisi realistisempaa.

Yhteisten turvallisten omaisuuserien liikkeeseenlasku yhteisten investointihankkeiden rahoittamiseksi voisi perustua olemassa oleviin malleihin, mutta siihen olisi liitettävä kaikki takeet, joita tällainen perustavanlaatuisen vaihe edellyttäisi. Yhteisen turvallisen omaisuuserän käytöllä on vakiintunut

ennakkotapaus NextGenerationEU-välineen rahoittamisen yhteydessä. Nykyiset olosuhteet ovat yhtä vakavat, vaikkakin vähemmän dramaattiset. Tällaisten omaisuuserien järjestelmällisempi liikkeeseenlasku edellyttäisi kuitenkin vahvempia finanssipoliittisia sääntöjä, joilla varmistetaan, että yhteisen velan kasvu vastaa kestävämpää kansallista velkaa. Tällä tavoin kaikki EU:n jäsenvaltiot voisivat osallistua tällaisen omaisuuserän rahoittamiseen vaikuttamatta ennalta niiden julkisen velan kestävyteen. Myöntämisen olisi myös pysyttävä tehtävä- ja hankekohtaisena.

Laatikko 3

Makrotaloudelliset vaikutukset

Edellä kuvattujen hiilestä irtautumista, digitalisaatiota ja puolustusta koskevien investointitarpeiden täyttäminen edellyttää investointien huomattavaa lisäämistä, mikä vastaa lähes viittä prosenttia EU:n vuotuisesta BKT:stä, kuten kaaviosta 2 käy ilmi. Tässä kehikossa esitetään mallisimulaation tulokset tällaisen laajamittaisen investointisuunnitelman makrotaloudellisista vaikutuksista sen täytäntöönpanon aikana ja sen jälkeen.

Euroopan komissio ja Kansainvälisen valuuttarahaston (IMF) tutkimusosasto simuloivat ehdotetun mittakaavan EU:n investointien äkillisen kasvun makrotaloudellisia vaikutuksia ajan mittaan.¹⁴ Euroopan komissio käyttää QUEST-mallista kahden alueen (euroalue, muu maailma) versiota.^{ccxc} IMF käyttää IMF:n G20-mallia.^{ccxc} Molemmat ovat maailmantalouden rakenteellisia, yleisen tasapainon makrotaloudellisia malleja, joissa kunkin maan kotitaloudet ja yritykset ovat dynaamisessa vuorovaikutuksessa finanssi- ja rahaviranomaisille ominaisen järjestelmällisen hallituksen politiikan mukaisesti. Inflaatio näissä malleissa kiihtyy tilapäisesti, kun kokonaiskysyntä ylittää potentiaalisen tuotannon. Mallisimulaatiot kuvaavat endogeenisten muuttujien vastetta ulkoisiin häiriöihin (esim. harkinnanvaraiset muutokset politiikassa tai teknologiassa).

Keskeiset tulokset

Molempiin malleihin sisältyy julkisia ja yksityisiä investointeja. Julkiset investoinnit ovat julkisen vallan suorassa valvonnassa, mutta yksityiset investoinnit ovat endogeeninen muuttuja, joka vastaa pääoman tuoton ja yksityisten kustannusten muutoksiin. Investointien yleinen kasvu voisi näin ollen johtua seuraavista seikoista: i) julkisten investointien suora lisääminen; ii) verokannustimet yksityisten investointien edistämiseksi (investointeihin myönnettävillä valtion tuilla tai yhtiöverotuksen keventämisellä); tai iii) markkinainvestointien rahoituskustannusten pieneneminen (esim. osakepreemion pieneneminen). Riippumatta laukaisevasta tekijästä (i–iii) lisäinvestoinnit johtavat kokonaiskysynnän kasvuun lyhyellä aikavälillä, mikä johtaa inflaation tilapäiseen kiihtymiseen ja kauppataaseen heikkenemiseen. Keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä tätä kysyntäpuolen vaikutusta seuraa pääoman kertyminen, mikä johtaa potentiaalisen tuotannon ja henkeä kohti laskettujen tulojen jatkuvaan kasvuun. Vaikka kokonaisinvestoinnit ja pitkän aikavälin tarjontavaikutukset ovat samanlaiset, investointipaketin koostumuksella ja yksityisten investointien kasvutekijöillä on merkitystä julkiseen talouteen kohdistuvien määrällisten vaikutusten kannalta. Julkisen talouden perusalijäämä on yleensä pienempi, kun yksityiset investoinnit ovat näkyvämpiä kokonaispaketissa ja kun markkinarahoituskustannusten aleneminen lisää yksityisiä investointeja enemmän kuin verokannustimet. Lisäksi kokonaistuottavuuden kasvu investointien ja ehdotettujen uudistusten seurauksena laajentaa julkisen talouden liikkumavaraa (erityisesti veropohjan kasvun kautta) niin kauan kuin lisäverotuloja ei kohdenneta muihin menoihin (julkiset hankinnat, tulonsiirrot).

Eri skenaariot

Sekä Euroopan komission että IMF:n simulaatioissa investointipaketti koostuu julkisista investoinneista ja yksityisistä investoinneista, joita kannustetaan investointituilla. Sijoitusten koostumusta koskevia erilaisia oletuksia (lähinnä yksityisiä sijoituksia tai tasapainoisempia sijoituksia) on tarkasteltu. IMF:n simulaatio laskee yksityisen pääoman kustannuksia 20 peruspisteellä. Euroopan komissio simuloi investointien kasvua noin viidellä prosentilla suhteessa ennakkoon laskettuun BKT:hen kymmenen vuoden aikana, minkä jälkeen elvytyksestä luovutaan asteittain.

Tulokset

14 Kiitän Euroopan komissiota ja IMF:ää siitä, että ne ovat suostuneet tähän työhön. Euroopan komissiossa mallipohjaisen analyysin tekivät Philipp Pfeiffer ja Lukas Vogel ja IMF:ssä Jared Bebee ja Rafael Portillo. Olen myös syvästi kiitollinen Pierre-Olivier Gourinchasille, rahaston talousneuvojalle.

Euroopan komission simulaatiossa tuotannon kasvu kestää jonkin aikaa, mikä vastaa yksityisten investointien asteittaista reagoitua ja lisäpääomakannan asteittaista kertymistä. Investointipaketin ansiosta reaali BKT kasvaa 2 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja kasvaa lopulta 6 prosenttia 15 vuoden jälkeen. Kokonaiskysynnän kasvu yhdistettynä tarjonnan (potentiaalisen tuotannon) asteittaisempaan kasvuun kiihdyttää aluksi kuluttajahintainflaatiota, joka on noin 1,2 prosenttiyksikköä nopeampaa kuin perusinflaatio investointipaketin viiden ensimmäisen täytäntöönpanovuoden aikana, ennen kuin se palaa perusskenaarioon ja saavuttaa sen noin 15 vuoden kuluttua, samalla kun potentiaalinen tuotanto kasvaa ja elvytyksestä luovutaan asteittain. Suunnitelman viiden ensimmäisen täytäntöönpanovuoden aikana julkisen talouden perusjäämä heikkenee kompensoimatta julkisen talouden toimenpiteitä, minkä jälkeen se palautuu vähitellen perusuralle vuoteen 20 mennessä veropohjan positiivisten vaikutusten ja investointikannustimien asteittaisen poistumisen vuoksi. Kun simulointi mahdollistaa myös 2 prosentin kasvun EU:n kokonaistuottavuudessa, joka kasvaa asteittain suunnitelman täytäntöönpanon alkamista seuraavien kymmenen vuoden aikana, tuotanto kasvaa nopeammin ja julkisen talouden perusjäämän heikkenemistä lievennetään yhdellä prosenttiyksiköllä suhteessa BKT:hen kokonaistuottavuuden kasvun toteuduttua kokonaisuudessaan. Oletus kokonaistuottavuuden 2 prosentin kasvusta kymmenen vuoden aikana on (erittäin) varovainen, kun otetaan huomioon suunnitelman tavoitteet vähentää Yhdysvaltojen ja EU:n välistä kuilua kokonaistuottavuudessa, joka on tällä hetkellä yli 20 prosenttia suurempi Yhdysvalloissa kuin EU:ssa IMF:n arvioiden mukaan.

IMF:n simulaatioissa investointien laajamittainen kasvu yhdistetään kokonaistuottavuuden 2 prosentin kasvuun 10 vuoden aikana, mikä vastaa Euroopan komission analyysin oletuksia. Tuotanto kasvaa 1,5 prosenttia suunnitelman alkamista seuraavien kolmen vuoden aikana ja 5 prosenttia kymmenen ensimmäisen vuoden lopussa. EU:n inflaation alkuperäinen nousu on maltillista, ja se on vain puoli prosenttiyksikköä viisi vuotta suunnitelman täytäntöönpanon alkamisen jälkeen.

Tavoitteet ja ehdotukset

Euroopalla on edessään ennennäkemätön tarve lisätä investointeja sekä laajamittaisesti että nopeasti. Euroopan rahoitusjärjestelmä ei nykyisellään todennäköisesti pysty täyttämään näitä investointitarpeita, koska se on liian riippuvainen pankeista, koska pankkirahoitukseen kohdistuu sääntelyrasitteita ja koska oman pääoman ehtoista rahoitusta ja joukkolainarahoitusta ei ole riittävästi. Samaan aikaan EU:n talousarvio ei ole nykyisessä muodossaan yhtä vaikuttava kuin se, että sillä voitaisiin rahoittaa julkisia investointeja suoraan ja houkutella yksityisiä investointeja riskinjoon avulla.

EU:n keskeiset tavoitteet ovat näin ollen seuraavat:

- Vähennetään sisämarkkinoiden hajanaisuutta poistamalla innovoinnin, yritysten kasvun ja suurten infrastruktuurihankkeiden esteitä Euroopassa, mikä lisää riskipääoman ja pääomamarkkinoiden kautta saatavan rahoituksen kysyntää.
- Vähennetään riippuvuutta pankkirahoituksesta Euroopassa nopeuttamalla pääomamarkkinaunionin kehittämistä ja lisäämällä pääomamarkkinoille suuntautuvia virtoja kannustamalla lisäämään osallistumista yksityisiin eläkejärjestelmiin.
- Laajennetaan pankkirahoitusta, poistetaan arvopaperistamista koskeva liian rajoittava sääntely ja tarvittaessa tarkistetaan vakavaraisuussääntelyä vahvan ja kilpailukykyisen pankkijärjestelmän luomiseksi.
- Tehostetaan EU:n talousarvion käyttöä keskittämällä rahoitus strategisiin painopisteisiin, yksinkertaistamalla hallinnollista taakkaa ja parantamalla EU:n talousarvion ja EU:n yleisen rahoitusrakenteen vipuvaikutusta investointien tukemiseksi.
- Otetaan käyttöön EU:n säännöllinen ja mittava yhteisen turvallisen ja likvidin omaisuuserän liikkeeseenlasku, jotta mahdollistetaan jäsenvaltioiden yhteiset investointihankkeet ja edistetään pääomamarkkinoiden yhdentymistä.

Nämä korkean tason tavoitteet muunnetaan konkreettisiksi toimintapoliittisiksi ehdotuksiksi, jotka esitetään jäljempänä.

1. Vähennetään pääomamarkkinoiden pirstaloitumista

[A. Perustetaan Euroopan turvallisuusalan vaihtokomissio](#)

- Arvopaperimarkkinaviranomaisen olisi pääomamarkkinaunionin keskeisenä pilarina siirryttävä kansallisia sääntelyviranomaisia koordinoivasta elimestä kaikkien EU:n turvallisuusmarkkinoiden yhteiseksi sääntelyviranomaiseksi. Tätä varten arvopaperimarkkinaviranomaiselle olisi annettava yksinomainen valvontavalta i) suuret monikansalliset liikkeeseenlaskijat (eli liikkeeseenlaskijat, joilla on tytäryhtiöitä eri EU:n jäsenvaltioiden lainkäyttöalueilla ja joilla on tuloja ja/tai tietyn kynnyksarvon ylittäviä kokonaisvaroja, luonnollisena yksilöintiperusteena olisivat liikkeeseenlaskijat, jotka kuuluvat tärkeimpiin indekseihin, kuten CAC40, DAX, Euro Stoxx 50, FTSE MIB, IBEX 35 tai – jos halutaan kattaa useampia indeksejä – STOXX Europe 600); ii) suuret säännellyt markkinat, joilla on kaupankäyntialustoja eri lainkäyttöalueilla, kuten EuroNext (jossa ESMA huolehtisi jatkuvasta valvonnasta, kun taas yhteiset valvontaryhmät kansallisten toimivaltaisten viranomaisten kanssa (kansalliset toimivaltaiset viranomaiset, kuten Consob, AMF, BaFin, CNMV, CONSOB jne.) voisivat tehdä käyntejä); ja iii) keskusvastapuoliyhteisöt.
- Keskeinen askel EAMV:n muuttamiseksi SEC:n kaltaiseksi sääntely- ja valvontavirastoksi on sen hallinto- ja päätöksentekoprosessien muuttaminen EKP:n neuvoston prosesseja vastaaviksi, jotta ne voidaan mahdollisimman pitkälti irrottaa EU:n jäsenvaltioiden kansallisista eduista. Tällä hetkellä EAMV:n hallintoelimet koostuvat kansallisista toimivaltaisista viranomaisista sekä puheenjohtajasta ja joistakin äänioikeudettomista jäsenistä. Jotta arvopaperimarkkinaviranomainen voisi toteuttaa nopeita ja päättäväisiä toimia arkaluonteisilla aloilla, olisi tärkeää lisätä kuusi riippumatonta ja korkeasti koulutettua henkilöä, puheenjohtaja mukaan lukien, arvopaperimarkkinaviranomaisen johtokuntaan, kuten Lettan mietinnössä ehdotetaan. Toinen erittäin tärkeä vaihe tässä siirtymässä on EU:n turvallisuusmarkkinalainsäädännön siirtäminen periaatteisiin perustuvaan lähestymistapaan, jossa esitetään lainsäätäjien keskeiset strategiset toimintapoliittiset valinnat ja siirretään samalla tekninen työ EAMV:lle ja lisätään sen valtuuksia laatia ja muuttaa teknisiä sääntöjä ja virtaviivaistaa niiden

hyväksymistä; ja sen rahoituksen lisääminen, jotta se voi hoitaa tehokkaasti sääntely- ja valvontatehtävänsä.

- Todennäköisen vastustuksen voittamiseksi EU:n sääntelyviranomaisen on jaettava valvonta kansallisten sääntelyviranomaisten kanssa ja käynnistettävä niiden yhteistyö samaan tapaan kuin EVM tekee kansallisten keskuspankkien kanssa euroalueen pankkivalvonnassa. Kansallisten turvallisuusmarkkinoiden sääntelyviranomaisten muuttaminen yhden ainoan EU:n laajuisen sääntelyviranomaisen tytäryhtiöksi kohtaa voimakasta vastustusta paitsi kansallisissa byrokraatioissa, jotka tuntevat itsensä suoraan siirtymään, myös kauppapaikoissa ja markkinatoimijoissa, jotka saavat huomattavia tuottoja vallitsevasta pirstoutumisesta, kuten sekä teoria että näyttö osoittavat.^{ccxcii} Siksi taktisesti viisaat askeleet olisivat: i) jätetään puhtaasti paikallisten liikkeeseenlaskijoiden valvonta kansallisten sääntelyviranomaisten tehtäväksi, kuten tehdään pienempien pankkien vakavaraisuusvalvonnassa eurojärjestelmässä; ii) aloitetaan liikkeeseenlaskijoiden ja markkinarakenteiden valvonnasta ja siirrytään sen jälkeen keskinäisiin rahastoihin, jotka ovat todennäköisesti kiistanalaisempia; iii) perustaa EAMV:n ja kansallisten valvontaviranomaisten välisiä yhteisiä valvontaryhmiä valvomaan merkittäviä liikkeeseenlaskijoita ja markkinarakenteita sekä mekanismeja, joilla varmistetaan jatkuva ja oikea-aikainen tiedonkulku niiden välillä.

[B. Vähennetään sääntelyn hajanaisuutta pääomamarkkinaunionin syventämiseksi](#)

- Yhdenmukaistetaan maksukyvyttömyyskehystä Sijoittajien ei voida ajatella sijoittavan rajojen yli, jos ei ole rajat ylittävää varmuutta siitä, mitä tapahtuu, jos yritys menee konkurssiin. Sen vuoksi on toteutettava lisätoimia yhteisen ja yhdenmukaistetun maksukyvyttömyyskehäyksen luomiseksi.
- Poistetaan mahdolliset verotukselliset esteet rajat ylittäviltä investoinneilta EU:ssa. EU:n kansalaisten olisi voitava investoida muihin jäsenvaltioihin ilman monimutkaisia verotusmenettelyjä, mikä johtaa tosiasiallisesti kaksinkertaiseen verotukseen. Pääomasijoituksiin liittyvä verotus olisi mieluiten synkronoitava mahdollisimman pitkälle kannustimien hajanaisuuden vähentämiseksi.
- Edistetään selvitystoiminnan keskittämistä. Tärkeä askel kohti EU:n arvopaperimarkkinoiden yhdentymistä olisi perustaa yksi keskusvastapuolijärjestelmä ja yksi arvopaperikeskus kaikkia arvopaperikauppoja varten. Kuten pienemmissä selvitysyhteisöissä, konsolidoinnin edut eivät kuitenkaan välttämättä ole niin suuria. Käytännön keino konsolidointiin voi tässä tapauksessa olla myös se, että aloitetaan suurimpien keskusvastapuolten ja arvopaperikeskusten konsolidointi ja luotetaan niiden vetovoimaan pienempien houkuttelemiseksi.

[C. Kannustetaan yksityissijoittajia tarjoamalla toisen pilarin eläkejärjestelmiä, joissa voidaan toistaa joidenkin EU:n jäsenvaltioiden onnistuneita esimerkkejä.](#)

EU:n on kanavoitava kotitalouksien säästöt paremmin tuottaviin investointeihin. Helpoin ja tehokkain tapa tehdä tämä on pitkän aikavälin säästötuotteiden (eläkkeiden) avulla. Kuten edellä todettiin, eläkerahastot ovat EU:ssa huomattavasti alikehittyneitä, ja EU:n eläkevarat keskittyvät voimakkaasti vain muutamiin jäsenvaltioihin. Alankomaiden, Tanskan ja Ruotsin yhteenlasketut osuudet EU:n eläkevaroista ovat 62 prosenttia EU:n kokonaismäärästä. Näissä jäsenvaltioissa suhteellisen suuri osallistuminen toisen pilarin eläkkeisiin on auttanut kanavoimaan kotitalouksien säästöt paremmin tuottaviin ja innovatiivisiin investointeihin. Sen vuoksi ehdotetaan seuraavia toimenpiteitä:

- Jäsenvaltioita kannustetaan arvioimaan toisen pilarin tuotteiden ja järjestelmien eri muotoja kaikkien työntekijöiden käytettävissä olevien vaihtoehtojen lisäämiseksi.
- Tämän on kuljettava käsi kädessä avointen ja yksinkertaisempien eläkemittaristojen kanssa. Näin kansalaiset voisivat seurata varojensa kertymistä ja hyödyntää joissakin jäsenvaltioissa tällaisista tulostauluista saatuja kokemuksia, mikä lisäisi EU:n kansalaisten tietoisuutta heidän tulevista eläketasoistaan.
- Kiinteä osuus eläkemaksusta olisi vapautettava verosta, jotta se olisi taloudellisesti houkutteleva.

[D. Arvioidaan onko Solvenssi II:n pääomavaatimuksiin aiheellista tehdä lisämuutoksia alentamalla edelleen pitkällä aikavälillä pidettävien oman pääoman ehtoisten sijoitusten pääomavaatimuksia.](#)

2. Pankkisektorin rahoituskapasiteetin lisääminen

[A. Mahdollistetaan Euroopan arvopaperistamismarkkinat](#)

- Komission olisi tehtävä ehdotus arvopaperistettuja omaisuuseriä koskevien vakavaraisuusvaatimusten mukauttamisesta. Ensinnäkin pääomavaatimuksia on alennettava tiettyjen YLS-luokkien osalta,

joiden pääomavaatimus ei vastaa todellista riskiä. Toiseksi olisi harkittava p-tekijän kohdennettua ja asianmukaista alentamista (joka lisää arvopaperistettujen omaisuuserien pääomavaatimuksia ja jota nykyisten sääntöjen mukaan arvostellaan liialliseksi ja arvopaperistamista ehkäiseväksi erityisesti yritys- ja pk-yrityssalkkujen osalta).

- Komission olisi tarkastettava läpinäkyvyyttä ja asianmukaista huolellisuutta koskevia sääntöjä arvopaperistettujen omaisuuserien liikkeeseenlaskun ja hankinnan helpottamiseksi. Tällä hetkellä näitä omaisuuseriä koskevat avoimuusvaatimukset ovat suhteellisen korkeat muihin omaisuusluokkiin verrattuna, mikä vähentää arvopaperistettujen omaisuuserien houkuttelevuutta rahoitusosapuolten kannalta.
- EU:n tulisi perustaa arvopaperistamisfoorumi arvopaperistamismarkkinoiden syventämiseksi, kuten muutkin taloudet ovat tehneet. Tämä vähentäisi pankeille (erityisesti pienemmille pankeille) aiheutuvia kustannuksia ja voisi edistää arvopaperistettujen tuotteiden standardointia. Standardoinnin lisääminen tekisi arvopaperistettuihin tuotteisiin sijoittamisesta myös houkuttelevampaa.
- EU:n on harkittava kohdennettua julkista tukea (esimerkiksi hyvin suunniteltuja julkisia takauksia suuririskisimmälle osalle). Tämä voisi kannustaa liikkeeseenlaskuun ja lisätä luotonantoa tietyillä aloilla, jotka ovat erityisen merkityksellisiä kilpailukykyyn kannalta, samalla kun varmistetaan riittävät kannustimet riskinhallintaan.

[B. Arvioidaan, onko nykyinen vakavaraisuusasetus, myös Basel III:n mahdollisen tulevan täytäntöönpanon valossa, riittävä vahvan ja kansainvälisen kilpailukykyisen pankkijärjestelmän luomiseksi EU:hun.](#)

[C. Pankkiunionin viimeistely](#)

Minimaalinen askel tähän suuntaan olisi sellaisen erillisen lainkäyttöalueen luominen eurooppalaisille pankeille, joilla on merkittävää rajatylittävää toimintaa ja jotka olisivat sääntelyn, valvonnan ja kriisinhallinnan kannalta "maasokeita" ja joiden tavoitteena olisi

- Suojellaan näitä pankkeja riskiltä, että pääoman tai likviditeetin sääntelyn eriyttäminen voi segmentoida ja halvaannuttaa niiden sisäisten pääomamarkkinoiden pääoman.
- Vahvistetaan säännöksiä, joilla pyritään säilyttämään näiden ryhmien sisäinen yhteenkuuluvuus hätätilanteissa.
- Jos valvontaviranomaiset toteavat nämä konsernit kykenemättömiksi tai vaikeuksissa oleviksi, on varmistettava, että Euroopan kriisinhallintaviranomainen ratkaisee ne kansallisen kriisinhallintaviranomaisen sijaan.
- Luodaan näille ryhmille erillinen talletussuojajärjestelmä, johon ryhmät osallistuvat itse, ja jätetään kansalliset pankit nykyisten talletussuojajärjestelmien piiriin.

3. Tavaroiden ja palvelujen sisämarkkinoiden hajanaisuuden poistaminen poistamalla innovoinnin ja yritysten kasvun esteitä [Ks. innovointia, energiaa, puhtaita teknologioita, digitaalisia ja kehittyneitä teknologioita ja osaamista koskevat luvut.]

4. EU:n talousarvion tehokkaampi käyttö

- EU:n rahoituksen keskittäminen strategisiin painopisteisiin: EU:n taloudelliset resurssit olisi kohdennettava uudelleen yhteisesti sovittuihin strategisiin hankkeisiin ja tavoitteisiin, joissa EU tuo eniten lisäarvoa. EU:n seuraavassa talousarviossa kilpailukykyjärjestelmä ohjaisi EU:n rahoitusta EU:n julkishyödykkeisiin ja useita maita kattaviin teollisuushankkeisiin, sellaisina kuin ne on määritelty kilpailukykyyn koordinoitikehyksessä [ks. hallintoa koskeva luku]. Olisi otettava käyttöön erityisiä rahoitusjärjestelmiä, joilla puututaan EU:n kasvuvaiheessa olevien strategisten ja kriittisten teknologiayritysten investointivajeeseen sekä tietyissä tapauksissa valmistuskapasiteettiin (esim. puhdas teknologia). Tuessa olisi keskityttävä tässä kertomuksessa yksilöityihin strategisiin aloihin, kuten puolijohteisiin, verkkoihin, avaruuteen jne.
- Yksinkertaistetaan ja virtaviivaistetaan mittakaavan saavuttamiseksi: EU:n talousarviorakenteen yksinkertaistamisen ja virtaviivaistamisen sekä EU:n varainkäyttöä koskevien sääntöjen pitäisi mahdollistaa se, että EU:n talousarvio saavuttaa riittävän mittakaavan strategisten hankkeiden tukemiseksi ja edunsaajien rahoituksen saannin helpottamiseksi.
 - Ryhmitellään uudelleen ja vähennetään merkittävästi kaikkien rahoitusohjelmien määrää päällekkäisyyksien ja hajanaisuuden vähentämiseksi.

- Lisätään EU:n talousarvion joustavuutta, jotta resursseja voidaan kohdentaa uudelleen ohjelmien ja mahdollisten edunsaajien välillä ja sisällä muuttuviin toimintapoliittisiin tarpeisiin vastaamiseksi.
 - Yhdenmukaistetaan rahoitusohjelmia ja EU:n rahoitusvälineitä koskevat säännöt ja horisontaaliset vaatimukset (esim. ympäristövaatimukset) edunsaajien hallinnollisen taakan vähentämiseksi.
 - Perustetaan keskitetty yhteyspiste hankkeiden toteuttajille ja lyhennetään aikaa, joka heidän on odotettava EU:n rahoituksen tai tuen saamista.
- Lisätään EU:n talousarvion vipuvaikutusta: EU:n rahoittamalla järjestelmillä olisi tuettava paljon laajemmassa mittakaavassa yksityisten investointien mobilisointia talouden strategisille aloille. Parannetaan EU:n talousarvion varojen vipuvaikutusta:
 - Lisätään huomattavasti erityisesti takausten, lainojen, rahoitusta yhdistävien välineiden ja muuntotyypisten rahoitusvälineiden käyttöä strategisten talouden alojen tukemiseksi EU:n talousarviosta tuetuissa toimintapoliittisissa painopisteissä.
 - Lisätään InvestEU-ohjelmalle myönnettävän EU:n takuun kokoa, jotta voidaan laajentaa toteutuskumppaneiden nykyisten rahoitusvälineiden soveltamisalaa ja saada liikkeelle suurempia investointimääriä EU:n strategisilla aloilla.
 - InvestEU-ohjelmasta ja EIP-ryhmän oman pääomasijoittajan kautta rahoitettavat riskialttiimmat ja laajemmat investoinnit. InvestEU-ohjelmassa olisi yhdistettävä rahoittamattomia välineitä ja rahoitettu komponentti. EIP-ryhmän lainanantopolitiikkaa olisi osittain kohdennettava uudelleen, jotta voidaan lisätä tukea seuraaville: ii) korkeamman riskin sijoitukset, pääasiassa innovatiivisiin yrityksiin; ii) EU:n strategisten yritysten laajentaminen; iii) pitkän aikavälin siirtymähankkeet, jotka eivät voi saada rahoitusta yksityiseltä sektorilta. Tätä varten
 - Annetaan EIP-ryhmälle mahdollisuus toteuttaa yhä useampia ja suurempia suuririskisiä hankkeita, joissa keskitytään innovatiivisiin hankkeisiin sekä startup- ja scale-up-yrityksiin ja hyödynnetään enemmän EIP-ryhmän omaa rahoituskapasiteettia.
 - Perustetaan EIP:hen täysin rahoitettu pääomasijoittaja, joka tukee investointeja yritysten ja rahastojen omaan pääomaan ja oman pääoman luonteiseen pääomaan muun muassa riskipääoman ja riskipääomalainojen avulla.
 - Lisätään kansallisten kehityspankkien välistä koordinoitua rahoituksen keskittämiseksi innovatiivisten ja strategisten investointien tukemiseen
 - kohdentaa suurempi osuus kansallisten kehityspankkien investoinneista innovatiivisiin ja riskialttiimpiin hankkeisiin ja yrityksiin uusilla kehittyvillä ja strategisilla talouden aloilla, kuten tässä kertomuksessa todetaan
 - Parannetaan kansallisten kehityspankkien välistä koordinoitua, jotta voidaan kehittää yhteisiä käytäntöjä ja yhteisiä investointiohjelmia, joissa keskitytään innovatiivisiin ja strategisiin hankkeisiin.
 - Varmistetaan, että tuotetarjonta, myös InvestEU-ohjelmassa, on täydentävää ja koordinoitua ja että kansallisten kehityspankkien investointistrategia on edelleen EU:n painopisteiden mukainen, ja tehostetaan EU:n tasolla toteutettuja toimia.
 - Edellä mainittujen uudistusten ohella jäsenvaltiot voisivat harkita komission käytettävissä olevien resurssien lisäämistä lykkäämällä NextGenerationEU-välineen takaisinmaksua rahoittaakseen erilaisia innovointiin ja tuottavuuden lisäämiseen keskittyviä ohjelmia.

5. Yhteisen turvallisen omaisuuserän liikkeeseenlasku yhteisten investointihankkeiden rahoittamiseksi

Jos edellä kuvatut poliittiset ja institutionaaliset edellytykset täytyvät, EU:n olisi jatkettava – Next Generation EU -välineen mallin pohjalta – yhteisten velkainstrumenttien liikkeeseenlaskua sellaisten yhteisten investointihankkeiden rahoittamiseksi, jotka lisäävät EU:n kilpailukykyä ja turvallisuutta. Koska useat näistä hankkeista ovat luonteeltaan pidemmän aikavälin hankkeita, kuten tutkimuksen ja

kehittämisen, innovoinnin ja puolustushankintojen rahoittaminen, yhteisen liikkeeseenlaskun pitäisi ajan mittaan johtaa syvempiin ja likvidimpiin EU:n joukkolainojen markkinoihin, joiden avulla nämä markkinat voivat asteittain tukea Euroopan pääomamarkkinoiden yhdentymistä.

(2)4. Kilpailun uudistaminen

Perustamissopimuksen puitteet heijastavat uskoa vapaan ja oikeudenmukaisen kilpailun merkitykseen tasapuolisten toimintaedellytysten luomiseksi mihin tahansa jäsenvaltioon sijoittautuneille yrityksille. Kilpailupolitiikalla varmistetaan sisämarkkinoiden vääristymätön toiminta ja suojellaan tehokkaasti eurooppalaisia kuluttajia ja yrityksiä taloudellisen vallan väärinkäytöltä. Se suojaa kartelleilta, määräävän markkina-aseman väärinkäytöltä ja yrityksiltä, jotka vahvistavat taloudellista valtaansa heikentääkseen kilpailuprosessia ja vahingoittaakseen kuluttajia ja kauppakumppaneita. Samaan aikaan on olemassa valtiontukisääntöjä, joilla estetään maita vääristämästä kilpailuedellytyksiä ja luomasta haitallisia tukisotia. Uudessa ulkomaisia tukia koskevassa asetuksessa noudatetaan samaa lähestymistapaa EU:n ulkopuolisten maiden myöntämiin tukiin.

Nämä ovat aina päteviä periaatteita, mutta ne on mukautettava kuvaamaamme radikaalisti muuttuvaan maailmaan. Erityisesti kyse on siitä, onko voimakas kilpailupolitiikka ristiriidassa eurooppalaisten yritysten riittävän mittakaavan tarpeen kanssa, jotta ne voivat kilpailla kiinalaisten ja amerikkalaisten supertähtien kanssa. Myös innovoinnin puutetta Euroopassa syytetään toisinaan kilpailusääntöjen täytäntöönpanosta. Vaikka kilpailun voimistuminen teoriassa sekä alentaa hintoja että edistää innovointia, on tapauksia, joissa se voi olla haitallista innovoinnille. Schumpeter oli huolissaan siitä, että kova kilpailu heikentäisi innovaatioista saatavia tuottoja ja siten vähentäisi kannustimia tutkimukseen ja kehittämiseen. D. Vaikka on totta, että yritykset tukevat kilpailua, yleensä niin kauan kuin se ei ole niiden omalla toimialalla, joissakin tapauksissa komissio on joutunut hyökkäyksen kohteeksi, koska se ei salli sulautumia, joilla luotaisiin riittävän suuria yrityksiä kilpailemaan kiinalaisten ja amerikkalaisten supertähtien kanssa.

Tämänhetkisen empiirisen näytön yhteenveto osoittaa ylivoimaisesti, että vahvempi kilpailu ei yleensä ainoastaan laske hintoja vaan myös lisää tuottavuutta, investointeja ja innovointia^{ccxciii}. Näin ollen on huolestuttavaa, kun monet indikaattorit osoittavat, että kilpailu näyttää vähentyneen viime vuosikymmeninä eri puolilla maailmaa.^{ccxciv} Yhdistetyt hinta-kustannusmarginaalit ja kannattavuus ovat nousseet. Teollisuuden keskittymisaste on nousussa, ja yritysten suorituskyky vaihtelee yhä enemmän, ja joidenkin ”supertähtiyritysten” koko, tuottavuus ja palkat ovat muita edellä. Tämä koskee erityisesti korkean teknologian digitaalialoja mutta myös muita aloja (esim. vähittäis-, tukku- ja rahoitusala).

Liiketoimintaympäristössä tapahtuvien muutosten vuoksi on kuitenkin tehtävä paljon. Talous on siirtynyt innovaatiopainotteisemmille aloille, joilla kilpailu perustuu yleensä digitaalisiin teknologioihin ja tuotemerkkeihin ja joilla sekä mittakaava että innovointi ovat ratkaisevan tärkeitä kilpailulle eivätkä vain alhaisille hinnoille. Monilla näistä markkinoista on korkeat kiinteät kustannukset, vahvat data- ja verkostovaikutukset sekä ”voittaja saa kaiken” -luonne, minkä vuoksi on todennäköisempää, että markkinoita hallitsee yksi tai kaksi yritystä tai alustaa. Tämä on tunnustettu digimarkkinasääädöksen käyttöönotossa.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|------------------------------------|---|------------------|---|
| DMA | Digimarkkinasäädös | JEF-IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden yhteinen eurooppalainen foorumi |
| EIC | Euroopan innovaationeuvosto | M & A | Sulautumiset ja yritysostot |
| FSR | Ulkomaisia tukia koskeva asetus | CNT | Uusi kilpailutyökalu |
| Yleinen ryhmäpoikkeusasetus | Yleinen ryhmäpoikkeusasetus | TK&I | Tutkimus, kehitys ja innovointi |
| GSOA | Globaali uusinta tekniikkaa | pk | Pienet ja keskisuuret yritykset |
| IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke | TCTF | Tilapäiset kriisi- ja siirtymäpuitteet |

Kilpailuviranomaisten on oltava ennakoivampia ja ketterämpiä. Koska esimerkiksi teknologia-alan innovointi on nopeaa, alan yrityskeskittymiä koskevissa arvioinneissa on arvioitava, miten ehdotettu keskittymä vaikuttaa tulevaan innovointipotentiaaliin sen epävarmuudesta huolimatta. Tämä arviointi on monimutkaisempi kuin pelkkä sulautuman hintavaikutuksen arviointi. Tämän vaikeamman ongelman ratkaisemiseksi kilpailun pääosasto tarvitsee lisäresursseja. Kuten Nobel-palkittu Jean Tirole (2022) toteaa: ”Kilpailuoikeuden raju muutos ei ole tarpeen. Itse asiassa ikivanhat säännöt on muotoiltu niin laajasti, että monet niistä käyttäytymistavoista, joista olemme huolissamme, on jo jollakin tavalla sisällytetty lainsäädäntöön. Sitä vastoin sääntelyjärjestelmästä on tehtävä ketterämpi ja digitaalajan kehittyvän talousajattelun mukainen.”

Vaikka kilpailun vahvistaminen saattaa kuulostaa paradoksaaliselta, se ulottuu paljon perinteistä kilpailupolitiikkaa laajemmalle. Historiallisesti markkinoiden avaaminen ulkomaankaupalle ja erityisesti sisämarkkinoiden syventäminen ovat olleet tehokkaita välineitä kilpailun vahvistamisessa. Sisämarkkinat ovat kuitenkin tällä hetkellä paljon heikommin kehittyneet palvelujen kuin tavaroiden osalta. Sääntelyn yhdenmukaistaminen ja ammattipätevyysien vastavuoroinen tunnustaminen ovat ratkaisuja, jotka voisivat merkittävästi edistää kilpailua ja lisätä yritysten tuottavuutta. Koska mittakaavan tarve on suuri ja kasvaa koko ajan ja globalisaation purkaminen etenee, EU:n sisämarkkinoiden vahvistaminen on käynyt yhä kiireellisemmäksi.

Uutta teollisuussopimusta tukevan kilpailupolitiikan uuden lähestymistavan keskeisiin osatekijöihin sisältyisi jäljempänä kuvattu toimenpideluettelo, jota sovellettaisiin kaikkiin¹ aloihin. Jotkin seuraavista ehdotuksista merkitsevät radikaalimpia muutoksia nykyiseen tapaan, jolla kilpailupolitiikkaa pannaan täytäntöön (esimerkiksi kohdat 1 ja 3), kun taas toisissa on kyse nykyisen lähestymistavan tarkistamisesta. Kaikissa tapauksissa määritellään lyhyesti motivoiva tilanne, tehtävä, johon uudistuksella pyritään, ja toteutettavat erityistoimet.

1. Korostetaan innovoinnin ja tulevan kilpailun painoarvoa kilpailun pääosaston päätöksissä ja tehostetaan edistymistä aloilla, joilla uusien teknologioiden kehittämisen olisi vaikutusta kuluttajiin. Kilpailun pääosaston viime vuosikymmenen aikana tekemissä päätöksissä on jo alettu ottaa huomioon muitakin kuin pelkästään kuluttajiin kohdistuvia hintavaikutuksia ja arvioida muita ulottuvuuksia, kuten laatua ja innovointia. Lähestymistavat ovat kuitenkin toisinaan liian takapajuisia, ja niissä keskitytään olemassa oleviin markkinaosuuksiin, kun taas useilla aloilla tulevaisuuden potentiaalinen kilpailu ja innovointi ovat paljon tärkeämpiä.

Koska perustamissopimuksen artiklat on jo muotoiltu riittävän laajasti, jotta komissio voi ottaa päätöksissään huomioon innovoinnin ja tulevan kilpailun, toimintatapoja on muutettava ja suuntaviivoja päivitettävä, jotta nykyinen sulautuma-asetus olisi tarkoituksenmukainen.

Näissä ohjeissa olisi selitettävä, miten viranomainen arvioi kilpailun vaikutusta innovointikannustimeen. Päivitettyissä suuntaviivoissa olisi myös selitettävä, mitä todisteita keskittymän osapuolet voivat esittää osoittaakseen, että niiden keskittymä lisää innovointikykyä ja -kannustimia, mikä mahdollistaa ”innovaatiopuolustuksen”. Sulautumisen innovointia edistävien vaikutusten osoittamista koskevien kriteerien on oltava riittävän täsmällisiä, jotta voidaan rajoittaa riskiä siitä, että yritykset käyttävät väärin tätä puolustusstrategiaa, samalla kun niille annetaan mahdollisuus perustella sulautumisensa. ”Innovaatiopuolustusta” voitaisiin perustella tiettyjen alojen tarpeella yhdistää resursseja suurten kiinteiden kustannusten kattamiseksi ja saavuttaa mittakaava, jota tarvitaan maailmanlaajuiseen kilpailuun, kuten on tehty esimerkiksi Airbusin kanssa.

Tämän puolustuksen epäasianmukaisen käytön estämiseksi sulautuman osapuolten olisi sitouduttava investointien tasoon, jota voidaan seurata jälkikäteen. Noudattamatta jättämiseen olisi yhdistettävä riittävät pidäkkeet investointisuunnitelmasta poikkeamiseksi. Todistustaakka siitä, että sulautuma on tarpeellinen ja että siitä ei aiheudu haittaa kuluttajille pitkällä aikavälillä, on sulautuman osapuolilla.

Innovaatiota koskevaa puolustautumisperustetta ei voida käyttää perusteena sille, että jo määräävässä asemassa olevat yritykset jatkavat keskittymistään, tai tapauksissa, joissa keskittymä aiheuttaa merkittävän riskin määräävän markkina-aseman vakiintumisesta ja viime kädessä haittaa tehokasta kilpailua. Mittakaavaedut ja verkostovaikutukset voivat luoda merkittäviä markkinoille pääsyn esteitä: Lyhyen aikavälin innovaatiohyötyjä, jotka liittyvät laajenemiseen, on näin ollen verrattava tuleviin kustannuksiin, joita aiheutuu sekä keskittymään pyrkivien yritysten että niiden kilpailijoiden, asiakkaiden ja toimittajien innovointikannustimien vähenemisestä. Tehokkuusvaatimusta ei todennäköisesti sovelleta suljetuille aloille: kaupattavilla tavaroilla ja palveluilla on kansainvälisiä kilpailijoita, ellei ole politiikkaa,

1 Muita alakohtaisia toimintapolitiittisia ehdotuksia esitetään erityisissä luvuissa.

joka estää pääsyn kotimarkkinoille. Aloilla, joilla monipuolistamiseen ja häiriönsietokykyyn tähtääviä kaupan rajoituksia ei tarvita, ulkomainen kilpailu on merkityksellistä, ja näin ollen kilpailupolitiikan täytäntöönpanossa on oltava erityisen varovainen sellaisten alojen osalta, joilla ei käydä kauppaa, keskittymien aiheuttamien väärinkäytösten riskejä vastaan.

- 2. Annetaan selkeät ohjeet ja mallit uusista sopimuksista, koordinoinnista ja yhteiskäytöstä kilpailijoiden välillä.** Komissio asettaa yleisen kiellon liiketoimintasopimuksille tai -järjestelyille, jotka estävät, rajoittavat tai vääristävät kilpailua sisämarkkinoilla. Horisontaaliset yhteistyösopimukset ja yhdenmukaistetut menettelytavat ovat kuitenkin joskus tarpeen T&K-investointien, kestävyyssiirtymien ja muiden sellaisten aloitteiden aikaansaamiseksi, jotka edellyttävät eri toimijoiden ratkaisujen standardointia ja koordinoitua mutta hyödyttävät suuresti eurooppalaisia kuluttajia.

Tarvitaan yksinkertainen ja virtaviivainen prosessi, jota EU:n teollisuusryhmät voivat seurata tehdäkseen yhteistyötä saavuttaakseen mittakaavan silloin, kun se hyödyttäisi kuluttajia. Esimerkiksi jos yksittäisillä yrityksillä ei ole mittakaavaa tiettyjen raaka-aineiden löytämiseksi ja sopimusten tekemiseksi (esim. kriittisten raaka-aineiden alalla), yhdessä työskentelevien yritysten ryhmän on voitava hankkia materiaaleja yhdessä tai edistää uutta tuotantoa ja tuotannon lisäämistä. Samoin ryhmä yrityksiä, jotka haluavat tehdä yhteistyötä standardoidun teknologian kehittämiseksi, voi myös lisätä kuluttajien mahdollisuuksia saada uusia tuotteita.

Nykyistä prosessia olisi edelleen virtaviivaistettava ja yksinkertaistettava, jotta asianomaiset yritykset saisivat täydellisen selvyuden vastuustaan kilpailulainsäädännön mahdollisista rikkomisista. Kilpailun pääosasto voisi tarjota selkeät ohjeet, mallit ja helpon pääsyn tähän prosessiin. Erityisiä esimerkkejä siitä, mitä tietyillä kriittisillä aloilla tarvitaan, käsitellään alakohtaisissa luvuissa. Yksi esimerkki ratkaisevan tärkeästä tapauksesta, jossa tarvitaan yhteiskäyttöä ja koordinoitua, on puolustus. Pirstaleinen teollisuusrakenne ei johdu pienten toimijoiden välisestä vilkkaasta kilpailusta vaan riittämättömästä ja koordinoimattomasta julkisesta varainkäytöstä, joka on suunnattu kansallisille toimijoille, jotka toimivat tyypillisesti vain kotimarkkinoillaan. Puolustus on kuitenkin ala, jolla mittakaava on ratkaiseva, ja sen saavuttamiseksi luvun ehdotuksissa korostetaan tuotteiden standardoinnin ratkaisevaa roolia. EU:n laajuisten normien puuttumisen vakavat seuraukset ovatkin tuntuneet Ukrainassa.

- 3. Laaditaan asiantuntijaviranomaisten turvallisuus- ja häiriönsietokykykriteerit ja sisällytetään ne kilpailun pääosaston arviointeihin.** Nykyisessä kilpailupolitiikan täytäntöönpanokäytännössä ei painoteta turvallisuutta, häiriönsietokykyä ja niihin liittyviä EU:n talouteen kohdistuvia häiriöriskejä. Vaikka turvallisuus- ja häiriönsietokykynekökohdat otetaan jossain määrin huomioon kilpailuvaikutusten arvioinnissa (esim. tarkasteltaessa yritysten elinkelpoisuutta ja toimituksia markkinoille koko toimitusketjussa), näiden tekijöiden pitäisi saada enemmän painoarvoa kilpailuvaikutusten arvioinneissa, koska niistä on tullut yhä tärkeämpiä nykymaailmassa.

Turvallisuus- ja häiriönsietokykyarviointi voitaisiin tehdä, kun nämä ulottuvuudet ovat merkityksellisiä ja strategisilla aloilla ja²yrityksissä, mutta se olisi tehtävä kilpailuyksikön ulkopuolella (esim. häiriönsietokykyä arvioivan elimen toimesta).

Tätä arviointia olisi sen jälkeen käytettävä kilpailun pääosaston panoksena yleisen edun mukaisena lisäkriteerinä. Jotta tästä uudesta arvioinnista olisi hyötyä EU:n talousalueen turvallisuuden ja häiriönsietokyvyn parantamisessa lisäämättä kuitenkaan liikaa byrokratiaa kilpailupolitiikan täytäntöönpanossa, tätä arviointia olisi vaadittava yksinomaan niillä aloilla, joilla turvallisuus- ja häiriönsietokykyulottuvuudet ovat erityisen tärkeitä. Näihin aloihin kuuluvat turvallisuus, puolustus, energia ja avaruus (esim. kaksikäyttöpäätöksiä tehtäessä). Näillä aloilla tehtäessä päätöksiä turvallisuutta ja häiriönsietokykyä koskevaa yleistä etua olisi näin ollen punnittava yhdessä muiden³näkökohtien kanssa. Kilpailun pääosaston olisi oikeussuojakeinoja suunnitellessaan pyrittävä

- 2 Heikot häiriönsietokykyalat ovat sinänsä useista syistä, ja vaikka se ei sinänsä ole kilpailupoliittinen tavoite, alan tai toimitusketjun haavoittuvuutta voidaan arvioida tarkastelemalla esimerkiksi seuraavia: i) kotimaisen tarjonnan keskittyminen (maan sisäisten toimitusketjujen tapauksessa); ii) tuonnin monipuolistaminen ja luotettavuus (rajat ylittävissä suhteissa maailman muihin alueisiin). Viimeksi mainitut kriteerit ovat samankaltaisia kuin ne, joita kauppaosastot ja -virastot tyypillisesti käyttävät toimitusketjun haavoittuvuuksien arvioinnissa. Taloudellinen analyysi yritysten kannattavuudesta markkinoilla ja siitä, missä määrin ne rahoitetaan velalla (eli vipuvaikutuksella), voi antaa lisätietoa siitä, missä määrin yritykset ovat alttiita häiriöille ja muuttuville kaupankäyntiolosuhteille. Muita toimitusketjun häiriöiden riskiä lisääviä tekijöitä ovat: i) syötteen kriittisyys; ii) oikeudelliset tai tosiasialliset markkinoille pääsyn esteet; ja iii) markkinakohtaiset haavoittuvuudet.
- 3 Esimerkkejä arvioitavasta yleisestä edusta ovat geopolittiset riskit suhteissa tiettyihin alueisiin tai toimitusketjun riskit kriittisillä aloilla, kuten lääkkeissä tai lääkintätarvikkeissa. Esimerkkinä siitä, miten tämä voitaisiin toteuttaa, jos

myös siihen, että turvallisuutta ja häiriönsietokykyä ei heikennetä ja että niitä parannetaan aina kun se on mahdollista.

4. Valtiontukien valvonta kilpailua edistävänä välineenä, jolla tehostetaan teollisuuspolitiikkaa.

Valtiontukien valvonta on yksi Euroopan unionin peruselementeistä. Sillä on keskeinen rooli jäsenvaltioiden välisen tehottoman tukikilpailun ja julkisten varojen tuhlauksen välttämiseksi. Valtiontukien valvonnan soveltaminen kriisiaikoina, kuten covid-19-pandemian ja myöhemmin energiakriisin aikana, on lisännyt jäsenvaltioiden mahdollisuuksia tukea yrityksiä ja helpottanut siten tehokkaasti EU:n kansalaisten ja yritysten tuskaa, mutta se on myös pirstonut sisämarkkinoita, vääristänyt kilpailua, heikentänyt julkista taloutta ja käynnistänyt tehottomia tukikilpailuja.^{cccxcv} Keskeinen esimerkki, jota käsitellään energiaa koskevassa luvussa, koskee yli 400:aa hätätoimenpidettä, jotka hyväksyttiin vuosina 2021–2023 sekä sähkön että kaasun osalta ja joista suurimmaksi osaksi tehtiin koordinoimattomia ja joilla oli ACERin mukaan kielteinen vaikutus markkinoiden yhdentymiseen. Valtiontuen valvonnan normaaliin täytäntöönpanoon palaaminen tukee uutta teollisuusstrategiaa, jolle on ominaista strategisesti suunnitellut ja koordinoitut poliittiset toimet.

Tämä merkitsee sitä, että samalla valtiontukien valvontaa valvotaan voimakkaasti ja että koordinoitua tukea EU:n tasolla laajennetaan tuottavuuden ja kasvun lisäämiseksi strategisilla aloilla. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi toteutettaviin toimenpiteisiin kuuluu IPCEI-välineen vahvistaminen, jota käsitellään yksityiskohtaisemmin jäljempänä kohdassa 5. Lisäksi valtiontuen valvonnan yhteydessä tehtävässä soveltuvuuden arvioinnissa on otettava tarkemmin huomioon valtiontuen johdonmukaisuus EU:n laajuisen teollisuuspolitiikan kanssa ja sallittava suuremmat tukimäärät, jos EU:n koordinoitua tehostetaan. Tämäntyyppisen arvioinnin toteuttamiskelpoisuutta on jo pyritty parantamaan. Näin on esimerkiksi energia-alalla vuonna 2022 annettujen ilmastotoimiin, ympäristönsuojeluun ja energia-alalle myönnettävää valtiontukea koskevien tarkistettujen suuntaviivojen mukaisesti. Nämä toimet eivät kuitenkaan ole riittäviä edes tällä alalla, ja kuten energiaa koskevassa luvussa todetaan, valtiontukisääntöihin olisi tehtävä muutoksia, jotta mahdollistetaan hinnanalennusmekanismit, joiden olisi oltava osa uutta energiastrategiaa. Valtiontukien valvontaa koskevissa päätöksissä olisi myös painotettava enemmän mahdollisia vaikutuksia sekä innovointiin että häiriönsietokykyyn.

5. Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden uudistaminen ja laajentaminen.

Euroopan yhteistä etua koskevat tärkeät hankkeet ovat valtiontukimuoto, jolla on tarkoitus tukea läpimurtoinnovaatioita ja joka voi rajatylittävän luonteensa vuoksi parantaa merkittävästi unionin kilpailukykyä. Komission säännöllisesti julkaisemat innovaatioiden tulostaulut ovat johdonmukaisesti osoittaneet, että EU on monissa indikaattoreissa Yhdysvaltoja jäljessä ja että ero kasvaa.

Jotta tämä puute voitaisiin korjata Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden avulla ja tehdä siitä keskeinen väline uudessa kilpailukykyyn koordinoitikehyksessä [ks. hallintoa koskeva luku], hankkeiden rahoitusehtoja on laajennettava niin, että ne kattavat läpimurtoinnovaatioiden – jotka täyttävät vaativan ”Global State of the Art” -standardin – lisäksi myös laajemman innovoinnin käsitteen.

Tämäntyyppisen valtiontukimallin yksityiskohtia ja joitakin erityistoimia, joita voidaan toteuttaa sen roolin vahvistamiseksi, käsitellään tämän jakson lopussa olevassa kehikossa. Keskeisenä säännöksenä olisi sallia laajempien innovaatioiden rahoitus (pikemminkin kuin läpimurtoinnovaatioiden) edellyttäen, että ne tarjoavat Euroopalle mahdollisuuden hypätä teknologialle eturintamalle strategisilla aloilla, joilla se on jäljessä ja joilla tutkimus- ja kehitystyöhön sekä innovaatiotoimintaan myönnettävää valtiontukea koskevat puitteet (TKI-puitteet) eivät ole riittävät. Lisäksi on olennaisen tärkeää nopeuttaa hallinnollisia menettelyjä, jotka johtavat IPCEI-tukea saavien hankkeiden hyväksymiseen.⁴ Tätä seikkaa korostetaan myös tiettyjä aloja, esimerkiksi energia-alaa, koskevissa suosituksissa, jotka koskevat tarvetta edistää verkkojen parantamista ja investointeja verkkoihin, jotta voidaan puuttua talouden sähköistämiseen ja välttää pullonkauloja.

markkinoille tulija parantaisi toimitusten häiriönsietokykyä, tämä voisi olla myönteinen tekijä, joka olisi otettava huomioon valtiontukipäätöksissä. Sulautumien tarkastelussa yhden ainoan yrityksen, jolla on määräysvalta tuotantoketjun alkupään keskeisiin tuotantopanoksiin, potentiaalin rajoittaminen voi heijastua suoraan sulautuma-analyyysiin.

4 Tämä uudistus olisi sovittava yhteen muiden Euroopan innovaationeuvostolle (EIC) ehdotettujen uudistusten kanssa, jotta Eurooppaa voidaan auttaa investoimaan teknologisesti edistyneemmille aloille. Ks. Fuest, C., Gros, D., Mengel, P.-L., Presidente, G., ja Tirole, J., [EU Innovation Policy – How to Escape the Middle Technology Trap?](#), EconPol Policy Report, huhtikuu 2024. IPCEI-keh്യksen myöhempiin tarkistuksiin olisi kuuluttava tarkistusprosessin virtaviivaistaminen ja nopeuttaminen. Hyödyllisiä suosituksia keh്യksen parantamisesta on myös asiakirjassa ”Much More than a Market”, huhtikuu 2024, jäljempänä ’Lettan raportti’.

6. Kannustetaan avoimen saatavuuden, yhteentoimivuuden ja EU:n normien noudattamisen omaksumista valtiontukien ja muiden kilpailuvälineiden avulla. Avoin saatavuus ja yhteentoimivuus ovat kilpailua edistäviä voimia, kuten myös yhteisten teknisten standardien hyväksyminen. Digitaalimarkkinasäädöksellä on saavutettu merkittävää edistystä avoimen saatavuuden ja yhteentoimivuuden edistämiseksi digitaalisilla markkinoilla.

Avoimen saatavuuden ja yhteentoimivuuden etujen laajentaminen digimarkkinasäädöksellä säänneltyjen ydinalustapalvelujen ulkopuolelle on mahdollista, mutta se edellyttää joko lisäsääntelyä tai kannustimien käyttöönottoa yrityksille näiden valintojen tekemiseksi.

Lupaava ratkaisu on yhdistää valtiontuen rahoitusosuudet ja niiden arviointiprosessi kilpailun pääosastossa avoimen saatavuuden ja yhteentoimivien ratkaisujen parantamiseen sekä Euroopan laajuisten standardien kehittämiseen. Tämän lähestymistavan ei pitäisi rajoittaa digitaalisiin palveluihin, vaan siihen voisi sisältyä energian, yhteyksien ja liikenteen kaltaisia aloja. Esimerkiksi ajoneuvojen latausinfrastruktuurille myönnettävää valtiontukea voitaisiin pitää ratkaisevana myönteisenä tekijänä, jos yhteentoimivuuksista tehtäisiin pakollisia⁵tukea saaville. Esimerkkinä tästä ovat suuntaviivat ja käytännöt, jotka koskevat avointa pääsyä valtiontukemiin laajakaistaverkkoihin. Kuten puolustusta koskevassa luvussa todetaan, yhteentoimivuus ja standardointi ovat olennaisen tärkeitä myös tällä alalla.

Digitaalisilla markkinoilla digimarkkinasäädöksen säännösten vahvan täytäntöönpanon lisäksi olisi otettava käyttöön uusia vaatimuksia, jotka koskevat avointa saatavuutta ja yhteentoimivuutta, kun vahvat verkkovaikutukset ja dataan liittyvät markkinoille pääsyn esteet haittaavat markkinakilpailua. Uutta kilpailuvälinettä [ks. jäljempänä 9 kohta] voidaan käyttää tämän tyyppisten tukitoimien tarpeessa olevien markkinoiden määrittämiseen.⁶ Kuten heinäkuussa 2024 annetussa yhteisessä lausumassa kilpailusta generatiivisissa tekoälyn perusmalleissa ja tekoälytuotteissa korostetaan, tekoälytuotteilla ja -palveluilla ja niiden tuotantopanoksilla on suuremmat mahdollisuudet hyödyttää yhteiskuntaa, jos ne kehitetään yhteentoimiviksi, ja näin ollen kaikkia väitteitä, joiden mukaan yhteentoimivuus edellyttää yksityisyyden ja turvallisuuden uhrauksia, on arvioitava huolellisesti yhteentoimivuuden mahdollisten hyötyjen perusteella. Lopuksi on syytä korostaa, että yhteisiä standardeja koskevia alakohtaisia suosituksia esitetään digitalisaatiota ja kehittyneen teknologian aloja koskevassa luvussa, jossa käsitellään tarvetta koordinoita standardeja sekä teleoperaattoreiden välillä että tiettyjen palvelujen, kuten laajakaistan, sisällä. Näillä säännöksillä edistetään palvelujen sisämarkkinoita, jotka ovat ratkaisevan tärkeitä sekä kilpailun lisäämiseksi että mittakaavan saavuttamisen helpottamiseksi silloin, kun se on ratkaisevan tärkeää innovoinnin kannalta.

7. Käytetään tehokkaasti digimarkkinasäädöksen ja ulkomaisia tukia koskevan asetuksen täytäntöönpanoon liittyviä uusia valtuuksia. Tarve reagoida uuteen taloudelliseen ja geopoliittiseen tilanteeseen on johtanut siihen, että kilpailuviranomaiselle on annettu uusia valtuuksia digimarkkinasäädöksen ja FSR:n muodossa, mikä on laajentanut huomattavasti kilpailun pääosaston mahdollisuuksia puuttua talouteen.

Ulkomaisten tukien mahdollisten vääristävien vaikutusten arviointi ja sen arviointi, noudattavako teknologia-alustat digitaalisia säännöksiä, ovat hyvin monimutkaisia. EU:lle on ensiarvoisen tärkeää, että näitä uusia sääntöjä sovelletaan tehokkaasti ja että ne tuottavat toivottuja hyötyjä EU:n kuluttajille ja yrityksille. Muussa tapauksessa EU:n uskottavuus sääntelijänä kärsisi, minkä lisäksi siitä aiheutuisi myös taloudellisia vahinkoja, kuten monikansallisten yritysten vähentynyt halukkuus investoida Eurooppaan ja teknologian kehityksen viivästynyt käyttöönotto.

5 Latausasemat voidaan tehdä yhteensopiviksi vain yhden tietyn tuotemerkin kanssa tai ne voidaan tehdä yhteentoimiviksi eri tuotemerkkien välillä. Yhdysvalloissa sähköajoneuvojen latausinfrastruktuurin yhteentoimivuutta on kannustettu julkisilla tuilla, mikä on johtanut esimerkiksi Teslan tekemään asemistaan yhteentoimivia muiden kuin Teslan akkukäyttöisten sähköajoneuvojen kanssa. Ks. NARUC, Electric Vehicle Interoperability – Considerations for Public Utility Regulators, kesä 2022.

6 Tämän tyyppiset tukitoimet olisi toteutettava tiiviissä yhteydessä tietojen koskevien säännösten kanssa. Datasäädöksessä, datahallintosäädöksessä ja kaikissa muissa datamarkkinoita koskevissa säännöksissä olisi suositettava avoimen saatavuuden ja yhteentoimivien järjestelmien käyttöönottoa eikä estettävä sitä. Tältä osin lupaava poliittinen suunta on sellaisten välittäjien sääntely, jotka voivat kollektiivisesti neuvotella käyttäjätiedoista ja tehdä sopimuksia niiden puolesta, kuten "dataunioni" (ks. Curzon-Price, 2023). Avoimen saatavuuden ja yhteentoimivuuden käyttöönottoa voidaan edistää myös julkisilla hankinnoilla, joiden olisi oltava osa julkisia hankintoja koskevan direktiivin ehdotettua tarkistamista.

Täytäntöönpanon valvojalle on näin ollen annettava riittävät resurssit.⁷ Näiden uusien toimivaltuuksien edellyttämän erityisosaamisen tyypit ovat erilaisia. Sen vuoksi sekä teknologia-alaan että kansainväliseen verotukseen/rahoitukseen liittyvien taitojen kehittämisessä olisi edettävä rinnakkain, ja siihen olisi sisällyttävä sekä sisäisten resurssien kouluttaminen että uusien resurssien palkkaaminen. Kuten puolustusta koskevassa luvussa todetaan, tällä alalla on tapahtunut merkittävää kasvua ulkomaisessa sotilasmyynnissä, ja ulkomaisten tukien arviointi tällä alalla saattaa olla erityisen monimutkaista ja aikaa vievää. Kaiken kaikkiaan on ratkaisevan tärkeää, että uusien välineiden täytäntöönpano ei heikennä perinteisempien kilpailupolitiikan välineiden täytäntöönpanoa.

8. Vahvistetaan jälkikäteissäätelyä ja -seuranta verrattuna ennakkosäätelyyn ja -seurantaan. Viranomaisen on liian työlästä ja epärealistista seurata kaikkia markkinoita, erityisesti kun otetaan huomioon kilpailun pääosaston äskettäin saamat lisätehtävät [ks. edellä 7 kohta].

Kilpailupolitiikan täytäntöönpanon helpottamiseksi on kohtuullista vaatia joitakin kilpailupäätöksiin osallistuvia osapuolia raportoimaan mittarit, jotka ovat hyödyllisiä kilpailun laajuuden arvioimiseksi jälkikäteen. Tämän jälkeen kilpailuviranomaiset voivat puuttua asiaan näistä kertomuksista johtuvien huolenaiheiden perusteella.

Tämän toteuttamiseksi kilpailun pääosastolla olisi oltava oikeus määritellä raporttien sisältö ja vaatia lisätietoja, jos yritysten toimittamat raportit ovat puutteellisia. Sulautuman osapuolten (tai yleisemmin vastaajien) olisi suostuttava näihin tietoihin osana asiansa ratkaisua. Yrityksille aiheutuvan rasitteen rajoittamiseksi tämä säännös olisi rajoitettava yksinomaan seuraaviin: i) tapaukset, jotka aiheuttavat eniten huolta tulevasta kilpailusta (kuten toistuvat kilpailulainsäädännön rikkomiset tai keskittymät, joihin liittyy korjaavia toimenpiteitä tai joissa on osallisena määräävässä asemassa oleva yritys tai jotka johtavat erittäin keskittyneisiin markkinoihin); ii) kilpailuongelmien arvioimiseksi vaadittavat vähimmäistiedot, jotka liittyvät siihen, mitä komissio on ottanut huomioon ennakoarvioinnissaan. Kilpailun pääosaston olisi voitava säilyttää ja käyttää tietoja ja kaikkia asiaankuuluvia tapaustietoja myös asian käsittelyn lopettamisen jälkeen, mikä olisi hyödyllistä yritysten raportointiin perustuvissa tulevissa kilpailuarvioinneissa. Tämä jälkikäteinen seuranta- ja täytäntöönpanoprosessi voitaisiin myös sisällyttää uuteen kilpailuvälineeseen [ks. jäljempänä 9 kohta].

9. Otetaan käyttöön uusi kilpailuväline neljällä alalla. NCT on markkinatutkimusväline, jonka tarkoituksena on puuttua rakenteellisiin kilpailuongelmiin ja löytää ratkaisu yhdessä yritysten kanssa. Se on mahdollinen väline kilpailupolitiikan täytäntöönpanossa nykypäivän nopeasti kehittyvässä taloudessa, mutta sitä ei ole vielä hyväksytty.

NCT:n käyttöönotto antaisi kilpailun pääosastolle mahdollisuuden tehdä markkinatutkimus ongelman tunnistamiseksi ja sen jälkeen markkinatutkimus ratkaisun löytämiseksi yhdessä yritysten kanssa ongelman ratkaisemiseksi. Tämän välineen suunnittelussa on löydettävä tasapaino rakenteellisten kilpailuongelmien korjaamisesta mahdollisesti saatavien hyötyjen ja kilpailusääntöjen täytäntöönpanon rajoitusten välillä, erityisesti kun otetaan huomioon jälkimmäiseen käytettävissä olevat rajalliset resurssit.

Mahdollinen lähestymistapa olisi määritellä neljä mahdollista toiminta-alaa, joilla nykyiset kilpailuvälineet ovat tunnetusti riittämättömiä. Nämä neljä alaa ovat: i) hiljainen salainen yhteistyö; ii) markkinat, joilla kuluttajansuojan tarve on todennäköisemmin tarpeen, esimerkiksi herkkiin ryhmiin kuuluvien kuluttajien tai käyttäytymisharjojen vuoksi; iii) markkinat, joilla talouden häiriönsietokyky on heikko, minkä yhtenä syynä voi olla markkinoiden rakenne (esim. riippuvuus yhdestä ainoasta raaka-ainelähteestä), joka johtaa usein pulaan tai muihin haitallisiin seurauksiin; iv) aiemmat täytäntöönpanotoimet, jos viranomaisen saamat tiedot osoittavat, että hyväksytyt sitoumukset tai korjaustoimenpiteet eivät johda kilpailuun [ks. edellä 8 kohta].⁸ NCT aktivoitaisiin sen jälkeen, kun on saatu erityisiä viitteitä mahdollisesta

⁷ Helmikuussa 2024 julkaistussa FSR:n toimintapoliittisessa katsauksessa Euroopan komissio totesi, että pelkästään ensimmäisten 100 päivän aikana FSR:n M&A-ilmoituksia oli 14 ja ilmoitusta edeltävässä keskusteluvaiheessa 53 tapausta. Tapausten määrä on huomattavan suuri, erityisesti kun otetaan huomioon, että Euroopan komission vuoden 2021 vaikutustenarvioinnissa oli ennustettu vain 33 M&A-ilmoitusta vuodessa.

⁸ Muita näitä neljää alaa koskevia näkökohtia ovat seuraavat:

- i) NCT ja kilpailunvastainen yhteistyö – Kilpailun pääosastolla on jo valtuudet aloittaa viran puolesta tutkimuksia ja tehdä yksinkertaisia markkinatutkimuksia 101 artiklan nojalla. Näin ollen jos NCT otetaan käyttöön, se olisi integroitava näihin nykyisiin kilpailuoikeusmekanismeihin.
- ii) NCT ja kuluttajansuojaa tarvitsevat markkinat – on tiettyjä markkinatilanteita ja -tuloksia, joille on ominaista lisääntynyt kuluttajansuojan tarve. Nämä markkinat soveltuvat erityisen hyvin NCT:lle. Esimerkkinä voidaan mainita markkinat, joilla kuluttajat ovat hauraita (esimerkiksi iäkkäät henkilöt) tai joilla kuluttajien ennakkoluulot ja rajoitettu rationaalisuus ovat yleisiä.
- iii) NCT-ala ja heikko häiriönsietokyky – nämä ovat markkinoita, joilla talouden häiriönsietokyky on heikko ja joiden

kilpailunvastaisesta toiminnasta tai kun on tehty alustava arvio havaittujen rakenteellisten ongelmien ratkaisemisen odotetuista myönteisistä vaikutuksista. Komissiolle annetaan valtuudet suunnitella yhdessä yritysten kanssa ja hyväksyä tehokkaita korjaustoimenpiteitä, joilla puututaan järjestelmällisiin kilpailuhäiriöihin ja määrätään niiden soveltamisesta. Jos tämä säännös hyväksyttäisiin, se edellyttäisi kilpailun pääosastolta riittäviä resursseja aiemmin käsiteltyjen resurssien lisäksi [ks. edellä 7 kohta].

- 10. Nopeutetaan päätöksentekoprosesseja ja lisätään päätösten ennustettavuutta.** Useimpiin EU:n kilpailupolitiikkaa koskeviin tapauksiin liittyvät suuret panokset aiheuttavat systemaattisen ristiriidan tarkkuuden ja nopeuden ja varmuuden välillä. Vuosikymmeniä kestäneet tapaukset, kuten Intel-tapaus, ovat näkyvin esiintymä, vaikka ne eivät ole useinkaan yksittäisiä jaksoja. Digimarkkinasäädös on vastaus tähän digitaalialan tilanteeseen.

Kilpailupolitiikan täytäntöönpanoprosesseja on edelleen uudistettava liiketoiminnan helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi arvioimalla kaikki tapaukset, joissa yrityksille aiheutuvaa rasitetta on mahdollista vähentää.

Vuoden 2023 yrityskeskittymien yksinkertaistamispaketin kaltaisia aloitteita voitaisiin laajentaa kaikille kilpailupolitiikan täytäntöönpanon aloille. Muut olemassa olevat epäselvyydet, jotka koskevat sitä, mitä sulautumia, joista ei tarvitse ilmoittaa, voidaan tarkastella uudelleen ja mikä viranomainen voi tutkia, mitkä uudet yhteistyösopimukset ovat oikeutettuja, minkätyyppisiin sopimuksiin liittyy määrävän markkina-aseman markkinoilta syrjäyttävä väärinkäyttö ja mitkä EU:n laajuisen teollisuuspolitiikan mukaiset valtiontukiohjelmat eivät väärinä kilpailua,⁹ on määriteltävä selkeästi vahvistamalla suuntaviivoja ja malleja. Digimarkkinasäädöksen kaltaisesta ennakkosääntelystä ei pitäisi tulla ensisijainen keino edistää kilpailua markkinoilla, ellei ole olemassa erityisiä rakenteellisia kilpailun esteitä, kuten digitaalisilla markkinoilla.

yhtenä syynä voi olla markkinarakenne (esim. riippuvuus yhdestä ainoasta raaka-ainelähteestä), joka johtaa usein pulaan tai muihin haitallisiin seurauksiin. Tutkimuksessa voitaisiin esimerkiksi tutkia toimitusketjun häiriöitä, joiden tarkoituksena on selvittää markkinaolosuhteita ja liiketoimintakäytäntöjä, jotka ovat saattaneet pahentaa näitä häiriöitä tai johtaa epäsymmetrisiin vaikutuksiin. Tällainen analyysi auttaisi paitsi kilpailuviranomaisia myös varmistamaan, että häiriönsietokykyä tukevat valtion toimet ovat kohdennettuja ja tehokkaita.

iv) NCT ja Aiemman täytäntöönpanon analyysi – Aiemmat täytäntöönpanotoimet, jos viranomaisen saamat tiedot osoittavat, että hyväksytyt sitoumukset tai korjaustoimenpiteet eivät johda kilpailuun [ks. 8 kohta].

- 9 Seuraavassa on kolme konkreettista esimerkkiä aloista, joita on kiireellisesti virtaviivaistettava. First, regarding merger control, this has become increasingly complex and uncertain with new practices linked to, among others, (i) the use of article 22 of the Merger Regulation to cope with non-notifiable mergers (as highlighted by ECJ ruling in the Illumina/Grail case), (ii) the application of Article 101 and 102 to review non-notifiable mergers, (iii) emerging theories of harm and innovative approaches, (iv) the Foreign Subsidies Regulation for mergers involving foreign buyers, and (v) the Digital Markets Act for large digital platform mergers. Yksinkertainen ratkaisu i ja ii alakohtaan liittyvään epäselvyyteen olisi asettaa liiketoimien arvoon perustuva kynnysarvo pakollisille ilmoituksille, kuten tehdään tietyillä lainkäyttöalueilla, kuten Itävallassa ja Saksassa. Toiseksi elokuussa 2024 julkaistussa ehdotuksessa 102 artiklan täytäntöönpanoa koskeviksi suuntaviivoiksi jätetään liiallista harkintavaltaa poissulkemiseen johtavien väärinkäytösten toteamisessa. Sitomisella voidaan esimerkiksi olettaa olevan markkinoilta syrjäyttäviä vaikutuksia, mutta suuntaviivoissa ei täsmennetä, millä edellytyksillä. samoin määrävässä asemassa olevilla yrityksillä ei ole turvallista satamaa, jossa hinnat asetettaisiin keskimääräisiä kokonaiskustannuksia korkeammiksi. Kolmanneksi digimarkkinasäädöksen osalta 1 artiklan 6 kohdan b alakohdan säännös siitä, miten digimarkkinasäädösasetus ei vaikuta sellaisten kansallisten kilpailusääntöjen soveltamiseen, joiden mukaan ”portinvartijoille asetetaan lisävelvoitteita”, aiheuttaa epävarmuutta, joka edellyttää pikaisia selvennyksiä, jotta voidaan rajoittaa riskiä EU:n digitaalisten markkinoiden sääntely-ympäristön pirstoutumisesta.

LAATIKKO

IPCEI-välineen vahvistaminen – uusi kilpailukykyä koskeva IPCEI

Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke (Important Projects of Common European Interest, IPCEI) on valtiontukiväline, jonka avulla jäsenvaltiot voivat yhdistää resursseja Euroopan yhteistä etua koskevilla strategisilla aloilla ja teknologioissa, joilla markkinat eivät yksin tuota tuloksia (markkinoiden toimintapuute). Hankkeilla pyritään edistämään rajatylittävää yhteistyötä, mikä mahdollistaa T&K&I:n ja ensimmäisen teollisen käyttöönoton rahoittamisen. Välineen potentiaalia rajoittavat pääasiassa seuraavat kolme tekijää: sovellusala (läpimurtoteknologiat), EU:n budjettikohdan puuttuminen sekä menettelyjen kesto ja monimutkaisuus. IPCEI-välineen parantamiseen tähtääviä ehdotuksia ovat muun muassa seuraavat:

- a. Laajennetaan IPCEI-väline koskemaan muutakin kuin läpimurtoteknologioita ja alan maailmanlaajuisia huipputasoa, mukaan lukien yhteistä etua koskevat teollisuushankkeet (esim. infrastruktuurihankkeet)¹⁰ ja kaikki innovoinnin muodot, jotka voisivat tehokkaasti viedä Eurooppaa eturintamaan strategisesti tärkeillä aloilla, ja laajennetaan sisämarkkinoita.
- b. Asetetaan osa EU:n rahoituksesta saataville siten, että yritykset voivat saada EU:n tukea, edellyttäen, että niiden jäsenvaltio toteuttaa uudistuksia yhteismarkkinoiden yhdenmukaistamiseksi ja helpottamiseksi.
- c. Vähennetään hankkeiden ehdottamisesta aiheutuvaa taakkaa. Välineen olisi perustuttava kansallisten viranomaisten, jonkin komission yksikön tai kansallisten alakohtaisten sääntelyviranomaisten tekemiin perusteellisiin markkinatutkimuksiin, jotka kaikki ovat yritysten konsultteja tai jopa yritysten itsensä pyynnöstä, edellyttäen, että mukana on julkinen elin, joka varmistaa, että hanke on yleisen edun mukainen. Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden yhteistä eurooppalaista foorumia (JEF-IPCEI) olisi vahvistettava, ja sen tehtäväksi olisi annettava sekä menettelyjen pullonkaulojen että innovaatiotulosten järjestelmällinen seuranta. Sille olisi myös annettava resursseja kustannus-hyötyanalyysien tekemiseen IPCEI-hankkeiden käynnistämistä koskevien päätösten tukemiseksi. IPCEI-hankkeiden osaamiskeskuksen perustaminen voi auttaa tarjoamalla (JEF-IPCEI:n kanssa) teknistä apua ja tukea jäsenvaltioille ja yrityksille hankkeiden seulonnessa ja valmistelussa.
- d. Uudelleentarkasteluprosessin pitäisi olla paljon nopeampi, kun kilpailun pääosasto saa asianmukaisesti tehdyn markkinatutkimuksen komission toiselta osalta tai kansallisilta viranomaisilta (esim. vuoden kuluessa). Edellyttäen, että asiasta on tehty täydellinen ilmoitus ja että lisätietoja koskeviin pyyntöihin on vastattu ajoissa, komission on tehtävä päätöksensä asetetussa määräajassa. Markkinatutkimusta tarvitaan, jotta voidaan tunnistaa etukäteen kohteena oleva markkinoiden toimintapuute ja hahmotella toimintavaihtoehtot (esim. tuet, kaupan toimenpiteet, sääntelyn yhdenmukaistaminen, kilpailun korjaaminen), joilla lievennetään ulkoisvaikutuksia tai muita markkinoiden toimintapuutteita.¹¹

10 "Global State of the Art" -standardi ei sisälly IPCEI-tiedonantoon, mutta siitä on tullut keskeinen kriteeri hankkeen hyväksymiselle. Esimerkiksi IPCEI-hankesalkun mukaan yrityksen on toimitettava "lyhyt kuvaus odotetuista innovaatioista, jotka ylittävät maailmanlaajuisen huipputason (GSOA) (eli yhteenveto suunnitelluista R&D&I-toiminnoista)". Kilpailun pääosasto "Code of Good Practices for a Transparent, Inclusive, Faster Design and Assessment of IPCEIs" (Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden läpinäkyvää, osallistavaa, nopeampaa suunnittelua ja arviointia koskevat hyvät käytänteet) toteaa, että "kilpailun pääosasto kehottaa jäsenvaltioita vetäytymään Euroopan yhteistä etua koskevasta tärkeästä hankkeesta sellaisten hankkeiden osalta, joiden ensimmäinen arviointi osoittaa, että ne eivät ole riittävän kehittyneitä (esimerkiksi rajatylittävän yhteistyön osalta) tai että niiden perustelut ovat puutteelliset (esimerkiksi innovoinnin ja maailmanlaajuisen uusimman tekniikan osalta)".

11 Tällä hetkellä IPCEI-kehys on edelleen hyvin monimutkainen ja kallis yritysten hallinnoitavaksi. Yrityksille aiheutuu merkittäviä vaihtoehtokustannuksia, koska ne saattavat joutua odottamaan vuosia saadakseen tietää, saako niiden hanke rahoitusta ja missä määrin. Lisäksi huomattavat hallinnolliset kustannukset, jotka johtuvat komission asettamista lukuisista menettelyvaatimuksista, vaikeuttavat prosessia entisestään. Tämä tekijöiden yhdistelmä estää erityisesti pk-yrityksiä käyttämästä IPCEI-kehystä, jonka pitäisi teoriassa kuulua sen ensisijaisiin edunsaajiin, koska ne aiheuttavat vähemmän kilpailuvääristymiä ja niillä on enemmän vaikeuksia rahoittaa innovatiivisia hankkeita itsenäisesti. Se, että pk-yritykset voivat kuitenkin saada valtiontukea yleisen ryhmäpoikkeusasetuksen nojalla, ei ole pätevä ratkaisu.

(2)5. Hallinnon vahvistaminen

EU:n kilpailukykyyn vahvistaminen edellyttää pohdintaa Euroopan unionin institutionaalista rakenteesta ja toiminnasta. Kuten tässä kertomuksessa on osoitettu, yksikään jäsenvaltio ei voi vastata keskeisiin kilpailukykyhaasteisiin yksin tai kilpailla Euroopan tärkeimpien maailmanlaajuisen kilpailijoiden kanssa. Näin ollen EU tarjoaa jäsenvaltioilleen enemmän kuin koskaan mahdollisuuksia. Samaan aikaan EU:n monimutkainen hallintojärjestelmä voi useilla aloilla vaikuttaa kielteisesti yhteisten toimiemme tehokkuuteen ja vaikuttavuuteen verrattuna Yhdysvaltoihin tai Kiinaan – maailmanlaajuisiin kilpailijoihin, jotka voivat toimia yhtenä maana, jolla on yksi geotaloudellinen strategia, ja sovittaa yhteen kaikki sen taustalla olevat tarvittavat poliittiset välineet. Samaan aikaan liiallinen sääntely- ja hallintotaakka voi haitata liiketoiminnan helppoutta EU:ssa ja EU:n yritysten kilpailukykyä.

EU:n ainutlaatuisen poliittisen ja institutionaalisen mallin vahvistaminen edellyttäisi perussopimusten muuttamista, mutta paljon on jo mahdollista kohdennetuilla mukautuksilla ilman tällaista muutosta. Uudistetun eurooppalaisen kumppanuuden olisi perustuttava kolmeen kattavaan pilariin:

- EU:n toiminnan uudelleen suuntaaminen. Tehdään vähemmän asioita paremmin EU:n tasolla ja asetetaan etusijalle politiikat ja toimet, joissa EU:n toimilla on suurin lisäarvo, samalla kun varmistetaan täysimääräinen täytäntöönpano ja noudattamisen valvonta kaikilla hallinnon tasoilla. Tämä tarkoittaa ”enemmän Eurooppaa” siellä, missä sillä on todellista merkitystä, samalla kun jäsenvaltioille ja yksityiselle sektorille jätetään enemmän liikkumavaraa ja vastuuvollisuutta toissijaisuusperiaatteen mukaisesti. Tämä antaisi samalla uutta legitimitettä EU:n koordinoitulle päätöksenteolle.

Lyhenteiden taulukko

| | | | |
|--|--|--|---|
| Tekoäly | Tekoäly | Monivuotinen rahoitusk ehys | Monivuotinen rahoituskehys |
| BNETZA | Liittovaltion verkkovirasto | Kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma | Kansallinen energia- ja ilmastosuunnitelma |
| CEA-PME | Eurooppalaiset yrittäjät | Kansallinen elpymis- ja palautumissuunnitelma | Kansallinen elpymis- ja palautumissuunnitelma |
| YUTP | Yhteinen ulko- ja turvallisuuspolitiikka | Määräenemmistö päätös | Määräenemmistö päätös |
| Yritysten yhteiskuntavastuu | Maakohtainen suositus | T&D | Tutkimus ja kehittäminen |
| Yritysten kestävyysraportointia koskeva | Yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi | REACH | Kemikaalien rekisteröinti, arviointi, lupamenettelyt ja rajoitukset |

| | | | |
|---|---|---|---|
| direktiivi ”ei merkittävä ä haittaa” - periaate | ”Ei merkittävää haittaa” | REFIT | Säätelyn toimivuutta ja tuloksellisuutta koskeva ohjelma |
| DPA | Tietosuojaviranomainen | Vakausta ja kasvuso pimus | Vakausta- ja kasvuso pimus |
| EIP Laajennettu tuottajavastuu | Euroopan investointipankki Laajennettu tuottajan vastuu | pk | Pienet ja keskisuuret yritykset |
| ERA | Eurooppalainen tutkimusalue | SMET | Sisämarkkinoiden täytäntöönpanon valvontaa käsittelevä työryhmä |
| ESPR | Kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskeva asetus | STEM | Luonnontieteet, teknologia, insinööritieteet ja matematiikka |
| ESRS | Eurooppalaiset kestävyysraportointistandardit | TEN-E | Euroopan laajuiset energiaverkot |
| Päästökauppajärjestelmä | Päästökauppajärjestelmä | Euroopan unionin toiminnasta tehty sopimus | Sopimus Euroopan unionin toiminnasta |
| Liittovaltion kauppakomissio | Federal Trade Commission | Vakaussopimus | Sopimus talous- ja rahaliiton vakauudesta, yhteensovittamisesta sekä ohjauksesta ja hallinnasta |
| Yleinen tietosuojasetus | Yleinen tietosuojasetus | YTE | Teknisen tuen väline |
| Teollisuuspestäjädirektiivi | Teollisuuden päästöistä annettu direktiivi | | |
| IPCEI | Euroopan yhteistä etua koskeva tärkeä hanke | | |

- Nopeutetaan EU:n toimintaa ja yhdentymistä. Eteneminen nopeammin politiikan aloilla, jotka on priorisoitu osana uudelleenkehittämistä tiiviimmän yhteistyön ansiosta tai jopa sen kustannuksella, että valitaan ”keskittyneisiin ympyröihin” perustuva syvemmän yhdentymisen malli.
- Sääntöjen yksinkertaistaminen. Lisätään oikeusvarmuutta ja vähennetään sääntelyyn liittyvää ja hallinnollista rasitetta varmistamalla, että sääntöjä on vähemmän, selkeämpiä, tarkoituksenmukaisempia, tulevaisuuden vaatimukset huomioon ottavia ja johdonmukaisia.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi tässä luvussa esitetään erityisiä ehdotuksia [kaavio 1]. Kuten jäljempänä esitetään, kuhunkin kolmeen pilariin kuuluvia ensisijaisia aloitteita ovat muun muassa seuraavat:

- Kehitetään uusi kilpailukykyyn koordinoitikehys, joka korvaa EU:n erilaiset ei-finanssipoliittiset koordinoituvälineet. Välineellä muunnetaan EU:n laajuiset kilpailukykytavoitteet kansallisiksi politiikoiksi, edistetään jäsenvaltioiden välistä koordinoitua ja varmistetaan kunkin strategisen painopisteen rahoitus muuttamalla perusteellisesti EU:n talousarvion rakennetta ja toteutusta.
- Laajennetaan tai yleistetään määränemmistö päätöksiä Euroopan unionin neuvoston yksimielisyyden asemesta, sillä se on keskeinen periaate yhteisten sääntöjen vahvistamisessa lainsäädännön ja sääntelyn avulla.
- Virtaviivaistetaan EU:n säännöstöä järjestelmällisesti – yksinkertaistamisesta vastaavan varapuheenjohtajan alaisuudessa koordinoitua uutta ”arviointipankkia”, joka stressitestaa kaikki

voimassa olevat EU:n lait ja asetukset kunkin komission toimikauden alussa. Tämän pitäisi varmistaa yhdenmukainen sääntely kaikissa jäsenvaltioissa, ja perimmäisenä tavoitteena on tehdä EU:n ja kansallisesta sääntelystä yhtenäinen kokonaisuus, joka edustaa unionin kilpailuvoimaa.

Kuva 1

TIIVISTELMÄ TAULUKKO
HALLINTOEHDOTUKSET

| | | AIKA HORIZON |
|----|---|-----------------|
| 1 | Uudelleenkohdentaminen: Laaditaan uusi kilpailukykyyn koordinoitikehys. | ST/MT |
| 2 | Käynnistetään EU:n laajuinen tutkimus, jossa analysoidaan kansallisten parlamenttien roolia toissijaisuusperiaatteen valvonnassa. Vahvistetaan kansallisten parlamenttien ja jäsenvaltioiden roolia ja hallinnollisia valmiuksia EU:n toimielinten lainsäädäntötoiminnan valvonnassa. | ST |
| 3 | Suodatetaan tulevat aloitteet hyväksyttäväksi käyttäen perustana yksinkertaistamista koskevia ehdotuksia, kuten yhtä ainoaa menetelmää sääntelyn kustannusten arvioimiseksi ja uudistettua kilpailukykytestiä. | ST/MT |
| 4 | Nopeutetaan: Yleistetään neuvoston äänestykset määränemmistöllä yksimielisyyden sijasta. | ST/MT |
| 5 | Valitaan syvemmän yhdentymisen malli, joka perustuu ”keskittyneisiin piireihin”, mukaan lukien tiiviimpi yhteistyö tai halukkaiden koalitiot, joissa nykyiset menettelyt estävät tai estävät EU:n tason toiminnan. | MT/LT |
| 6 | On laadittava toimielinten välinen sopimus, jolla selvennetään ja laajennetaan SEUT-sopimuksen 122 artiklan käyttöä EU:n nopean toiminnan helpottamiseksi kriisitilanteissa. | ST/MT |
| 7 | Yksinkertaistaminen: Yksinkertaistamisesta vastaavan varapuheenjohtajan johdolla yksinkertaistetaan EU:n säännöstöä muun muassa koordinoimalla uutta ”arviointipankkia”, joka stressitestaa voimassa olevia EU:n säännöksiä. | MT |
| 8 | Käytetään yhtä selkeää menetelmää, jolla kvantifioidaan uuden lainsäädännön kustannukset EU:n toimielimille ja jäsenvaltioille. | MT/LT |
| 9 | Minimoidaan kustannukset, joita jäsenvaltioille aiheutuu sisämarkkinalainsäädännön saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä, ja tehostetaan sisämarkkinalainsäädännön täytäntöönpanon valvontaa. | MT |
| 10 | Säilytetään oikeasuhteisuus pk-yritysten ja pienten midcap-yritysten kannalta EU:n lainsäädännössä muun muassa laajentamalla lieventäviä toimenpiteitä pieniin midcap-yrityksiin. | ST/MT |
| 11 | Tarkastellaan uudelleen komission asiantuntijaryhmäjärjestelmää. | ST/MT |
| 12 | Perustetaan EU:n innovaatiokeskuksia tukemaan jäsenvaltioiden pyrkimyksiä määritellä testiympäristöjä ja edistää niiden käyttöä eri maissa tarjoamalla keskitettyä tietoa EU:n yrityksille. | MT/LT |

EU:n työnuudelleensuuntaaminen

Toissijaisuusperiaatteen aktiivinen soveltaminen

EU:n politiikassa ja lainsäädäntötoimissa olisi toissijaisuusperiaatteen mukaisesti keskityttävä aloille, joilla EU:lla on todella enemmän lisäarvoa kuin kansallisilla tai alueellisilla poliittisilla toimilla. Nykyiset haasteet edellyttävät kollektiivista pohdintaa siitä, missä EU:lla voi olla suurin lisäarvo kollektiivisen toiminnan kautta ja miten näillä aloilla voidaan toimia tehokkaimmalla ja vaikuttavimmalla tavalla. Esimerkkeinä voidaan mainita varman, hiilettömän ja kohtuuhintaisen energiahuollon varmistaminen todellisen energiaunionin puitteissa tai digitalisaation sekä kehittyneiden digitaalitekniologioiden – erityisesti tekoälyn – kehittämisen, käyttöönoton ja käyttöönoton edistäminen EU:ssa. Perussopimuksissa vahvistetussa toissijaisuusperiaatteessa määritellään paras hallintotaso, jolla toimia – EU:n tasolla, kansallisesti, alueellisesti tai alueellisesti (riippuen kunkin jäsenvaltion institutionaalista organisaatiosta) – EU:n poliittisten tavoitteiden saavuttamiseksi, mukaan lukien sen kilpailukykyä elvyttäminen. Tässä yhteydessä EU:n tuomioistuimella, jäsenvaltioilla, niiden kansallisilla parlamenteilla ja Euroopan alueilla on keskeinen rooli EU:n lainsäädäntöehdotusten sekä niiden trans-kannan ja täytäntöönpanon tarkastelussa.

Komission lainsäädäntötoiminta on kasvanut kohtuuttomasti, mikä johtuu myös toissijaisuusperiaatteen passiivisesta valvonnasta, joka määrittää komission aloiteoikeuden rajat. Toimielin, jolla on pääasiallinen aloiteoikeus, Euroopan komissio, perustelee jokaisen lainsäädäntöehdotuksensa toissijaisuusperiaatteen mukaisesti. On kuitenkin näyttöä siitä, että esimerkiksi kansalliset parlamentit eivät aina aktiivisesti valvo toissijaisuusperiaatteen noudattamista [ks. jäljempänä]. Tämä on vaikuttanut EU:n toimien asemaan, sillä niissä olisi edelleen keskityttävä siihen, mitä EU:n tasolla on tehtävä, mikä on johtanut sellaisten lakien hyväksymiseen, jotka voitaisiin muotoilla paremmin kansallisella tai alueellisella tasolla, lähempänä kansalaisia ja yrityksiä. Se on myös osaltaan lisännyt Euroopan komission lainsäädäntötoimintaa, jota ei aktiivisesti kyseenalaisteta sen aloiteoikeudessa.¹ Tämä on vastoin sääntelyn yksinkertaistamisen periaatetta, jota tarvitaan EU:n kilpailukykyä vahvistamiseksi, kuten jäljempänä kohdassa ”Yksinkertaistamissäännot” kuvataan.

Kansalliset parlamentit käyttävät rajoitetusti valtaansa valvoa perusteltujen lausuntojen avulla, onko EU:n lainsäädäntö toissijaisuusperiaatteen mukaista. Kansalliset parlamentit voivat harjoittaa tätä valvontaa, kun säädöstä ehdotetaan, ja ne voivat käynnistää niin kutsutun keltaisen kortin menettelyn.² Tähän mennessä tämä menettely, joka voisi toimia suodattimena uusille aloitteille, on käynnistetty vain kerran. Vuonna 2023 Euroopan komissio hyväksyi 141 asiaa koskevaa lainsäädäntöehdotusta, joihin sovelletaan toissijaisuusperiaatteen valvontaa, mutta se sai kansallisilta³parlamenteilta vain 22 perusteltua lausuntoa, joissa tuotiin esiin toissijaisuusperiaatteeseen liittyviä huolenaiheita. Tällä toimikaudella suuntaus on pitkällä aikavälillä laskeva aiempiin verrattuna. 39 kansallisesta parlamentista tai kamarista vain yhdeksän (seitsemästä jäsenvaltiosta) antoi perusteltuja lausuntoja toissijaisuusperiaatteen valvonnan yhteydessä. Kaksi kolmasosaa kaikista perustelluista lausunnoista tuli kolmelta kamarilta. Kuuteen jäsenvaltioon kuuluvista 39 kansallisesta parlamentista tai kamarista yhdeksän ei lähettänyt kirjallista lausuntoa vuonna 2023. Itse asiassa kymmenen aktiivisinta kamaria antoi 80 prosenttia kaikista lausunnoista.

Olisi käynnistettävä EU:n laajuinen tutkimus, jossa analysoidaan syitä siihen, miksi kansalliset parlamentit harjoittavat passiivista toissijaisuusperiaatteen valvontaa. Sen päätelmien pohjalta olisi tehtävä aloitteita, joilla vahvistetaan kansallisten parlamenttien ja jäsenvaltioiden roolia toissijaisuusperiaatteen noudattamisessa – erityisesti keltaisen kortin menettelyn avulla – ja valvotaan näin EU:n toimielinten

1 Nimittäin toimikaudella 2019–2024 hyväksyttiin 2 419 uutta säädöstä (lukuun ottamatta vuotta 2019), kun vastaava luku toimikaudella 2014–2019 oli 2 319 (lukuun ottamatta vuotta 2014).

Lähde: EUR-LEX, [Säädökset – tilastot](#), haettu 19. elokuuta 2024.

2 ”Keltaisen kortin menettelyllä” tarkoitetaan jäsenvaltioiden kansallisille parlamenteille annettua mahdollisuutta tarkastella komission lainsäädäntöehdotusta. Tämä tarkastelu tapahtuu hetkellä, jolloin komissio esittää lainsäädäntöä. Sen ansiosta kansalliset parlamentit voivat esittää vastalauseen, jonka mukaan toimet voitaisiin toteuttaa tehokkaammin jäsenvaltioiden tasolla toissijaisuusperiaatteen mukaisesti.

3 Euroopan komissio, vuosikertomus 2023 toissijaisuus- ja suhteellisuusperiaatteen soveltamisesta ja suhteista kansallisiin parlamenteihin, 2024 (tulossa). Komission vuonna 2023 ehdottamien lainsäätämisyksityksessä hyväksyttävien säädösten kokonaismäärä on 319, mutta kansalliset parlamentit valvovat SEUT-sopimuksen pöytäkirjassa N:o 2 olevan 4 artiklan nojalla toissijaisuusperiaatteen noudattamista ainoastaan komission ehdottamissa lainsäätämisyksityksessä hyväksyttävissä säädöksissä, jotka koskevat jaettuun toimivaltaan kuuluvia aloja. 141 viittaa tällaisiin säädöksiin, jotka on hyväksytty 1. marraskuuta 2022 ja 1. joulukuuta 2023 välisenä aikana.

lainsäädäntötoimintaa. Tähän voisi sisältyä hallinnollisten valmiuksien tukeminen edelleen kansallisella, alueellisella ja paikallisella tasolla esimerkiksi hyödyntämällä Euroopan komission teknisen tuen⁴välineen uudistettua käyttöä.

Lisäksi EU:n toimielinten olisi sovellettava itsehillintäperiaatetta poliittisessa päätöksenteossa sekä suodattamalla paremmin tulevia aloitteita että virtaviivaistamalla voimassa olevaa säännöstöä. Toissijaisuusperiaatteen valvonnan lisäksi erilaiset aloitteet ja ehdotukset, joita käsitellään jäljempänä kohdassa ”Yksinkertaistamis säännöt”, edistäisivät myös EU:n työn uudelleensuuntaamista. Yhtenäisen menetelmän käyttöönotto kaikissa vaikutustenarvioinneissa – myös kansalliset heijastusvaikutukset huomioon ottaen – ja kaikkien uusien ehdotusten saattaminen hyväksyttäväksi uudistetun kilpailukyky- ja pk-yritystestien avulla mahdollistaisi kaikkien tulevien toimien ja ehdotusten tehokkaan suodattamisen. Samaan aikaan voimassa oleva EU:n säännöstö olisi kodifioitava, konsolidoitava ja virtaviivaistettava uuden yksinkertaistamisesta vastaavan varapuheenjohtajan alaisuudessa.

KILPAILUKYKYPOLITIIKAN KOORDINOINTI

Eurooppalainen ohjausjakso on unionin tärkein talouden ohjausjärjestelmän koordinoitväline, mutta siihen ei sisälly politiikkojen EU:n laajuista koordinoitua. Se otettiin käyttöön vuonna 2011 vastauksena vuosien 2007–2008 talous- ja finanssikriisiin, ja sen tavoitteena on edistää lähentymistä ja julkisen talouden vakautta EU:ssa. Väline on kehittynyt ajan mittaan monitahoiseksi menettelyiksi, jotka kattavat nykyään vakaus- ja kasvusopimuksen täytäntöönpanon sekä raportoinnin kansallisten elpymis- ja palautumissuunnitelmien täytäntöönpanosta. Talouspolitiikan eurooppalaisella ohjausjaksolla annetaan yksittäisille jäsenvaltioille maakohtaisia suosituksia erilaisista politiikoista (esimerkiksi finanssi-, työllisyys- ja sosiaalipolitiikasta sekä energia-, oikeus- ja koulutusjärjestelmiin liittyvistä rakenneuudistuksista). Eurooppalainen ohjausjakso on suunniteltu välineeksi, jolla arvioidaan yksittäisiä jäsenvaltioita yhteisten kriteerien perusteella ja kannustetaan vertaisarviointeihin lähentymisen edistämiseksi EU:n tasolla. EU:n tasolla on myös pehmeitä koordinoitvälineitä tietyille aloille, kuten kansalliset energia- ja ilmastosuunnitelmat energiapolitiikoille tai eurooppalaisen tutkimusalueen (ERA) puitteissa tehty Euroopan tutkimus- ja innovointisopimus tutkimus- ja kehityspolitiikoille. Kaikissa näissä esimerkeissä vakiintuneet prosessit ovat tähän mennessä osoittautuneet suurelta osin byrokraattisiksi (lähinnä raporttien tuottaminen) ja tehottomiksi asiaankuuluvien uudistusten toteuttamisessa EU:n tasolla ja suosineet kansallisia aloitteita yhteisen kehityksen puitteissa todellisen EU:n laajuisen koordinoitinnin sijaan.

Tämän kertomuksen vision saavuttamiseksi ehdotetaan, että eurooppalaista ohjausjaksoa muutetaan siten, että siinä keskitytään ainoastaan finanssipolitiikan valvontaan, kun taas kaikkien muiden EU:n kilpailukyvyn kannalta merkityksellisten politiikkojen koordinoitua yhdistettäisiin uudeksi kilpailukyvyn koordinoitikehykseksi. Kilpailukyvyn koordinoitikehyksessä käsiteltäisiin ainoastaan Eurooppa-neuvoston määrittelemiä ja hyväksymiä EU:n tason strategisia painopisteitä eli EU:n kilpailukyvyn painopisteitä. Nämä painopisteet määriteltäisiin kunkin eurooppalaisen poliittisen syklin alussa Eurooppa-neuvostossa käytävässä keskustelussa ja hyväksyttäisiin Eurooppa-neuvoston päätelmissä.⁵ Kilpailukyvyn koordinoitikehyksessä minimoisi jäsenvaltioiden hallinnoilta vaadittavien raporttien määrän⁶ ja edistäisi Euroopan kilpailukyvyn tulevaisuuden kannalta tärkeiden politiikkojen todellista EU:n laajuista koordinoitua. Tällä välineellä tuettaisiin tämän kertomuksen A-osassa esitettyä teollisuusstrategiaa.

Kilpailukyvyn koordinoitikehyksessä organisoitaisiin EU:n kilpailukykyä koskeviin toimintasuunnitelmiin aloittain (esim. tämän kertomuksen luvut) ja kullekin alalle määriteltäisiin toimintakeinot: hallinto, taloudelliset kannustimet ja mitattavissa olevat tavoitteet. Kilpailukyvyn painopisteissä esitettyjen tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittaisiin useita toimintasuunnitelmia. Kaikkien asiaankuuluvien sidosryhmien,

4 Euroopan komissio (REFORM-pääosasto) tarjoaa tällä hetkellä teknisen tuen välineen kautta jäsenvaltioille niiden pyynnöstä teknistä tukea uudistusten suunnitteluun ja täytäntöönpanoon. Teknisen tuen välineellä edistetään julkishallintojen hallinnollisten valmiuksien vahvistamista tarjoamalla neuvontaa ja asiantuntemusta paikan päällä (eli avustamalla pyynnön esittäneiden jäsenvaltioiden kansallisia viranomaisia koko uudistusprosessin ajan tai prosessin määriteltävien vaiheiden tai eri vaiheiden mukaisesti). Yksi tärkeimmistä syistä YTE:n onnistumiseen ja tehokkuuteen on se, että tukea saavalle viranomaiselle ei anneta rahaa vaan ainoastaan tietoa ja asiantuntemusta.

5 SEUT-sopimuksen 121 artikla muodostaa oikeusperustan kilpailukyvyn koordinoitikehyksen perustamiselle. Menettelyyn osallistuvat neuvosto ja Eurooppa-neuvosto.

6 EU:n kilpailukyvyn toimintasuunnitelmat yhdistettäisiin yhdeksi nykyisistä puitteista, joissa EU:n painopisteet muunnetaan konkreettisiksi kansallisen tason täytäntöönpanotoimenpiteiksi, kuten kansallisiksi energia- ja ilmastosuunnitelmiksi, vuotuisiksi sisämarkkina- ja kilpailukykyraportiksi, digitaalista vuosikymmentä koskevaksi raportiksi ja eurooppalaisen ohjausjakson mukaisiksi raporteiksi. Tämä merkitsisi huomattavaa yksinkertaistamista sekä EU:n että kansallisten hallintojen kannalta.

jäsenvaltioiden, asiantuntijoiden, yksityisen sektorin, EU:n toimielinten ja virastojen osallistuminen on olennaisen tärkeää, jotta voidaan määritellä ja käyttää ketterintä ja tehokkainta hallintomallia alasta riippuen. Euroopan komissiolla olisi esimerkiksi oltava valtuudet EU:n yksinomaiseen toimivaltaan ja horisontaalisiin toimiin, kuten kilpailupolitiikan uudistamiseen sekä sääntely- ja hallinnollisen rasituksen vähentämiseen (kuten edellä todettiin, kaksi painopistettä ”laajentamiselle”). Sen sijaan jaetun toimivallan, kuten osaamisvajeen umpeen kuromisen ja innovoinnin nopeuttamisen, osalta komissio antaisi suuntaviivoja, mutta jakaisi ehdotusten täytäntöönpanoa koskevan institutionaalisen rakenteen kansallisten rakenteiden ja asiantuntijoiden kanssa, kuten tämän kertomuksen asianomaisissa luvuissa todetaan. Tietyillä talouden aloilla uusi järjestely, joka kokoaa komission yhteen teollisuuden asiantuntijoiden ja jäsenvaltioiden sekä mahdollisten asiaankuuluvien alakohtaisten virastojen kanssa, voisi olla johtosessa toimintasuunnitelmien määrittelyssä ja täytäntöönpanossa.

Toiminta-alasta riippuen voitaisiin ottaa käyttöön erilaisia (eurooppalaisia tai kansallisia) keinoja ja taloudellisia kannustimia. Kaikilla aloilla yksityisen rahoituksen houkuttelemisen olisi olennaisen tärkeää tavoitteiden saavuttamiseksi. Eri keinot ja kannustimet luetellaan seuraavassa:

- Investoinnit EU:n julkishyödykkeisiin. Seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä kilpailukykytilari ohjaisi EU:n rahoituksen sinne, missä sillä on suurin vaikutus ja lisäarvo EU:lle. Nykyisen monivuotisen rahoituskehityksen puitteissa olisi mahdollista tukea EU:n laajuisia julkishyödykkeitä InvestEU-ohjelman kaltaisissa ohjelmissa sekä kumppaneita, kuten EIP-ryhmää⁷ ja kansallisia kehityspankkeja.
- Käynnistetään useita maita kattavia teollisuushankkeita, jotka mahdollisesti aktivoi vain asiasta kiinnostuneiden jäsenvaltioiden alaryhmä. Seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä usean maan teollisuushankkeet voisivat tukeutua rahastoihin, joilla on kansallisesti ennalta kohdennetut määrärahat. Nykyisessä monivuotisessa rahoituskehityksessä niitä voitaisiin rahoittaa olemassa olevista välineistä, kuten eurooppalaisista digitaali-infrastruktuurikonsortioista sekä koheesiopolitiikan varojen ja elpymis- ja palautumistukivälineen uudelleenohjelmoinnista STEP-tavoitteiden saavuttamiseksi. Kansallisia investointeja voitaisiin myös saada liikkeelle kahdella uudistetulla välineellä, kuten uusilla kilpailukykyä koskevilla Euroopan yhteistä etua⁸ koskevilla tärkeillä hankkeilla, joista myönnetään valtiontukea rajatylittäviin hankkeisiin, ja uudella kilpailukykyä edistävällä yhteisyrityksellä,⁹ jotta voidaan nopeasti perustaa julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksia komission, asiasta kiinnostuneiden jäsenvaltioiden ja teollisuudenalojen välille.
- Kilpailukykyä edistävien kansallisten politiikkojen koordinointi. Seuraavassa monivuotisessa rahoituskehityksessä jäsenvaltioille tarjottaisiin taloudellisia kannustimia kansallisten politiikkojen koordinoimiseksi ja sääntelyn mukauttamiseksi ja uudistamiseksi kansallisista määrärahoista. Nykyisessä monivuotisessa rahoituskehityksessä koheesiopolitiikan varoja voitaisiin kohdentaa uudelleen asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi.

7 InvestEU:ta voitaisiin vivuttaa laajentamalla EIP-ryhmän perussääntöä, jotta eurooppalaisten julkishyödykkeiden tarjoamisessa voitaisiin ottaa enemmän riskejä, erityisesti lisäämällä lainamääriä samalla taustalla olevalla pääomalla sekä harkitsemalla oman pääoman tarjoamista.

8 Nykyiset IPCEI-puitteet korvattaisiin uudella yksinkertaistetulla kilpailukykyä koskevalla IPCEI-hankkeella, jonka soveltamisalaa laajennettaisiin kattamaan laatuaan ensimmäinen ja teollinen infrastruktuuri. määriteltävä määräaika, jonka kuluessa kerätään tarvittavat sopimukset hankkeen käynnistämiseksi, ja tarjottava yrityksille – erityisesti markkinoiden pienimmille ja uusimmille – mahdollisuus osallistua rahoitukseen EU:n tuilla.

9 Soveltavan ja läpimurtovaiheessa olevan teollisen tutkimuksen osalta uusi kilpailukyky-yhteisyritys houkuttelisi riittävästi resursseja suunnitellun teknologian muuntamiseksi todelliseksi käyttöönotoksi erityisesti laajamittaisissa teknologiahankkeissa ja niihin liittyvässä infrastruktuurissa. Jäsenvaltioita olisi kannustettava yhdistämään kansallisia resursseja, ja suurta yksityistä riskipääomaa olisi houkuteltava käyttämällä yksinkertaistettuja sääntöjä, jotka palvelevat yhteisen hankkeen toteuttamista. Uutta kilpailukyky-yhteisyritystä rahoitettaisiin edelleen osittain tutkimuksen ja innovoinnin puiteohjelmasta, kuten yhteisyritykset nykyään tekevät.

Kilpailukykyyn toimintasuunnitelmat julkistettaisiin, ja komissio ja asiaankuuluvat EU:n virastot tarkastelisivat vuosittain edistymistä maksettujen taloudellisten kannustimien käytön arvioinnissa ja raportoisivat siitä Euroopan parlamentille ja neuvostolle (budjettivallan käyttäjinä). EU:n kilpailukykyprioriteetteja arvioitaisiin vuosittain Eurooppa-neuvoston kokouksessa viimeisimpien poliittisten ja markkinakehitysten perusteella, jotta niiden toteuttamiseksi määritellyt keinoja voitaisiin tarvittaessa mukauttaa – ennen kaikkea EU:n talousarvion toteuttamista sen vuotuisen menettelyn mukaisesti. Kilpailukykyyn koordinoitikehyksessä voitaisiin aivan ensimmäisen syklin osalta ottaa lähtökohdaksi tämä kertomus, jossa esitetään seuraavassa kuvatut painopisteet:

- EU:n kilpailukykyprioriteetti 1: Nopeutetaan innovointia kaikkialla EU:ssa.

EU:n innovoinnin toimintasuunnitelma muuntaisi EU:n painopisteen päämääräksi ja tavoitteiksi, joita ovat muun muassa seuraavat: suunnitellaan ja koordinoidaan kansallisia T&K-suunnitelmia, joiden tavoitteena on kartoittaa ja tukea osaamiskeskuksia kaikkialla EU:ssa, koordinoidaan toimia teknologia- ja tutkimusinfrastruktuurin rakentamiseksi ja asetetaan kansallisia T&K-menotavoitteita, jotta voidaan edetä kohti tavoitetta, jonka mukaan vähintään 3 prosenttia EU:n BKT:stä käytetään T&K-toimintaan. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi sovellettaisiin kansallisten kilpailukykypolitiikkojen koordinoinnissa kuvattuja kannustimia.

- EU:n kilpailukykyprioriteetti 2: Varmistetaan varma, hiiletön ja kohtuuhintainen energia todellisessa energiaunionissa.

EU:n energia-alan toimintasuunnitelma muuntaisi EU:n painopisteen mitattavissa oleviksi tavoitteiksi, joilla pyritään alentamaan energian hintaa ja luomaan infrastruktuuri, jota tarvitaan vähähiilisen järjestelmän hallinnoimiseksi kustannustehokkaasti EU:n tasolla. Tähän sisältyvät hiiletön tarjonta, energiaverkot ja yhteenliitännät, TEN-E-yhteyksien luominen ja kustannustehokkaat investoinnit kysynnän joustavuuteen EU:n tasolla (verkot, varastointi, kysynnän joustojärjestelmät, akkujen ja uusiutuvien energialähteiden kapasiteettimekanismit jne.) sekä mahdollisten Euroopan yhteistä etua koskevien tärkeiden hankkeiden määrittäminen. Toimintasuunnitelmassa täsmennettäisiin edellä kohdassa ”Investoinnit EU:n julkishyödykkeisiin” lueteltujen rahoitusvälineiden käyttöä. Toimintasuunnitelmassa asetettaisiin myös sääntelyyn liittyviä tavoitteita, joita ovat muun muassa seuraavat: sääntelytehtävien siirtäminen yksityisiltä elimiltä kansallisille sääntelyviranomaisille, sellaisten kansallisten päätösten jakaminen, joilla on suoria rajatylittäviä vaikutuksia EU:n eri jäsenvaltioihin, keskitetysti suoritettavista tehtävistä päättäminen jne. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi sovellettaisiin edellä kohdassa ”Kansallisten kilpailukykypolitiikkojen koordinointi” kuvattuja kannustimia.

- EU:n kilpailukykyprioriteetti 3: varustaa EU:n työvoima tämän päivän ja huomisen taloudessa tarvittavilla taidoilla.

EU:n koulutuksen ja osaamisen toimintasuunnitelma muuntaisi EU:n painopisteen päämääräksi ja tavoitteiksi, joita ovat muun muassa seuraavat: kartoitetaan osaamistarpeita, nykyaikaistetaan ja vertaillaan virallisen koulutuksen opetussuunnitelmia osaamiskartan mukaisesti (esimerkiksi STEM-aineiden opetussuunnitelmat alakoulusta alkaen) ja kehitetään elinikäisen oppimisen järjestelmiä, joilla on määrällinen tavoite kussakin jäsenvaltiossa. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi sovellettaisiin edellä kohdassa ”Kansallisten kilpailukykypolitiikkojen koordinointi” kuvattuja kannustimia.

- EU:n kilpailukykyyn painopiste 4: Edistetään digitalisaatiota sekä kehittyneiden digitaalitekniikoiden, myös tekoälyn, kehittämistä, käyttöönottoa ja käyttöönottoa EU:ssa kaikilla keskeisillä talouden aloilla.

EU:n digitaalisen toimintasuunnitelman avulla EU:n painopiste muunnettaisiin mitattavissa oleviksi tavoitteiksi, jotka koskevat kehittyneitä yhteyksiä (esim. nopea laajakaista, mukaan lukien erillisten 5G- ja 6G-verkkojen saatavuus) ja niihin liittyvän uuden infrastruktuurin käyttöönottoa EU:ssa. Toimintasuunnitelmassa täsmennettäisiin edellä kohdassa ”Investoinnit EU:n julkishyödykkeisiin” lueteltujen rahoitusvälineiden käyttöä. Toimintasuunnitelmassa määriteltäisiin myös tavoitteet kehittyneitä digitaalitekniikoihin koskeville rajatylittäville teollisuushankkeille, esimerkiksi asettamalla tavoite strategisten puolijohdealojen valimojen rakentamiselle tai tekoälyn uusien vertikaalisten sovellusten yhteiselle kehittämiselle keskeisillä aloilla, kuten energia-, liikenne- ja lääkealalla. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi toimintasuunnitelmassa täsmennettäisiin edellä kohdassa ”Launch multi-country industrial projects” kuvattujen välineiden ja taloudellisten kannustimien käyttöä – ja nojaututtaisiin myös muiden, esimerkiksi osaamista ja innovointia koskevien toimintasuunnitelmien täytäntöönpanoon. Asiantuntijoilla tai yrityksillä voisi olla koordinoitirooli joissakin näistä usean maan teollisuushankkeista, joissa kehitetään uusia tekoälyn vertikaalisia käyttötapauksia. Toimintasuunnitelmassa asetettaisiin myös sääntelyllisiä tavoitteita, kuten

sellaisten kansallisten digitaalipolitiikkojen ja -säännösten koordinointi, joilla on selkeitä ulkoisvaikutuksia, mukaan lukien taajuuspolitiikka. Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi sovellettaisiin edellä kohdassa "Kansallisten kilpailukykyolitiikkojen koordinointi" kuvattuja kannustimia.

- EU:n kilpailukykyyn painopiste 5: Lisätään EU:n puolustusteollisuuden valmiuksia vastata Euroopan turvallisuustarpeisiin.

EU:n puolustusalan toimintasuunnitelma muuntaisi EU:n painopisteen päämääräksi ja tavoitteiksi. Alan tarpeiden kartoituksen perusteella yhtenä tavoitteena voisi olla yhteisten puolustushankkeiden kehittäminen uusilla strategisilla teollisuuden aloilla. Niissä voitaisiin keskittyä segmentteihin, jotka edellyttävät uusia yhteentoimivia huipputeknologisia valmiuksia ja suuria investointeja (esim. miehittämättömät ilma-alukset, yläääniohjukset, suunnatun energian aseet, puolustusalan tekoäly, merenpohja ja avaruussodankäynti). Toimintasuunnitelmassa täsmennettäisiin edellä kohdassa "Monikansallisten teollisuushankkeiden käynnistäminen" lueteltujen rahoitusvälineiden käyttöä. Toimintasuunnitelmassa määriteltäisiin myös asiaankuuluvien tutkimusyksiköiden ja -yritysten rooli ja osallistuminen niiden valmiuksien yhdistämiseen.

EU:n työnvauhdittaminen

Euroopan kilpailuedun palauttamisen kiireellisyys olisi otettava huomioon myös nopeutetussa lainsäädäntömenettelyssä. Tavallisen lainsäätämisyjärjestyksen keskimääräinen kokonaiskesto oli 19 kuukautta (komission ehdotuksesta hyväksytyin säädöksen allekirjoittamiseen) vaalikauden 2019–2024 ensimmäisellä^{cccxcvi} puoliskolla. Tämä edellyttää kollektiivisen työmme selkeää nopeuttamista, vaikka se tapahtuisikin ”keskittyneiden piirien” mallin valitsemisen kustannuksella ensimmäisenä askeleena kohti laajempaa yhdentymistä kaikkien 27 jäsenvaltion välillä. Siinä kehoitetaan myös yksinkertaistamaan menettelyjä ja vähentämään liiallista byrokratiaa, kuten jäljempänä kohdassa ”Yksinkertaistamissäännöt” suositellaan.

[Pidennetään EU:n neuvostossa annettujen äänten määränemmistön käyttöä](#)

Määränemmistöpäätöksen alaisia neuvoston äänestyksiä olisi laajennettava useammille aloille tai jopa yleistettävä. Tähän mennessä yksimielisyys Euroopan unionin neuvostossa on haitannut monia pyrkimyksiä syventää Euroopan yhdentymistä jäsenvaltioiden välillä. Näin on ollut erityisesti verotuksen, oikeus- ja sisäasioiden sekä työllisyys- ja sosiaalipolitiikan kaltaisilla politiikan aloilla. Tunnettu esimerkki on se, että vuonna 2008 ei otettu käyttöön uutta yksityistä eurooppayhtiötä (Societas Privata Europaea) kaikkia EU:n osakeyhtiöitä koskevana vapaaehtoisena 28. sääntökirjana. Epäonnistuminen johtui jäsenvaltioiden pitkäaikaisista veto-oikeuksista. Kaikkia EU:n perussopimusten tarjoamia mahdollisuuksia olisi sen vuoksi hyödynnettävä määränemmistöpäätöksenteon laajentamiseksi. Niin kutsuttua siirtymälauseketta voitaisiin hyödyntää määränemmistöpäätöksenteon yleistämiseksi kaikilla neuvoston politiikan aloilla. Tämä vaihe edellyttäisi etukäteissopimusta, joka edellyttäisi Eurooppa-neuvoston yksimielisyyttä, ja sillä olisi myönteinen vaikutus siihen, miten nopeasti keskeiset lainsäädäntöaloitteet hyväksytään EU:n tasolla.¹⁰

[Erlaiset lähestymistavat EU:n yhdentymiseen](#)

Jos nykyiset institutionaaliset menettelyt kuitenkin haittaavat tai estävät EU:n tason toimia, kotouttamista koskevan eriytetyn lähestymistavan olisi perustuttava EU:n perussopimuksissa tällä hetkellä määräytyjen nykyisten välineiden älykkääseen käyttöön. Parhaaksi arvioitu vaihtoehto olisi turvautua SEU-sopimuksen 20 artiklassa ja SEUT-sopimuksen 329 artiklassa määrättyyn tiiviimmän yhteistyön mahdollisuuteen, jos ”koko unioni ei voi saavuttaa tällaisen yhteistyön tavoitteita kohtuullisessa ajassa ja edellyttäen, että vähintään yhdeksän jäsenvaltiota osallistuu siihen”.¹¹ Tiiviimpi yhteistyö tarjoaa kaksi tärkeää suojatoimenpidettä: Euroopan parlamentin hyväksyntä ja EU:n tuomioistuimen harjoittama oikeudellinen valvonta. Se perustuu myös komission ehdotukseen. Esimerkiksi yksityisen eurooppayhtiön käyttöönottoa koskevan ehdotuksen epäonnistuttua voitaisiin tutkia vapaaehtoisia 28. sääntökirjaa, jolla yhdenmukaistettaisiin yhtiöoikeuden, maksukyvyttömyyden, työlainsäädännön ja verotuksen keskeiset näkökohdat, halukkaiden jäsenvaltioiden tiiviimmän yhteistyön puitteissa, kuten innovointia koskevassa luvussa kuvataan.

Hallitustenvälistä yhteistyötä olisi harkittava viimeisenä keinona ja ottaen huomioon, että tiiviimpään yhteistyöhön palaamiselle ei selvästikään ole edellytyksiä. Perussopimusten ulkopuolella toimiminen luo kuitenkin rinnakkaisia oikeudellisia kehyksiä (kansainvälinen ja yhteisön oikeudellinen kehys) ja merkitsee sitä, että Euroopan yhteisöjen tuomioistuin, Euroopan parlamentin demokraattinen legitimiys ja komission osallistuminen tekstien valmisteluun puuttuvat. Sen vuoksi siihen olisi liitettävä vahvat suojatoimet, mukaan lukien riittävät kannustimet muille jäsenvaltioille liittyä lopulta halukkaiden koalition ja tuoda tällainen yhteistyö takaisin EU:n perussopimusten puitteisiin mahdollisimman pian. Ennakkotapaus on sopimus talous- ja rahaliiton vakauksesta, yhteensovittamisesta sekä ohjauksesta ja hallinnasta (vakaussopimus), joka tunnetaan myös finanssipoliittisena sopimuksena. Sopimus alkoi hallitustenvälisenä sopimuksena, joka tuli voimaan tammikuussa 2013 mutta sisällytettiin myöhemmin EU:n lainsäädäntöön.

[122 ARTIKLAN PARASTA KÄYTTÖÄ KOSKEVAT PERUSTELUT](#)

- 10 Komissio on äskettäin tehnyt ehdotuksen yhdyskäytävälausekkeen käytöstä YUTP:n alalla. Ks. Euroopan komissio, [komission tiedonanto Euroopan parlamentille, Eurooppa-neuvostolle ja neuvostolle laajentamista edeltävistä uudistuksista ja politiikan uudelleentarkasteluista \(COM\(2024\) 146\)](#), 2024. Ks. Euroopan komissio, Oikeudellinen yksikkö, [70 years of EU law – A union for its citizens](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.
- 11 Päätös tiiviimmän yhteistyön käytöstä hyväksytään määränemmistöllä, myös aloilla, jotka edellyttävät yksimielisyyttä. Yksimielisyysvaatimus koskee ainoastaan tiiviimpää yhteistyötä YUTP:n alalla. Tiiviimpään yhteistyöhön sovelletaan lisäksi aineellisen oikeusperustan äänestysääntöjä (esim. verotuksen alan tiiviimmän yhteistyön osalta yksimielisyys), elleivät tiiviimmästä yhteistyöstä kiinnostuneet jäsenvaltiot käytä SEUT-sopimuksen 333 artiklassa määrättyä mahdollisuutta käyttää määränemmistöpäätöstä.

Lisäksi SEUT-sopimuksen 122 artiklan lisääntynyt onnistunut käyttö EU:n nopean toiminnan tukena kriisiaikoina viittaa siihen, että EU voisi laajentaa sen käyttöä ja selkeyttää sitä toimielinten välisellä sopimuksella. SEUT-sopimuksen 122 artikla on usein antanut unionille mahdollisuuden reagoida hätätilanteisiin (esim. covid-19-pandemia tai energiakriisi) ja toteuttaa niitä varten legitimiä tarvittavia toimenpiteitä. Perustamissopimuksen 122 artikla kuuluu Euroopan yhteisöjen tuomioistuimen mutta ei Euroopan parlamentin valvonnan piiriin. Viimeaikaiset käytännöt ovat jossain määrin varmistaneet Euroopan parlamentin osallistumisen.^{cccxcvii} Jos EU kuitenkin pyrkisi nopeuttamaan toimiaan tämän artiklan avulla, olisi tarpeen selkeyttää EU:n lainsäädäntöön sisältyvää kiireellistä menettelyä ja varmistaa täysi demokraattinen legitimitetti ottamalla Euroopan parlamentti mukaan ainakin poikkeustilan käynnistämiseen ja asettamalla tiukat määräajat sen jälkeen, kun ne on asetettu. Perussopimusten muutosten välttämiseksi kunkin vaalikauden alussa tehtävä toimielinten välinen sopimus mahdollistaisi aiempien onnistuneiden käytäntöjen kodifioinnin ja selkeiden ”pelisääntöjen” laatimisen etukäteen hätätilanteita varten.

Sääntöjen yksinkertaistaminen

Aloituspiste

Liiallinen sääntely- ja hallintotaakka¹² voi haitata EU:n yritysten kilpailukykyä muihin blokkeihin verrattuna. Se vaikuttaa kielteisesti alakohtaiseen tuottavuuteen esimerkiksi lisäämällä yritysten toimintakustannuksia ja luomalla esteitä uusien yritysten markkinoille pääsulle, mikä estää kilpailua. Lisäksi se voi johtaa kuluttajahintojen nousuun.^{cccxcviii} Tutkimuksiin ja näkemyksiin perustuvat indikaattorit, kuten Maailmanpankin Doing Business -tietokanta, viittaavat siihen, että liiketoimintaympäristö on EU:ssa epäsuotuisampi kuin Yhdysvalloissa.¹³ Lisäksi 61 prosenttia EIP:n vuoden 2023 investointikyselyyn osallistuneista yrityksistä ilmoitti asetuksen olevan este pitkän aikavälin investoinneille EU:ssa,¹⁴ ja 83 prosenttia Business European vuonna 2023 21 jäsenvaltiossa teettämistä kyselyistä nosti monimutkaisuuden ja lupamenettelyjen keston keskeisiksi esteiksi investoinneille Euroopassa muihin alueisiin verrattuna.

Erilaiset tai hajanaiset lähestymistavat haittaavat EU:n kokonaissääntelytaakan kvantifiointia erityisesti muihin lohkoihin verrattuna. Maailman eri alueiden yhteenlaskettua sääntelytaakkaa koskevat vertailukelpoiset mittarit voisivat hyödyllisellä tavalla ohjata päätöksentekoa erityisesti aloilla, joilla Eurooppa on erityisen altis kansainväliselle kilpailulle. Niiden saavuttamista haittaavat kuitenkin erot sääntelymalleissa, esimerkiksi EU:n oikeuksiin perustuvan lähestymistavan ja Yhdysvaltojen innovointiin perustuvan lähestymistavan välillä.^{cccxcix} Tämän vuoksi tietyillä aloilla, kuten pankkialalla, on vain vähän kansainvälisiä vertailuja.^{cd} Kun tarkastellaan vain EU:ta, sääntelyn toimivuutta ja tuloksellisuutta koskevaan komission ohjelmaan (REFIT) sisältyi alakohtaisten poliittisten aloitteiden sääntelytaakan toimivuustarkastuksia,¹⁵ jotka perustuivat kumulatiivisten kustannusten arviointimalleihin. Nämä kvantitatiiviset harjoitukset ovat kuitenkin monimutkaisuutensa vuoksi olleet harvinaisia ja pitkälti itsenäisiä. Stoiber-ryhmä arvioi vuonna 2014, että EU:n hallinnollinen rasite on 150 miljardia euroa eli 1,3 prosenttia suhteessa BKT:hen vuodessa.^{cdi} Kun tarkastellaan myös muita hyötyjä – esimerkiksi monimutkaisten menettelyjen poistamista, liiallisia kansallisia vaatimuksia ja yhdenmukaistamattomia merkintästandardeja – yhdenmukaistamisen puuttumisen vaihtoehtokustannukset nousevat 200 miljardiin euroon vuodessa.¹⁶

Julkisen sektorin määrälliset arviot koskevat pääasiassa uusia poliittisia aloitteita vaikutustenarviointien muodossa. EU:n toimielimistä kuitenkin vain Euroopan komissio on kehittänyt menetelmän (vakiokustannusmallin) sääntelytaakan laskemiseksi. Lainsäätäjillä (Euroopan parlamentilla ja neuvostolla) ei

12 Tässä luvussa sääntely- ja hallinnollisen rasituksen määritelmät yhdenmukaistetaan komission paremman sääntelyn suuntaviivojen (SWD(2021)305) ja välineistön (erityisesti [väline nro 56](#)) kanssa. Sääntelykustannusten katsotaan sisältävän hallinnollisen rasitteen (eli kustannukset, jotka johtuvat säädöksiin sisältyvistä hallinnollisista vaatimuksista, mukaan lukien raportointivaatimukset) sekä sääntelymaksut (esim. tietyille sidosryhmille asetetut maksut tai verot) ja mukautuskustannukset (muiden uusien vaatimusten kuin maksujen noudattamisesta aiheutuvat lisäkustannukset ja muut kuin tavanomaiset kustannukset ja hallinnolliset kustannukset, kuten välittömät työvoimakustannukset, yleiskustannukset, laitekustannukset, materiaalikustannukset, ulkoisten palvelujen kustannukset jne.).

13 Yhdysvalloilla oli 84 prosentin pistemäärä, ja se sijoittui vuoden 2020 rankingissa kuudenneksi maailmanlaajuisesti, selvästi EU:ta edellä (EU:n pistemäärä oli 76,5 prosenttia, ja se sijoittui maailmanlaajuisesti 39. sijalle). Tämä johtuu Yhdysvaltojen paremmasta suoriutumisesta kolmella sääntelyn osa-alueella, jotka ovat rakennuslupien käsittely, kiinteistöjen rekisteröinti ja verojen maksaminen.

Ks. Maailmanpankki, [Doing Business 2020: Region Profile European Union](#), 2020. (englanniksi)

14 Yhä useammat EU:n yritykset ovat huolissaan alakohtaisesta sääntelystä ja uusien sääntöjen, standardien ja sertifiointien noudattamisesta kansainvälisen kaupan keskeisinä esteinä. Yhdysvaltalaiset yritykset sen sijaan ilmoittavat todennäköisemmin yritystoimintaa ja työmarkkinoita koskevan sääntelyn suurimpina esteinä.

Ks. EIP, [EIP:n investointitutkimus 2023: Euroopan unionin yleiskatsaus](#), 2023.

15 Esimerkkinä voidaan mainita vuonna 2019 tehty EU:n tärkeimmän kemikaalilainsäädännön toimivuustarkastus, jossa arvioitiin sääntelykustannusten olevan 9,5 miljardia euroa vuodessa vuosina 2004–2014, mutta myös merkittäviä ympäristö- ja terveyshyötyjä. Ks. Euroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Fitness Check of the most relevant chemicals legislation \(excluding REACH\) and related aspects of legislation applied to downstream industries \(SWD\(2019\) 199 final/2\)](#), 2019. Vuonna 2023 sisämarkkinoiden, teollisuuden, yrittäjyyden ja pk-yritystoiminnan pääosaston 50 vaikutustenarvioinnin analyysi osoitti, että säännösten noudattamisesta aiheutuvat keskimääräiset vuotuiset kustannukset olivat lähes kaksinkertaistuneet vuoteen 2014 verrattuna. Erityisesti kemianteollisuuden pk-yritykselle säännösten noudattamisesta aiheutuvat toistuvat keskimääräiset vuotuiset kustannukset lähes kaksinkertaistuivat 332 500 eurosta vuonna 2014 577 000 euroon vuonna 2023.

16 Euroopan parlamentin ajatushautomo, [Mapping the cost of non-Europe report: Teoreettiset perusteet ja käytännön näkökohdat](#), 2023.

sen sijaan ole käytössä menetelmää, jolla mitattaisiin EU:n lainsäädäntöehdotuksiin ehdotettujen muutosten vaikutusta. Lisäksi jopa komission menetelmä on laaja ja siinä hyväksytään erilaisia mittareita kustannusten arvioimiseksi (esimerkiksi erilaiset diskonttokorot, hintavuodet ja arviointijaksot), mikä vaikeuttaa uuden sääntelyn kustannusten yhdistämistä eri aloilla. Käytössä ei myöskään ole yhtä ainoaa menetelmää, jolla voitaisiin arvioida EU:n lainsäädännön vaikutusta sen jälkeen, kun se on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä, ja vain muutamat jäsenvaltiot mittaavat järjestelmällisesti kansallisen lainsäädännön osaksi saatetun EU:n lainsäädännön vaikutusta. Koska julkisella sektorilla ei ole yhtä koordinoitua lähestymistapaa, sääntelytaakkaa koskevat arviot jätetään usein yksityisen sektorin (esim. konsulttiyritysten tai toimialajärjestöjen) tehtäväksi.¹⁷ Tämä vaikuttaa näiden arvioiden epäyhtenäisyyteen jopa samalla alalla mutta myös yksityisten toimijoiden käsitykseen suuresta sääntelytaakasta.

Suurempi ”sääntelyvirta” – joka määritellään tietyn ajanjaksona hyväksytyjen uusien säännösten määräksi – on yksi niistä tekijöistä, jotka tekevät EU:n sääntely-ympäristöstä vähemmän suotuisan liiketoiminnan harjoittamiselle Yhdysvaltoihin verrattuna. Vaikka erilaiset poliittiset ja oikeudelliset järjestelmät estävät suorat vertailut, kongressin kolmen edellisen toimikauden (2019–2024) aikana Yhdysvalloissa annettiin noin 3 500 säädöstä ja noin 2 000 päätöslauselmaa liittovaltion tasolla.^{cdii} Samana ajanjaksona EU on hyväksynyt noin 13 000 säädöstä, joista 515 tavallista lainsäätämisyksikössä hyväksyttävää säädöstä, 2 431 muuta lainsäätämisyksikössä hyväksyttävää säädöstä, 954 delegoitua säädöstä, 5 713 täytäntöönpanosäädöstä ja 3 442 muuta säädöstä.¹⁸ Tämä täydentää kussakin jäsenvaltiossa annettua kansallista lainsäädäntöä. Dansk Industry havaitsi esimerkiksi, että sekä EU:n että kansallisen lainsäädännön kehityksen vuoksi Tanskassa sovellettavien säännösten määrä kasvoi 63 prosenttia vuodesta 2001 vuoteen 2023. Muita tekijöitä, jotka vaikuttavat käsitykseen vähemmän suotuisasta liiketoimintaympäristöstä EU:ssa, ovat erilaiset veto-oikeuspisteet, sillä Yhdysvalloilla on enemmän liittovaltion rakennetta ja vähemmän hyväksyntäprosesseihin osallistuvia¹⁹ viranomaisia; sekä se, että sääntelyn yhteiskunnalle, yksilöille ja ympäristölle tuomia hyötyjä on vaikeampi kvantifioida eikä niitä juurikaan oteta huomioon nettokustannusten arvioinneissa.^{cdiii}

Kolmea esimerkkiä EU:n lainsäädännöstä – kestävyysraportointia ja asianmukaista huolellisuutta koskevaa kehystä, yleistä tietosuojaa-asetusta sekä EU:n jäte- ja pakkausjätelainsäädäntöä – analysoidaan tarkkaan seuraavien kolmen yritysten kohtaaman sääntelyongelman valossa:

- Noudatetaan EU:n lainsäädännön kasautumista ja sen toistuvia muutoksia ajan mittaan, mikä johtaa sääntelyn päällekkäisyyksiin ja epäjohtamukaisuuksiin.
- Lisärasite, joka aiheutuu direktiivin saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä ja sen noudattamisen valvonnasta, mukaan lukien EU:n lainsäädännön ylisääntely jäsenvaltioissa, sekä erilaisista täytäntöönpanovaatimuksista ja -standardeista eri jäsenvaltioissa.^{cdiv}
- Pk-yrityksiin ja pieniin midcap-yrityksiin kohdistuu suhteellisesti suurempi sääntelytaakka kuin suurempiin yrityksiin.

Kestävyysraportointia ja huolellisuusvelvoitetta koskeva EU:n kehys²⁰ on merkittävä sääntelytaakan lähde, jota pahentaa monimutkaisten sääntöjen soveltamista helpottavien ja eri säädösten välistä vuorovaikutusta selkeyttävien ohjeiden puute. Näiden puitteiden tavoitteena on tiukentaa sääntöjä, jotka koskevat sosiaalisia ja ympäristöön liittyviä tietoja, joista yritysten on raportoitava. Tästä aiheutuu EU:n yrityksille merkittäviä

17 Esimerkiksi SIRA Consulting BV (”Pk-yrityksiin kohdistuvaa sääntelypainetta koskeva indikaattori kuudella alalla”, 2023) arvioi, että keskimääräisen alankomaalaisen pk-yrityksen sääntelytaakan kokonaiskustannukset vaihtelevat 38 000–250 000 euron välillä yrityksen koosta ja sen liiketoiminnasta riippuen. Suurin osa näistä kustannuksista johtuu horisontaalisesta lainsäädännöstä, kuten työläisäädännöstä, verotuksesta ja alakohtaisesta sääntelystä.

18 EUR-LEX, [Säädökset – tilastot](#), haettu 19. elokuuta 2024. Vuosi 2019 sisältyy summaan, jotta sitä voidaan verrata Yhdysvaltoihin. Jos vuotta 2019 ei oteta huomioon, summa on noin 11 000 uutta säädöstä. Suuntaus on nouseva verrattuna kauteen 2014–2019 lainsäätämisyksikössä hyväksyttävien säädösten sekä delegoitujen säädösten ja täytäntöönpanosäädösten osalta.

19 Esimerkiksi ympäristölainsäädännön kaltaisilla aloilla, jotka kuuluvat EU:ssa jaetun toimivallan piiriin ja joita hallinnoivat suurelta osin liittovaltion elimet, kuten Yhdysvaltojen ympäristönsuojeluvirasto. Ks. Stevens-Finlayson, B., [EU vs. Yhdysvallat. Comparing the EU and US Federal Systems](#), 2019.

20 Tarkasteltavana olevaa EU:n lainsäädäntöä ovat muun muassa seuraavat: i) yritysten kestävyysraportointia koskeva direktiivi; ii) luokitusjärjestelmäasetus ja erityisesti sen ”ei merkittävää haittaa” -arviointi; iii) kestävä rahoitusta koskevien tietojen antamista koskeva asetus; iv) yritysten kestävä toimintaa koskevasta huolellisuusvelvoitteesta annettu direktiivi; v) kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskeva asetus (ESPR); vi) teollisuuden päästöistä annettu direktiivi; vii) päästökauppajärjestelmä; ja viii) REACH-asetus.

säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia, jotka vaihtelevat listaamattomien²¹yritysten 150 000 eurosta listattujen yritysten 1 miljoonaan euroon.²² Lisäksi koko arvoketjussa on ylisääntelyn (esim. ylliraportoinnin) riskejä. Syitä tähän ovat tällä hetkellä epäselvät määritelmät ja vaatimukset, jotka koskevat esimerkiksi ”ei merkittävää haittaa” -periaatteen soveltamista EU:n luokitusjärjestelmässä ja sen mukauttamista asiaan liittyvään EU:n talousarviota koskevaan arviointiin; raskaita ja mahdollisesti päällekkäisiä menetelmiä päästöjen laskemiseksi kestävien tuotteiden ekologista suunnittelua koskevan asetuksen, päästökauppajärjestelmän ja tuotteen ympäristöjalanjäljen välillä;²³ ja epäyhtenäiset määräajat erilaisille mutta toisiinsa liittyville raportointivaatimuksille. Tähän kehykseen tehtävät lisämuutokset, kuten yritysten kestävyysraportointia koskevassa direktiivissä edellytetyt alakohtaiset raportointistandardit, voivat lisätä säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia.

Jäsenvaltioiden harjoittama yleisen tietosuoja-asetuksen ylisääntely ja sen täytäntöönpanon epäyhtenäisyys lisäävät EU:n yritysten hallinnollista taakkaa. Yleisellä tietosuoja-asetuksella, joka tuli voimaan vuonna 2016 ja jota sovelletaan sellaisenaan kaikissa jäsenvaltioissa, pyritään tarjoamaan yhdenmukainen EU:n lähestymistapa yksityisyyden suojan valvontaan. Se antaa kuitenkin jäsenvaltioille mahdollisuuden määrittellä yksityisyyttä koskevat säännöt 15 alalla, mikä johtaa hajanaisuuteen ja oikeudelliseen epävarmuuteen, joka johtuu erittelyausekkeiden laajasta käytöstä, ylisääntelystä [laatikko 1] ja kansallisten tietosuojaviranomaisten epäyhtenäisestä täytäntöönpanosta sekä siitä, että joissakin jäsenvaltioissa on useita tietosuojaviranomaisia (esimerkiksi Saksassa 16). Tämä voisi haitata rajatylittävää yrittäjyyttä ja innovointia, mukaan lukien uusien teknologioiden ja kyberturvallisuusratkaisujen kehittäminen ja käyttöönotto. Esimerkiksi jäsenvaltioiden väliset erot suostumuksen antamisissa aiheuttavat epävarmuutta lasten tietosuoja-oikeuksien soveltamisessa²⁴sisämarkkinoilla. Arvioiden mukaan yleisen tietosuoja-asetuksen noudattamisesta aiheutuvat kustannukset ovat suuret, jopa 500 000 euroa pk-yrityksille^{cdv} ja jopa 10 miljoonaa euroa suurille organisaatioille.²⁵ Lisäksi näiden vaatimusten noudattamisesta aiheutuvien kustannusten vuoksi EU:n yritykset vähensivät tietojen tallentamista 26 prosenttia ja tietojenkäsittelyä 15

-
- 21 Varainhoitovuonna 2024 ja seuraavien kolmen vuoden aikana asteittain käyttöön otettavien noin 42 000 suuryrityksen ja listatun pk-yrityksen, joihin sovelletaan yritysten kestävyysraportointia koskevaa direktiiviä, on laadittava laajat kestävyysraportointitimet, jotka perustuvat eurooppalaisiin kestävyysraportointistandardeihin (ESRS), jotka komissio on hyväksynyt EFRAGin ehdotuksen perusteella. EFRAG, joka tunnettiin aiemmin nimellä Euroopan tilinpäätösraportoinnin neuvoo-antava ryhmä, on ESRS:ää käsittelevä riippumaton tekninen neuvoo-antava elin. ESRS sisältää 1 052 määrällistä tai laadullista tietopistettä, joista 783 on pakollisia tietoja (80 prosenttia eli 622 tietopistettä on ”olennaisia” eli ne on julkistettava vain, jos niillä on merkitystä yrityksen kannalta) ja 269 vapaaehtoisia tietoja.
- 22 Ks. EFRAG, [Cost-Benefit Analysis of the First Set of Draft ESRS](#), marraskuu 2022. Tanskan hallitus arvioi, että Tanskassa sijaitsevalle yritykselle aiheutuu yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin ja luokitusjärjestelmäasetuksen 8 artiklan noudattamisesta keskimäärin 365 000 euron kertaluonteiset kustannukset ja 310 000 euron toistuvat kustannukset vuodessa. Tämä perustuu kyselytutkimukseen, joka tehtiin 2 200:lle yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin soveltamisalaan kuuluvalla yrityksellä, minkä vuoksi vähimmäistaso ei sisällä lisäkustannuksia pk-yrityksille, joiden on raportoitava emoyhtiöille koko toimitusketjussa.
- 23 Esimerkiksi tuotteiden ekologista suunnittelua koskevaan asetukseen sisältyy tietovaatimuksia, jotka on jo ilmoitettava digitaalisen tuotepassin kautta, kun tuote saatetaan EU:n markkinoille.
- 24 Suostumusikä on 13 vuotta Belgiassa, Tanskassa, Virossa, Suomessa, Latviassa, Maltassa, Portugalissa ja Ruotsissa; 14 Itävallassa, Bulgariassa, Kyproksessa, Espanjassa, Italiassa ja Liettuaassa; 15 Tšekissä, Kreikassa ja Ranskassa; 16 Alankomaissa, Irlannissa, Kroatiassa, Luxemburgissa, Puolassa, Romaniassa, Slovakiassa, Saksassa ja Unkarissa. Ks. Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille ja neuvostolle – Tietosuoja kansalaisten vaikutusmahdollisuuksien lisäämisen ja digitaalista siirtymää koskevan EU:n lähestymistavan kulmakivenä – Yleisen tietosuoja-asetuksen soveltaminen kaksi vuotta \(KOM\(2020\)\)](#).
- 25 PwC:n haastattelemissa suuryrityksistä 68 prosenttia aikoi käyttää 1–10 miljoonaa Englannin punttaa yleisen tietosuoja-asetuksen vaatimusten täyttämiseen. Ks. Privacy Compliance Hub, [kuinka paljon? Yksityisyyden saamisen kustannukset](#), 2023. Keski-suuren yrityksen, jolla on 500 työntekijää, keskimääräiset kustannukset GDPR:n noudattamisesta ovat noin 1,3 miljoonaa euroa. Ks. [UK Insight, Organisaatiot Maailmanlaajuisesti Pelko GDPR: n noudattamatta jättämisestä voisi laittaa heidät pois liiketoiminnasta](#), 2017. Kuten Financial Times (yritykset joutuvat maksamaan korkeita kustannuksia uusien EU:n tietosuoja-sääntöjen noudattamisesta, marraskuu 2017, saatavilla 17. kesäkuuta 2024), International Association of Privacy Professionals ja Ernst & Young arvioivat myös, että EU:hun sijoittautuneille suurille yrityksille yleisen tietosuoja-asetuksen noudattamisesta aiheutuvat keskimääräiset kustannukset voisivat olla noin 1,3 miljoonaa euroa yritystä kohti ja jatkuvat vuotuiset ylläpitokustannukset 1,1 miljoonaa euroa.

prosenttia verrattuna vastaaviin yhdysvaltalaisiin yrityksiin.²⁶ Joulukuussa 2023 oikeus- ja sisäasioiden neuvostossa kokoontuneet jäsenvaltiot kuitenkin vastustivat yhdenmukaistamisen jatkamista.²⁷

26 Dataintensiivisillä aloilla, kuten ohjelmistoalalla, yleisen tietosuojasetuksen noudattamisesta johtuva kustannusten nousu voi olla jopa 24 prosenttia. Muilla aloilla, kuten teollisuudessa ja palvelualoilla, kustannukset nousevat keskimäärin 18 prosenttia. Ks. Demirer, M., Jiménez Hernández, D. J., Li, D. ja Peng, S., [Data, Privacy Laws and Firm Production: evidence from the GDPR](#), helmikuu 2024.

27 "Oikeutetaan tietynasteinen hajanaisuus erityisesti käsittelytoimissa, joissa jäsenvaltioilla on oma lainkäyttövalta, tai aloilla, joilla kansallisessa lainsäädännössä säädetään henkilötietojen käsittelyä koskevista erityisedellytyksistä, kuten työsuhteen yhteydessä". Oikeus- ja sisäasioiden neuvostossa joulukuussa 2023 hyväksytty kanta ja havainnot. Ks. Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille ja neuvostolle – Toinen kertomus yleisen tietosuojasetuksen soveltamisesta \(COM\(2024\) 357\)](#), 2024.

LAATIKKO 1

Ylisääntely

Euroopan komissio kuvailee ylisääntelyä prosessiksi, jossa jäsenvaltio, jonka on saatettava EU:n lainsäädäntö osaksi kansallista lainsäädäntöään tai pantava EU:n lainsäädäntö täytäntöön, asettaa kansallisessa lainsäädännössään lisävaatimuksia, -velvollisuuksia tai -standardeja, jotka ylittävät EU:n lainsäädännön vaatimukset tai standardit, mikä aiheuttaa ylimääräisiä ja vältettävissä olevia sääntelykustannuksia.^{cdvi} Tämä voi tapahtua koko toimintapoliittisen syklin ajan primaarioikeuden saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä delegoitujen säädösten tai täytäntöönpanosäädösten avulla tapahtuvaan täytäntöönpanoon ja sääntelyn kansalliseen täytäntöönpanoon. Tärkeimmät syyt siihen, miksi jäsenvaltiot ovat kultalevyjä, ovat seuraavat:

i) EU:n direktiiveissä voidaan vain asettaa poliittisia tavoitteita, jotka jäsenvaltioiden on saavutettava, mutta jättää kullekin maalle niiden saavuttamiseksi toteutettavat täsmälliset toimenpiteet. Tämä edellyttää kunkin direktiivin saattamista osaksi kansallista lainsäädäntöä kansallisilla säädöksillä. Niin kutsuttua supervastaavuutta esiintyy, kun direktiivin kansallinen täytäntöönpano ylittää sen noudattamisen edellyttämän vähimmäistason. Jäsenvaltiot voivat esimerkiksi poistaa alkuperäisessä säädöksessä olevat poikkeukset tai laajennukset. säilytettävä tiukemmat tai tiukemmat kansalliset normit; soveltaa direktiiviä ennen ilmoitettua määräaika; tai saatetaan osaksi kansallista lainsäädäntöä EU:n direktiiviä laajemmalla^{cdvii} soveltamisalalla.

ii) EU:n lainsäädännössä voidaan tarkoituksellisesti jättää joustovaraa yhdenmukaistamisen tasoon tai jäsenvaltioiden käytäntöihin. Vaikka jotkin asiat on täysin yhdenmukaistettu EU:n tasolla – EU:n lainsäätäjän on asettanut sekä ”pohjan” (eli perustason) että ”enimmäismäärän” ilman mahdollisuutta lisätä vaatimuksia kansallisella tasolla, jotkin asiat ovat EU:n vähimmäistason yhdenmukaistamisen kohteena esimerkiksi kuluttajansuojan alalla. Tämä jättää jäsenvaltioille mahdollisuuden asettaa kansallisella tasolla normeja tai vaatimuksia, jotka ylittävät määritetyn perustason, jos se on perusteltua ja oikeasuhteista oikeutettujen yleisten etujen ajamiseksi. Tämä voi johtaa erilaisiin sääntöihin eri puolilla sisämarkkinoita, mikä lisää yritysten sääntelyyn liittyvää tai hallinnollista rasitetta, vaikuttaa enemmän pk-yrityksiin ja vaikeuttaa kuluttajien mahdollisuuksia ymmärtää suojansa laajuutta.^{cdviii}

iii) Kaksoispankkitoiminta. Sisäpolitiikan ja kansallisten lainsäädäntöprosessien vaikutukset ovat yleensä toinen merkittävä syy ylisääntelyyn. Jäsenvaltiot voivat – erehdyksessä tai tarkoituksellisesti – jättää kansallisen lainsäädännön voimaan EU:n lainsäädännöllä säännellyillä aloilla ja luoda näin kaksinkertaisen sääntelyjärjestelmän, joka voi olla työläs. Esimerkiksi silloin, kun EU:n säädöksellä puretaan sääntelyä kansallisella arkaluonteisella alalla (esim. vero- tai rahoitusvakaus), kansalliset^{cdix} parlamentit voivat ottaa käyttöön tai pitää voimassa vaatimuksia ja rajoituksia, jotka estävät EU:n säännösten tehokkaan täytäntöönpanon paikan päällä.

iv) Jäsenvaltioiden ylisääntelyn torjumiseksi toteutettuja toimenpiteitä ei ole pantu asianmukaisesti täytäntöön. Kansalliset lisävaatimukset on perusteltava yleisen edun mukaisilla pakottavilla syillä, niiden on oltava syrjimättömiä, oikeasuhteisia, helposti ymmärrettäviä ja yhdenmukaistettujen vähimmäissääntöjen mukaisia – erot on pidettävä mahdollisimman pieninä sisämarkkinoiden tavoitteiden turvaamiseksi. Euroopan komissiolla on perussopimuksen nojalla valtuudet käynnistää rikkomusmenettelyjä ja auttaa jäsenvaltioita parantamaan EU:n lainsäädännön noudattamista pyrkien yhteiseen tavoitteeseen eli hyvin toimiviin sisämarkkinoihin. Sekä oikeussuojamekanismien käyttöä että komission ja jäsenvaltioiden välistä pehmeää yhteistyötä voitaisiin kuitenkin vahvistaa sisämarkkinalainsäädännön tehokkaan täytäntöönpanon ja sen valvonnan varmistamiseksi.^{cdx}

Jäte- ja pakkausjätelainsäädäntö²⁸ on toistuvasti todettu merkittäväksi sääntelykustannusten lähteeksi pk-yrityksille päällekkäisten horisontaalisten ja alakohtaisten vaatimusten vuoksi. Siinä vahvistetaan periaatteet jäte- ja pakkausjätehuollolle ja korostetaan, että yritysten on noudatettava tiukkoja jätteen käsittelyä, hävittämistä ja kierrätystä koskevia vaatimuksia, jotta ihmisten terveyttä tai ympäristöä ei vaaranneta. Koska EU:n tason kriteerejä ei kuitenkaan ole, jäsenvaltiot ja jopa EU:n alueet soveltavat tällä hetkellä hyvin erilaisia sääntöjä ja raportointiluokkia.²⁹ Yhteisten sääntöjen tai tulkinnan puuttuminen aiheuttaa epävarmuutta EU:n toimijoille ja kierrättäjille ja edellyttää, että tuottajat hallinnoivat tietokenttien ylijoukkoa kaikkien kansallisten raportointivelvoitteiden täyttämiseksi.³⁰ Lisäksi sääntelyn päällekkäisyydet tuote-, kemikaali- ja jätelainsäädännössä ja niiden välillä aiheuttavat tarpeettomia kustannuksia yrityksille ja viranomaisille vaatimustenmukaisuustarkastusten päällekkäisyyden, oikeudellisen epävarmuuden ja seuraamusten riskin vuoksi.³¹ Erityisesti lupamenettelyjen osalta 13:sta EU:n säädöksestä, mukaan lukien jätepuitedirektiivi, tehdyssä puuteanalyysissä tuotiin esiin 169 vaatimuksen päällekkäisyys, mukaan lukien erot (29 prosenttia) ja suorat epäjohdonmukaisuudet (11 prosenttia).^{cdxi} Säännökset voivat olla päällekkäisiä tai taloudellinen toiminta voi kuulua sekä yleisen puitelainsäädännön että alakohtaisten sääntöjen piiriin. Vaikka alakohtainen lainsäädäntö on periaatteessa etusijalla puitelainsäädäntöön nähden ristiriitatilanteissa (lex specialis -periaatteen nojalla ja koska se on yleensä uudempi), se ei ole automaattista, vaan se jätetään tapauskohtaisen oikeudellisen arvioinnin varaan oikeusvarmuuden kustannuksella.

Kaikki kolme esimerkkiä viittaavat myös tarpeeseen ottaa paremmin huomioon niiden yritysten koko, joihin sääntely vaikuttaa, käyttämällä asianmukaisia lieventäviä toimenpiteitä suhteellisuusperiaatteen mukaisesti. Pk-yritykset pitävät EU:n lainsäädännön noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia yleensä suurempina myös siksi, että ne eivät todennäköisesti selviä niin kauan, että ne saisivat täyden hyödyn sääntelystä. Vuonna 2023 55 prosenttia pk-yrityksistä ilmoitti suurimmaksi haasteekseen sääntelyesteet ja hallinnollisen rasitteen. Tämä oli myös toiseksi yleisin haaste startup-yrityksille (52 prosenttia rahoituksen saannin jälkeen) ja kolmanneksi yleisin midcap-yrityksille (36 prosenttia työntekijöiden löytämiseen liittyvien vaikeuksien ja toimitusketjun häiriöiden jälkeen).^{cdxii} Vaikka pk-yritykset on usein jätetty EU:n lainsäädännön soveltamisalan ulkopuolelle tai ne hyötyvät muista "lieventävistä toimenpiteistä", kaikki analysoidut tapaukset viittaavat siihen, että nämä toimenpiteet eivät riitä vastaamaan pienempien yritysten kohtaamiin haasteisiin. Nimittäin:

- Arvoketjuvaikutusten vuoksi kestävyysraportointia ja huolellisuusvelvoitetta koskevassa kehityksessä ei erotella pk-yrityksiä riittävästi suuremmista yrityksistä.³² Lisäksi yritysten kestävyysraportointia koskevaa direktiiviä pidetään esimerkkinä siitä, että EU:n säännöstö ei ole oikeasuhteinen markkina-arvoltaan keskisuurin yrityksiin nähden, sillä säännösten noudattamisesta aiheutuvat kustannukset ovat jopa 12,5 prosenttia markkina-arvoltaan keskisuurten yritysten investointivolyymista.³³

28 Mukaan lukien jätepuitedirektiivi ja siihen liittyvä lainsäädäntö, kuten äskettäin muutettu jätteensiirtoasetus.

Saastuttaja maksaa -periaate ja laajennettu tuottajan vastuu asettavat tuottajat vastuuseen kaikesta tuotteistaan syntyvästä jätteestä ja edellyttävät, että ne huolehtivat jätteistä tehokkaasti.

29 Lukuun ottamatta kolmea tuoteryhmää: rauta, teräs ja alumiini; kupariromu; ja lasimurska. Tämä koskee esimerkiksi jätteen loppumista (eli sitä, kun jäte lakkaa olemasta jätettä ja siitä tulee uusiaraaka-aine), mikä johtaa hajanaisiin sisämarkkinoihin ja yritysten korkeisiin hallinnollisiin kustannuksiin.

30 Esimerkiksi pakkauksista voidaan raportoida 27 eri tavalla erilaisten määritelmien ja mallien sekä vaarallisten jätteiden luokituksen sisällytettäviä aineita koskevien toisistaan poikkeavien sääntöjen vuoksi. Käytöstä poistetut litiumioniakut ja kierrätyksen välituotteet, kuten akkujen tuotantojäte ja musta massa, voidaan luokitella eri tavoin eri jäsenvaltioissa, jos niiden luokittelusta vaaralliseksi tai vaarattomaksi jätteeksi ei ole EU:n sääntöjä.

31 Esimerkkinä tuote- ja jätelainsäädännön päällekkäisyydestä pakkauksista ja pakkausjätteistä annetun direktiivin laajennettua tuottajan vastuuta koskevat säännökset perustuvat jätepuitedirektiiviin, jota sovelletaan kaikkiin laajennetun tuottajan vastuun järjestelmiin, kun taas pakkauksia koskevia alakohtaisia sääntöjä on otettu käyttöön. Lisäksi tekstiilien laajennettua tuottajan vastuuta koskevista erityissäännöistä säädetään samassa säädöksessä, jossa vahvistetaan laajennettua tuottajan vastuuta koskevat yleiset säännökset.

32 Esimerkiksi vaikka yritysten kestävyysraportointia koskevaa direktiiviä sovelletaan vain suuriin yrityksiin ja julkisesti noteerattuihin pk-yrityksiin (jälkimmäiset hyötyvät myös pidemmästä siirtymäajasta saattamiselle osaksi kansallista lainsäädäntöä, joka päättyy 1. tammikuuta 2026, ja mahdollisuus jättäytyä sen ulkopuolelle vielä kahden vuoden ajan), mikroyrityksiin ja julkisesti noteeraamattomiin pk-yrityksiin vaikuttavat valumisvaikutukset koko toimitusketjussa. Vielä laaditaan oikeasuhteisempia standardeja listattujen pk-yritysten käyttöön yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin mukaisten raportointivaatimusten täyttämiseksi sekä yksinkertaistettuja standardeja listaamattomien pk-yritysten vapaaehtoista käyttöä varten.

33 EIP ja EPC, Hidden Champions, Missed Opportunities – Mid-cap-yritysten keskeinen rooli Euroopan taloudellisessa siirtymässä, 2024. Eurooppalaisten yrittäjien pääsihteeristö (CEA-PME) arvioi ranskalaisille midcap-yrityksille tehdyn kyselytutkimuksen perusteella, että markkina-arvoltaan keskisuurille yrityksille yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin noudattamisesta aiheutuvat keskimääräiset alkukustannukset ovat 800 000 euroa kahden

- Jäte- ja pakkausjätekehelyksessä laajennetun tuottajavastuun raportointivelvoitteet koskevat useimmiten kaikkia tuottajia tasapuolisesti ottamatta huomioon niiden laajuutta tai ympäristövaikutuksia.³⁴
- Yleisessä tietosuoja-asetuksessa pk-yrityksille myönnetään poikkeus vain muutamissa tapauksissa.³⁵

Järjestelmällinen määrällinen näyttö EU:n lainsäädännöstä pk-yrityksille ja pienille midcap-yrityksille aiheutuvasta kumulatiivisesta rasitteesta on keskeistä asianmukaisten korjaavien ja lieventävien toimenpiteiden suunnittelussa. Tämä on ala, jolla komissio on heikko. Noin 80 prosenttia komission työohjelman kohdista koskee pk-yrityksiä.^{cdxiii} Kuitenkin vain noin puolessa (54 % vuonna 2020 ja 45 % vuonna 2021) vaikutustenarvioinneista arvioitiin merkittävästi lainsäädännön vaikutuksia pk-yrityksiin, ja lähes kolmasosassa sääntelynvalvontaelimen lausunnoista pyydettiin parannuksia tältä osin. Lisäksi vuoden 2022 pk-yritystestin vertailuarvo osoitti, että suurin osa analysoiduista vaikutustenarvioinneista ei ollut riittävän laadukkaita.^{cdxiv} Tilanne on synkempi, kun tarkastellaan pieniä midcap-yrityksiä, erityisesti kun otetaan huomioon yhteisesti sovitun eurooppalaisen määritelmän ja helposti saatavilla olevien tilastotietojen puute. Tämä on johtanut siihen, että pienet midcap-yritykset puuttuvat suurelta osin EU:n päätöksenteosta ja siihen liittyvistä vaikutustenarvioinneista. Pienten midcap-yritysten koko potentiaalinen hyödyntäminen EU:n kilpailukykyyn kannalta edellyttää jatkuvaa ja järjestelmällistä toimintaa sekä jäsenvaltioiden että EU:n tasolla sekä sääntelyn että teollisuuspolitiikan osalta.^{cdxv}

Tavoitteet

- Yksinkertaistetaan voimassa olevaa EU:n säännöstöä ja suodatetaan uusia ehdotuksia.
- Better enforce Single Market legislation.
- Sovelletaankin pk-yrityksiin ja pieniin midcap-yrityksiin oikeasuhteista järjestelmää nykyisessä ja tulevassa lainsäädännössä.
- Edistetään innovointia.

Näiden tavoitteiden saavuttamiseksi seuraavia ehdotuksia ohjaa kolme yleistä periaatetta:

- Tunnistaa etukäteen EU:n lainsäädännön perusteet ja tavoitteet ja löytää oikea tasapaino ennalta varautumisen periaatteen ja innovaatioperiaatteen välillä. Olisi esimerkiksi määritettävä, milloin olisi pyrittävä vähimmäistason tai täysimääräiseen yhdenmukaistamiseen.
- Valitse paras lainsäädäntöväline (asetus, direktiivi, päätös, suositus, delegoitu säädös tai täytäntöönpanosäädös), joka täyttää asetetut perusteet, ja vähennä samalla säännösten noudattamisesta, saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä ja raportoinnista aiheutuvia kustannuksia mahdollisimman paljon.
- Hallinnoidaan EU:n säännöstöä tehokkaasti varmistamalla, että kaikki tehokkaan lainsäädännön antamiseen tarvittavat tiedot ovat saatavilla. Tähän sisältyy sidosryhmien varhainen, järjestelmällinen ja kustannustehokas kuuleminen lainsäädännöstä sen laadun parantamiseksi. Peruutetaan vanhentunut lainsäädäntö, tunnistetaan päällekkäisyydet ja ristiriitaisuudet ja puututaan niihin sekä keskitytään täytäntöönpanon ja sen valvonnan parantamiseen jäsenvaltioissa.

Perimmäisenä tavoitteena olisi oltava, että EU:n ja jäsenvaltioiden sääntelystä tehdään yhtenäinen ja yhtenäinen kokonaisuus, joka edustaa EU:n kilpailuvoimaa.

EHDOTUKSET

1. Virtaviivaistetaan EU:n säännöstöä uudella yksinkertaistamisesta vastaavalla varapuheenjohtajalla.

vuoden aikana.

- 34 Tekstiilialalla komissio on ehdottanut, että mikroyritykset jätetään näiden velvoitteiden ulkopuolelle, sillä niiden raportointikustannukset ovat vähintään 540 euroa toimijaa kohti vuodessa. Vastaavasti pakkauksia ja pakkausjätteitä koskeva ehdotus vapauttaisi tietyt toimijat, kuten mikroyritykset, velvollisuudesta täyttää pakkausten uudelleenkäyttöä koskevat tavoitteet.
- 35 Esimerkiksi pk-yritykset, jotka eivät ensisijaisesti harjoita tietojenkäsittelyä eivätkä muodosta erityistä uhkaa yksilöiden oikeuksille ja vapauksille, vapautetaan tietosuojavastaavan nimittämisestä. Alle 250 työntekijän yritysten ei myöskään tarvitse ylläpitää tietueita, elleivät ne käsittele säännöllisesti henkilötietoja, aiheuta riskejä tai käsittele arkaluonteisia tietoja.

- Jokaisen komission toimikauden alussa, ennen uuden lainsäädännön hyväksymistä, olisi varattava vähintään kuuden kuukauden määräaika ”arviointipankille”, joka arvioi ja stressitestaa järjestelmällisesti kaikkea olemassa olevaa sääntelyä toimialoittain.
- Tämän stressitestin perusteella toisessa vaiheessa olisi keskityttävä EU:n lainsäädännön kodifointiin ja konsolidointiin politiikanaloittain. Tähän olisi sisällyttävä päällekkäisyyksien ja epäjohtonmukaisuuksien yksinkertaistaminen ja poistaminen koko lainsäädäntöketjussa siten, että etusijalle asetetaan ne talouden alat, joilla Eurooppa on erityisen altis kansainväliselle kilpailulle (esimerkiksi puhtaat teknologiat). Digitaaliset välineet voisivat myös auttaa [laatikko 2].
- Kaikkien komissaarien kollegion jäsenten olisi suoritettava tämä tehtävä siten, että kukin komissaari vastaa stressitestauksesta ja siitä seuraavasta EU:n lainsäädännön yksinkertaistamisesta omilla vastuualueillaan yksinkertaistamisesta vastaavan varapuheenjohtajan koordinoimana. Varapuheenjohtaja vastaisi myös toimielinten välisistä suhteista, jotta lainsäädäntövallan käyttäjien kanssa päästäisiin tarvittavaan yhteisymmärrykseen lainsäädännön kodifioinnista ja virtaviivaistamisesta.
- Samalla olisi selvennettävä lex specialis -periaatetta yleisenä horisontaalisena sääntönä, jonka mukaan silloin, kun EU:n lainsäädäntö on ristiriidassa, sovelletaan automaattisesti alakohtaisia tai yksityiskohtaisempia³⁶sääntöjä oikeusvarmuuden parantamiseksi.

Laatikko 2

Digitaaliset välineet ja erityisesti tekoäly säännösten noudattamisesta aiheutuvan rasitteen vähentämiseksi

Arviointipankkia [ehdotus 1] voitaisiin tukea digitaalisten välineiden ja erityisesti tekoälyn (erityisesti suurten kielimallien) käytöllä, jotta voidaan nopeasti analysoida suuria määriä oikeudellisia asiakirjoja ja yksilöidä aloja, joilla tarvitaan konsolidointia, yksinkertaistamista ja päällekkäisyyksien ja epäjohtonmukaisuuksien poistamista.³⁷

Digitaalisia välineitä olisi käytettävä myös yhden kerran periaatteen ja sisäänrakennetun digitaalisuuden periaatteen täysimääräiseen täytäntöönpanoon EU:n lainsäädännössä, mukaan lukien yritysten ja viranomaisten välisen raportoinnin täysimittainen digitalisointi paitsi EU:n tasolla myös jäsenvaltioissa. Samalla olisi varmistettava julkisen sektorin elinten täydet rajatylittävät yhteentoimivuusratkaisut panemalla Yhteentoimiva Eurooppa -säädos kunnianhimoisesti täytäntöön.

Vaikka velvollisuus jakaa tietoja on edelleen yritysten kanssa, hallintojen olisi omaksuttava vahvempi rooli raportoinnin järjestämisessä ja virtaviivaistamisessa, myös käyttämällä huipputason digitaalitekologioita, kuten tekoälyä,³⁸yhteisesti sovittuja ja yhdenmukaistettuja raportointimalleja vaaditun dokumentoinnin tuottamisen automatisoimiseksi,³⁹de minimis -raportointikynnyksiä ja keskitettyjä raportointivaatimuksia käyttäen yhtä monikielistä käyttöliittymää.

Lisäksi kansalliset lupamenettelyt olisi digitalisoitava kokonaan, niistä olisi tehtävä yhteentoimivia ja niitä olisi koordinoitava paremmin EU:n tasolla asiaan liittyvien kustannusten vähentämiseksi ja yrittäjyyden edistämiseksi. Samalla kun turvataan ympäristövaltuudet, ympäristövaikutusten arviointia voitaisiin tarkistaa

36 Tällä hetkellä lex specialis on unionin oikeudessa tunnustettu periaate. Ei ole olemassa yleistä sääntöä, jonka mukaan erityissäännöksen horisontaalista periaatetta sovellettaisiin automaattisesti kaikkiin EU:n asetuksiin. Sen soveltaminen riippuu siis erityisestä lainsäädännöllisestä asiayhteydestä ja siitä, miten unionin tuomioistuimet tulkitsevat sitä.

37 Viime aikoina on toteutettu tällainen kertaluonteinen hanke raportointivelvoitteiden virtaviivaistamiseksi erityisesti pk-yritysten osalta.

38 Tekoälysovelluksia (erityisesti suuria kielimalleja) voitaisiin käyttää sääntelyasiakirjojen suurten määrien nopeaan analysointiin ja mahdollisten konfliktien ja päällekkäisyyksien sekä konsolidointi- ja virtaviivaistamisalojen tunnistamiseen. Koneoppiminen voisi myös auttaa simuloimaan uuden lainsäädäntöehdotuksen vaikutuksia ja auttaa poliittisia päättäjiä tekemään tietoon perustuvia päätöksiä. Tekoälypohjaiset ohjelmistot ja virtuaaliavustajat voisivat antaa reaaliaikaista tai jopa ennakoivaa palautetta mahdollisista vaatimusten noudattamiseen liittyvistä ongelmista ja tarjota automatisoitua ohjausta sääntelyvaatimusten täyttämisestä, mukaan lukien monimutkaisten säännösten kääntäminen ymmärrettävälle kielelle.

39 Esimerkiksi Fit4Future-foorumi ehdotti yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin mukaista täysin automatisoitua lähestymistapaa kestävyysraportointiin. Lisäksi jätetuitedirektiivin tarkistaminen voisi tarjota tilaisuuden digitalisoida ja virtaviivaistaa kiertotaloutta koskevia raportointivelvoitteita ja omaksua kokonaisvaltainen lähestymistapa jäte-, tuote- ja kemikaalilainsäädäntöön.

ottamalla käyttöön EU:n laajuinen määräaika, johon mennessä kansallisten hallintojen on vastattava digitaalisessa muodossa. Kun tämä määräaika on kulunut umpeen, yritykset voivat jatkaa hankkeitaan sillä edellytyksellä, että toimijat ovat vastuussa vallitsevan tilanteen palauttamisesta, jos lopullinen kielteinen arvio tehdään.

2. Käytetään yhtä selkeää menetelmää, jolla kvantifioidaan uuden lainsäädännön kustannukset EU:n toimielimille ja jäsenvaltioille. Komission olisi hyväksyttävä tämä menetelmä ehdotusta tehdessään, lainsäätäjien lainsäädäntöä muuttaessaan sekä jäsenvaltioiden saattaessa sitä osaksi kansallista lainsäädäntöään.

- Olisi kehitettävä yksi ainoa menetelmä, jota komissio soveltaa johdonmukaisesti kaikissa vaikutustenarvioinneissaan, jotta voidaan valvoa (ja tarvittaessa vähentää) uuden lainsäädännön kustannuksia kaikille toimijoille ottaen samalla huomioon kansalliset heijastusvaikutukset. Yhtenäisessä menetelmässä kiinnitettäisiin erityistä huomiota pk-yrityksille ja pienille midcap-yrityksille aiheutuviin kustannuksiin.
- Komission olisi julkistettava säännöllisesti nämä eri alojen uusia sääntely- ja hallintorasitteita koskevat luvut ja ilmoitettava lainsäädännöstä vastaava(t) komission jäsen(et) ja osasto(t) sekä sen virtaviivaistaminen.
- Toimielinten välisellä sopimuksella olisi varmistettava, että neuvosto ja Euroopan parlamentti ottavat täyden vastuun lainsäädäntöneuvotteluissa ehdotettujen merkittävien muutosten vaikutusten arvioinnista (käyttäen samaa menetelmää kuin komissio).
- Jäsenvaltioita olisi myös kannustettava käyttämään samaa menetelmää niiden kustannusten mittaamiseksi, joita asianomaisille osapuolille aiheutuu direktiivin saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä [ks. ehdotus 3].

3. Minimoidaan kustannukset, joita jäsenvaltioille aiheutuu sisämarkkinalainsäädännön saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä, ja tehostetaan sisämarkkinalainsäädännön täytäntöönpanon valvontaa.

- Vahvistetaan sisämarkkinasääntöjen täytäntöönpanon valvontaa käsittelevän työryhmän (SMET) roolia arvioitaessa, miten jäsenvaltiot panevat sisämarkkinasäännöt täytäntöön. Tähän olisi sisällyttävä selllaisten tapausten arviointi ja käsittely, joissa virheellinen saattaminen osaksi kansallista lainsäädäntöä ja saattaminen osaksi kansallista lainsäädäntöä ylittää EU:n direktiivien vaatimukset. Euroopan komissio voi tarvittaessa nostaa kanteen Euroopan yhteisöjen tuomioistuimessa niiden korjaamiseksi.
- Lisätään direktiivien saattamista osaksi kansallista lainsäädäntöä koskevaan artiklaan uusi vakiovaatimus, jonka mukaan jäsenvaltioiden on arvioitava järjestelmällisesti, käyttäen samaa menetelmää kuin EU:n toimielimet, täytäntöönpanotoimenpiteidensä vaikutusta asianomaisiin osapuoliin (mukaan lukien ylisääntelytapaukset). Arvioinnin tulokset olisi julkistettava avoimuuden lisäämiseksi ja ylisääntelyn estämiseksi.
- Täytäntöönpano- ja valvontaviranomaisten olisi tehtävä tiiviimpää yhteistyötä kaikissa jäsenvaltioissa, ja niitä olisi virtaviivaistettava ja yhdistettävä. Esimerkkeinä voidaan mainita Saksan liittovaltion verkkoviraston (BNETZA) tai Yhdysvaltojen liittovaltion kauppakomission (FTC) tietosuojaa, kilpailua ja kuluttajansuojaa koskevat yhteiset täytäntöönpanotoimet. Yhteistyön syventäminen ja virtaviivaistaminen varmistaisivat järjestelmällisemmän ja johdonmukaisemman täytäntöönpanon. Lainsäädännön saattamisesta osaksi kansallista lainsäädäntöä yrityksille aiheutuvat säännösten noudattamisesta aiheutuvat kustannukset vähenisivät myös, koska yritykset hyötyisivät vuorovaikutuksesta yhden yhteispisteen kanssa ja selkeämmistä tiedoista.
- Kansallisia tuomioistuimia olisi myös kannustettava vaihtamaan tietoja EU:n laajuisen vertaisarviointifoorumin puitteissa, ja lopullisena tavoitteena olisi oltava EU:n lainsäädännön oikeudellisen täytäntöönpanon hyvä koordinointi ja yhdenmukaistaminen kaikissa jäsenvaltioissa.

4. Säilytetään oikeasuhteisuus pk-yritysten ja pienten midcap-yritysten kannalta EU:n lainsäädännössä muun muassa laajentamalla lieventäviä toimenpiteitä pieniin midcap-yrityksiin.

- Komission olisi kiireellisesti määriteltävä perustaso, jonka perusteella lasketaan jo ilmoitettu 25 prosentin vähennys raportointivelvoitteiden kustannuksiin ja pannaan se täysimääräisesti täytäntöön, ja sitouduttava vähentämään sitä edelleen pk-yritysten osalta (jopa 50 prosenttia). Ehdotettu EU:n säännösten stressitestaus "arviointipankissa" [ehdotus 1] voisi tukea tällaista vähentämistä.

- Komission olisi myös lykättävä aloitteita, joiden katsotaan olevan erityisen ongelmallisia kilpailukykyyn tai innovoinnin kannalta tai joilla on suhteettoman suuri vaikutus pk-yrityksiin, ja ehdotettava asianmukaisten lieventävien toimenpiteiden käyttöönottoa [laatikko 3].

Laatikko 3

Uudistettu kilpailukykytesti

Pk-yrityksiä ja pieniä midcap-yrityksiä koskevan oikeasuhteisuuden säilyttämistä EU:n lainsäädännössä [ehdotus 4] voitaisiin tukea uudistetulla kilpailukykytestillä, jossa yhdistetään nykyinen kilpailukykytesti ja pk-yritystesti ja joka perustuu selkeään ja vahvaan menetelmään, jolla mitataan kaikkien hyväksyttäviksi tulevien uusien ehdotusten kumulatiivisia vaikutuksia (sekä säännösten noudattamisesta aiheutuvia kustannuksia että hallinnollista rasitetta) pk-yrityksiin.

Tämä testi olisi suoritettava ottamalla mukaan teollisuuden toimijoiden komiteoita, jotka tukevat komissiota kaikkien säädösten vaikutusten arvioinnissa. Lainsäätäjät, jäsenvaltiot ja neuvoa-antavat komiteat olisi lisäksi otettava mukaan, jotta voidaan asteittain varmistaa, että kaikki delegoiduilla säädöksillä ja täytäntöönpanosäädöksillä käyttöön otetut pk-yrityksiin kohdistuvat lisävaikutukset arvioidaan pakollisesti ja saatetaan osaksi kansallista lainsäädäntöä.

Tältä pohjalta komission olisi arvioitava ja yksilöitävä pk-yrityksiä koskevia asiaankuuluvia lieventäviä toimenpiteitä, joita voitaisiin laajentaa koskemaan muita yrityksiä, myös pieniä midcap-yrityksiä, erityisesti silloin, kun suuriin yrityksiin sovellettavaa nykyistä sääntelyä pidetään työläänä, suhteettomana tai esteenä niiden kilpailukehitykselle.⁴⁰

Tämän olisi perustuttava järjestelmällisempään EU:n laajuiseen tiedonkeruuseen, jossa keskitytään markkina-arvoltaan keskisuuriin yrityksiin, jotta uudistettu kilpailukykytesti voidaan ulottaa koskemaan myös pieniä markkina-arvoltaan keskisuuria yrityksiä.

Lyhyellä aikavälillä pk-yritysten nykyisten määrittelykynnysten nostaminen voisi todennäköisesti parantaa kilpailukykyä, koska nykyiset hillitsemistoimenpiteet ulotetaan koskemaan pieniä midcap-yrityksiä. Tämän olisi kuitenkin kuljettava käsi kädessä keskipitkän aikavälin toimien kanssa, joilla pyritään kehittämään midcap-yrityksille kohdennettu teollisuuspolitiikka alkaen siitä, että ne yksilöivät järjestelmällisesti eri alojen tarpeet ja erityishaasteet, joita niillä on pk-yrityksiin verrattuna, kuten toiminnan laajentaminen yli rajojen ja rahoituksen saaminen.

Innovatiivisia pk-yrityksiä ja markkina-arvoltaan keskisuuria yrityksiä koskevaa vapaaehtoista 28. järjestelmää, jota ehdotetaan innovointia koskevassa luvussa, olisi pidettävä osana tätä laajempaa toimintapoliittista pyrkimystä, jossa keskitytään markkina-arvoltaan keskisuuriin yrityksiin.

5. Tarkastellaan uudelleen komission asiantuntijaryhmäjärjestelmää.

- Komissio kuulee tällä hetkellä yli 1 000:ta ryhmää lainsäädäntöä ja päätöksentekoa varten – 650 asiantuntijaryhmää ja 450 alaryhmää – sekä satoja elimiä, joihin ei sovelleta asiantuntijaryhmiä koskevia sääntöjä, kuten komiteamenettelyyn osallistuvia komiteoita, työmarkkinaosapuolten vuoropuhelun komiteoita ja erityisryhmiä. Useimmissa niistä jäsenvaltiot ovat edustettuina ja niihin liittyy sidosryhmiä, järjestöjä tai asiantuntijoita.⁴¹ Tällaisesta laajasta kuulemisjärjestelmästä huolimatta sidosryhmät kehottavat edelleen komissiota ottamaan niiden näkemykset paremmin huomioon.
- Sidoryhmien kuulemisprosessia on tarkistettava muun muassa virtaviivaistamalla asiantuntijaryhmien määrää ja niiden päällekkäisyyttä muiden neuvoa-antavien foorumien kanssa, jotta voidaan sekä parantaa politiikan edistämistä että parempaa päätöksentekoa. Lisäksi se parantaa resurssien optimaalista käyttöä kaikkien asianomaisten sidoryhmien kannalta.

40 Esimerkiksi yksinkertaistetun yritysten kestävyysraportointia koskevan direktiivin raportointistandardin käyttöä listattuihin pk-yrityksiin, joita EFRAG parhaillaan kehittää, voitaisiin laajentaa kattamaan pienet midcap-yritykset niiden raportointikustannusten vähentämiseksi. Lisäksi varmuutta voitaisiin harventaa pienten midcap-yritysten osalta (vuosittain kolmen vuoden välein).

41 Esimerkiksi rautatieteollisuuden kilpailukykyä käsittelevä asiantuntijaryhmä (E03536) kokoaa yhteen edustajia 13 jäsenvaltiosta ja 37 organisaatiosta, mukaan lukien alalla toimivat suuret yritykset tai ryhmät, ammattijärjestöt, ammattiliitot ja kansalaisjärjestöt.

6. Perustetaan EU:n innovaatiokeskuksia tukemaan jäsenvaltioiden pyrkimyksiä määritellä testiympäristöjä ja edistää niiden käyttöä eri maissa tarjoamalla keskitettyä tietoa EU:n yrityksille.

- Kaikissa jäsenvaltioissa sijaitsevista EU:n edustustoista olisi tultava EU:n innovaatiokeskuksia, mikä helpottaisi jäsenvaltioiden välistä koordinaointia kansallisten testiympäristöjen tai muiden käytössä olevien innovoinnin helpottamiskeinojen kanssa ja tarjoaisi EU:ssa toimiville innovatiivisille yrityksille keskitettyä tietoa olemassa olevista testiympäristöistä niiden käytön edistämiseksi myös muissa jäsenvaltioissa. Erityisesti silloin, kun kansallisia testiympäristöjä perustetaan EU:n kilpailukykyyn kannalta keskeisille talouden aloille, kuten digitaaliteknologioille [ks. tekoälyä koskeva laatikko digitaalisia ja kehittyneitä teknologioita koskevassa luvussa], tällaiset ”federoidut” alakohtaiset testiympäristöt ja niiden laajempi käyttö yli rajojen lisääisivät kansallisia kannustimia poliittisiin kokeiluihin alakohtaisten erityispiirteiden mukaisesti ja edistäisivät samalla EU:n laajuisia heijastusvaikutuksia ja innovointia.
- Samalla olisi saatava aikaan innovaatioalttiimpi sääntelykehys käyttämällä järjestelmällisemmin muita joustovälineitä, kuten kokeilulausekkeita,⁴²säädösten raukeamislausekkeita ja tehostettua yhteistyötä, jotta varmistetaan nopeassa teknologisessä kehityksessä pysymiseen tarvittava ketteruus.

42 Kokeilulausekkeet (usein sääntelyn testiympäristöjen oikeusperusta) määritellään säännöksiksi, joiden avulla lainsäädännön täytäntöönpanosta ja täytäntöönpanosta vastaavat viranomaiset voivat tapauskohtaisesti käyttää tiettyä joustavuutta innovatiivisten teknologioiden, tuotteiden, palvelujen tai lähestymistapojen testaamisessa. Samaan aikaan yleispätevä lähestymistapa, kuten yleiset kokeilulausekkeet EU:n tasolla, voi olla liian yleinen ja soveltumaton vastaamaan uusien haasteiden erityisluonteeseen eri aloilla tai politiikanaloilla.

Huomautuksia

(Ohjattu sivulta Pierre Dieumegard)

Tämä kertomus Euroopan kilpailukyvyn tulevaisuudesta sisältää paljon tuoretta tietoa (2023 tai 2024), joten se on viiteasiakirja.

Mutta se kirjoitettiin liian hätäisesti, ilman vakavaa uudelleenlukemista. Luku 4 sisältää paljon kirjoitusvirheitä, jotka olisi voitu löytää yksinkertaisella oikeinkirjoituksen tarkistusohjelmalla, joka on saatavilla kaikissa toimisto-ohjelmistoissa.

Konekäännöksellä saaduissa asiakirjoissa on paljon virheitä, joita on vaikea välttää. Esimerkkinä voidaan mainita ensimmäinen luku:

1) eri lyhenteillä on merkitys englanniksi, ja siksi ne käännetään, kun taas niitä ei pitäisi kääntää. Esimerkkeinä voidaan mainita seuraavat: RED (**Renewable_Energy_Directive**) käännetään "uusiutuvaa energiaa koskevan direktiivin" sijasta punaiseksi (unikon väri).

2) Jotkut sanat on otettu kuvaannollisessa mielessä, joka on ymmärrettävä asiantuntijoille, mutta ne ovat hyvin salaperäisiä normaaleille ihmisille. *(*_Sandbox_*)* on pohjimmiltaan hiekkalaatikko, jossa lapset voivat leikkiä julkisessa puutarhassa, mutta tässä viitataan viranomaisten valvomiin kokeisiin (*(*regulatory_sandboxes*)*)

3) mutta muita virheitä on vaikeampi ymmärtää: *(*The_root_causes*)*, joka pitäisi kääntää "perussyiksi", tulee *(*Road causes*)*. Onko tämä yhdistelmä *(*_root_*)*, *(*_route_*)* ja *(*_road_*)*?

Joka tapauksessa Euroopan unionissa käytävän demokraattisen keskustelun parantamiseksi olisi hyvä, jos Euroopan unioni ottaisi nämä käännökset vastuulleen.

Ainoastaan englanniksi julkaistu asiakirja on käsittämätön suurimmalle osalle Euroopan unionin asukkaista.

Jotta demokratia toimisi, kansalaisten on saatava asiaankuuluvaa tietoa ymmärrettävällä kielellä.

Ja ongelma pysyy: Miten talouskasvu ja vihreä siirtymä voidaan sovittaa yhteen?

- i EIP, [EIP:n investointitutkimus: Euroopan unionin yleiskatsaus](#), 2023.
- ii IEA, [Fossiilisten polttoaineiden nettotuonnin osuus BKT:stä](#), 2024.
- iii Eurostat, [COMEXT](#), 2024.
- iv Cedigaz vuonna 2024.
- v Di Comite, F., Pasimeni, P., [Irrottaminen Venäjistä: Monitoring Supply Chains Adjustment in the EU](#), 2023.
- vi Valkoinen talo, [presidentti Joe Bidenin lausunto päätöksestä keskeyttää nesteytetyn maakaasun viennin hyväksynnän odottaminen](#), 2024.
- vii ACER, [Analysis of the European LNG market developments](#), 2024.
- viii IEA, [World Energy Outlook 2022](#), 2022, s. 391.
- ix Pexapark, [European PPA Market Outlook 2024](#), 2024.
- x SolarPower Europe, [EU Market Outlook for Solar Power 2023–2027](#), 2023.
- xi ESMA, [TRV Riskianalyysi – EU:n maakaasujohdannaismarkkinat: riskit ja suuntaukset](#), 2023.
- xii ACER, [ACER's Final Assessment of the EU Wholesale Electricity Market Design](#), 2022.
- xiii TenneT TSO, [Sähköinvestoinnit siirtoverkkoinfrastruktuuriin, Impact on Grid Fee Development](#), 2024.
- xiv Thomassen, G., Fuhrmanek, A., Cadenovic, R., Pozo Camara, D., Vitiello, S., [Redispatch and Congestion Management](#), 2024.
- xv IEA, [Electricity Grids and Secure Energy Transitions](#), 2023.
- xvi Euroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja Repower EU -toimintasuunnitelman täytäntöönpanosta: Investointitarpeet, vetykiihdytin ja biometaanitavoitteiden saavuttaminen \(SWD\(2022\) 230\)](#), 2022.
- xvii Sähkö-ENTSO, [System needs study – Opportunities for a more efficient European power system in 2030 and 2040](#), 2023.
- xviii ACER, [2023 Market Monitoring Report](#), 2023.
- xix Sähkö-ENTSO, [What are the concrete benefits for Europe of investment in its cross-border transmission grid and storage infrastructure?](#), 2024.
- xx Eurelectric, [Pisteiden liittäminen: Jakeluverkkoinvestoinnit energiasiirtymän vauhdittamiseksi](#), 2021.
- xxi Euroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi toimenpidekehyksestä Euroopan nettonollateknologiatuotteiden valmistusekosysteemin vahvistamiseksi \(nettonollateollisuutta koskeva säädös\) \(SWD\(2023\) 219\)](#), 2023.
- xxii Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle: Grids, the missing link – An EU Action Plan for Grids \(COM/2023/757\)](#), 2023.
- xxiii Fachagentur Windenergie, Quentin, J. [Typische Verfahrenslaufzeiten von Windenergieprojekten](#), 2023.
- xxiv Euroopan komissio, energian pääosasto, Tallat-Kelpšaité, J., Brückmann, R., Banasiak, J. et al., [Technical support for RES policy development and implementation – simplification of permission and administrative procedures for RES installations \(RES Simplify\) – Final report](#), 2023.
- xxv Euroopan komissio, [Komission kertomus neuvostolle kehyksestä uusiutuvan energian käyttöönoton nopeuttamiseksi 22 päivänä joulukuuta 2022 annetun neuvoston asetuksen \(EU\) 2022/2577 uudelleentarkastelusta \(COM/2023/764\)](#), 2023.
- xxvi Euroopan komissio, kilpailun pääosasto, [Competition State aid brief](#), 2023.
- xxvii OECD, [Taxing Energy Use 2019: Energiankäytön verotus 2019: Yhdysvaltojen maakohtainen muistio](#), 2019.
- xxviii Yhdysvaltain energiatietohallinto, [Electricity explained - Factors affect electricity prices](#), 2023.
- xxix Euroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Impact Assessment Report: Osa 1 – Oheisasiakirja komission tiedonantoon Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle "Securing"](#), 2024.
- xxx Gil Tertre, M., [Rakenteelliset muutokset energiamarkkinoilla ja hintavaikutukset: viimeaikaisen energiakriisin vaikutukset ja vihreän siirtymän näkymät](#), 2023.
- xxxi Helm, D., [Cost of energy review, 2017. \(englanniksi\)](#)
- xxxii IAEA, [pienet modulaariset reaktorit: Uusi ydinenergiaparadigma](#), 2022.
- xxxiii Gasparella, A., Koolen, D., Zucker, A., T., [Merit Order and Price-Setting Dynamics in European Electricity Markets](#), 2023. (englanniksi)
- xxxiv Koolen, D., De Felice, M., Busch, S., [Flexibility requirements and the role of storage in future European power systems](#), 2023.
- xxxv IEA, [Medium-Term Gas Report 2023](#), 2023.
- xxxvi WindEurope, [Investments in wind energy are down – Europe must get market design and green industrial policy right](#), 2023 (Tuulivoimainvestoinnit ovat vähentyneet – Euroopan on saatava markkinarakenne ja vihreä teollisuuspolitiikka kuntoon).
- xxxvii Euroopan komissio, [Komission kertomus Euroopan parlamentille ja neuvostolle: Edistyminen puhtaiden energiateknologioiden kilpailukyvyssä \(COM/2023/652\)](#), 2023.
- xxxviii Bloomberg NEF, [Net Zero Scenario – Europe Needs Clean Power and Grid Funding Balance](#), 2023. (englanniksi)

- xxxix Kamiya, G., Bertoldi, P., [Energy Consumption in Data Centres and Broadband Communication Networks in the EU](#), 2024.
- xl Indigon neuvoo-antava ryhmä, Research on AI and the energy sector, 2023.
- xli The Economist, [Big tech's great AI power grab](#), 2024.
- xlii IEA, [Lyhyen aikavälin kivuista huolimatta EU:n vapautetut kaasumarkkinat ovat tuoneet pitkän aikavälin taloudellista hyötyä](#), 2021.
- xliii Pototschnig, A., [Euroopan kaasunsiirtotariffi: Soveltuuko se todella kaasun sisämarkkinoille?](#), 2024.
- xliv CINEA, [Interconnected sustainable energy infrastructure for Europe](#), 2024.
- xlv Euroopan komissio, [Guidance on collaborative investment frameworks for offshore energy projects](#), 2024.
- xlvi Euroopan komissio, energian pääosasto, Energy sharing for energy communities, 2024.
- xlvii ACER, [ACERin yli 400 energiahätätoimenpiteen luettelo, pyrkii autamaan poliittisia päättäjiä tulevaisuudessa](#), 2023.
- xlviii McKinsey & Company, [Enabling renewable energy with battery energy storage systems](#), 2023. (englanniksi)
- xlivx Compass Lexecon, [Prospects for innovative power grid technologies](#), 2024.
- l IEA, [Critical Minerals Market Review 2023](#), 2023, s. 5.
- li IEA, edellinen alaviite, 2023, s. 6.
- lii IEA, edellinen alaviite, 2023, s. 68.
- liii Euroopan komissio, sisämarkkinoiden, teollisuuden, yrittäjyyden ja pk-yritystoiminnan pääosasto, Grohol, M., Veeh, C., [Study on the critical raw materials for the EU 2023](#), 2023.
- liv Boer, L., Pescatori, M.A., Stuermer, M., ["Energy Transition Metals: Bottleneck for Net-Zero Emissions?"](#), Journal of the European Economic Association, Vol. 22, No 1, 2024.
- lv IEA, [Global Critical Minerals Outlook 2024](#), 2024.
- lvi S&P Global, Sadden, E., [New Lithium mining, refining projects set to strengthen Europe's battery supply chain](#), 2023.
- lvii Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), 2023.
- lviii Euroopan komissio, [Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi puitteiden vahvistamisesta kriittisten raaka-aineiden turvatun ja kestäväen tarjonnan varmistamiseksi ja asetusten \(EU\) 168/2013, \(EU\) 2018/858, 2018/1724 ja \(EU\) 2019/1020 muuttamisesta \(CO\)](#), 2023.
- lix Reuters, [Kiina antaa harvinaisia maametalleja koskevia määräyksiä kotimaisen tarjonnan suojelemiseksi edelleen](#), 2024.
- lx Yhdysvaltojen kauppaministeriö, [A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals](#), 2019.
- lxi IEA, [Global Critical Minerals Outlook 2024](#), 2024.
- lxii Euroopan komissio, [puheenjohtaja von der Leyenin puhe unionin tilasta 2022](#), 2022.
- lxiii Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., [Metals for Clean Energy: Pathways to solve Europe's raw materials challenge](#), 2022.
- lxiv Heijlen, W., Mapping of the European land-based mine development pipeline for litium, nickel, cobalt, and manganese - Assessment of current and future primary supply potential, Tercienco BV Research Report, 2024. (englanniksi)
- lxv Heijlen, W., edellinen alaviite, 2024.
- lxvi Maailmanpankki, [Minerals for Climate Action: "The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition"](#), 2020.
- lxvii Cristobal Garcia, J., Caro, D., Foster, G., Pristera, G., Gallo, F., Tonini, D., [Techno-economic and environmental assessment of construction and demolition waste management in the European Union](#), 2024.
- lxviii Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Kriittisiin raaka-aineisiin liittyvä häiriönsietokyky: Kohti parempaa turvallisuutta ja kestävyyttä \(COM/20,2020\)](#).
- lxix IEA, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#), 2021.
- lxx Jones, P. T., ["Made in Europe: from mine to electric vehicle"](#), Storyrunnerin tuotanto yhteistyössä SIM2 KU Leuvenin kanssa, 2023.
- lxxi IEA, [The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions](#), 2021.
- lxxii EIP, [Ruotsi: EIP rahoittaa Northvoltin akkutehdasta yli miljardilla dollarilla vuonna 2024](#).
- lxxiii Euroopan komissio, [Tiedonanto kehittyneistä materiaaleista teollisuuden johtoasemaa varten](#), 2024.
- lxxiv Eurométaux, Grégoir, L., van Acker, K., mainittu edellä, 2022.
- lxxv Ruotsin kauppaohjaus, [Trade rules for a circular economy – The case of used lithium-ion batteries](#), 2023.
- lxxvi Euroopan komissio, [Valkoinen kirja vientivalvonnasta \(COM/2024/25\)](#), 2024.
- lxxvii (*???) Eurostat, ["ICT Sector – value added, employment and R&D"](#), 2024.

lxxviiiEIP, EIP Investment Report 2022/2023, [Resilience and renewal in Europe](#), 28. helmikuuta 2023.

lxxixCOM(2021) 118 final, Bryssel, 9. maaliskuuta 2021. UNCTAD, [Digital Economy Report 2019](#), 4. syyskuuta 2019.

lxxxCOM(2022) 289 final, Bryssel, 29. kesäkuuta 2022.

lxxxiMcKinsey, Generatiivisen tekoälyn taloudellinen potentiaali: [Seuraava tuottavuuden eturintama](#), 2023.

lxxxiiRenda, A., Balland, P. A. ja L., Bosoer, [Teknologia / Job Puzzle: A European Perspective](#), 2023.

lxxxiiiWEF, [Why we need to ramp up tech diplomacy to harness opportunities of the digital economy](#), 28. joulukuuta 2023.

lxxxivCOM(2023) 570 final, Bryssel, 29. syyskuuta 2023.

lxxxvMc Kinsey, "Euroopan kilpailukyvynturvaaminen: Addressing its technology gap", 22. syyskuuta 2022.

lxxxviCOM(2024) 81 final, Bryssel, 21. helmikuuta 2024, s. 14.

lxxxviiCullen International, "Mapping EU Regulators", tulossa.

lxxxviiiKs. viite viii.

lxxxixEU:n osalta ks. viite vii. Yhdysvaltojen osalta ks. BCG, ["Accelerating the 5G Economy in the US"](#), 2023. Kiinan osalta ks. Ericsson Mobility Report data and forecasts, ["5G network coverage outlook 2023"](#), 2023.

xc Ks. viite viii.

xcii ITU, ["Facts and Figures 2023, Internet Traffic"](#), 2023.

xciii Deloitte, ["Decision time for Europe's telcos"](#), 2023.

xciv Dell'Oro Group, ["Telecom Equipment Market Grows 2 Percent in 1H23"](#), 2023.

xcv Statcounter Global Stats, 2023: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/europe/>.

xcvi Statcounter Global Stats, [Mobile Vendor Market Share in Europe](#), huhtikuu 2024. Markkinaosuudet lähetysmäärittäin, ks. <https://www.statista.com/statistics/632599/smartphone-market-share-by-vendor-in-europe/>.

xcviiCOM(2024) 81 final, Bryssel, 21. helmikuuta 2024.

xcviiiKs. viite viii.

xcixKs. viite ii.

c Samanlainen web ranking: <https://www.similarweb.com/top-websites/e-commerce-and-shopping/marketplace/>.

ci https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_24_2561

cii <https://www.statista.com/forecasts/1235161/europe-cloud-computing-market-size-by-segment>

ciii Grand View Research, ["High Performance Computing Market and Segment Forecast to 2030"](#), helmikuu 2023.

civ Euro-HPC, [lehdistötiedote](#) 13.11.2023

cv Ks. viite viii.

cvi LEAM:AI, ["Large AI Models for Germany – Feasibility Study 2023"](#), 2023. Lisäksi vain vuonna 2023 noin kaksi kolmasosaa kaikista merkittävistä koneoppimismalleista julkaistiin Yhdysvalloissa: Ks. Stanfordin yliopisto, ["Artificial Intelligence Index Report 2024"](#), 2024.

cvii Renda, A. ja P. A., Balland, ["Forge Ahead or Fall Behind – Why we need a United Europe of Artificial Intelligence"](#), CEPS Explainer, 2023.

cviii Kansainvälinen robotiikkaliitto, ["World Robotics 2022"](#), 2022. Sekä ammattikäyttöön että kuluttajille tarkoitetut sovellukset.

cix Kansainvälinen robotiikkaliitto, ["World Robotics 2023"](#), 2023.

cx BCG, 2022: <https://www.bcg.com/press/25august2022-quantum-tech-race-europe-cant-afford-to-lose>.

cxii Yhdysvaltain sisäisen turvallisuuden ministeriö, 2021: https://www.dhs.gov/sites/default/files/publications/post-quantum_cryptography_infographic_october_2021_508.pdf. Candelon, F., Bobier, J. F., Courtaux, M. ja G., Nahas, ["Can Europe Catch up with the US \(and China\) in Quantum Computing"](#), elokuu 2022.

cxiii McKinsey & Company, ["Quantum Technology Monitor"](#), 2022. McKinsey & Company, ["Quantum Technology Monitor"](#), 2023.

cxiiii BCG, ["Eliminating the Ugliest 4 Hours of Your Work Week with GenAI"](#), huhtikuu 2024.

cxv Euroopan komissio, [lehdistötiedote IP/24/383](#), 24.1.2024.

cxvi <https://www.darpa.mil/news-events/2023-08-09>.

cxvii <https://globalaichallenge.com/en/home>

cxviii <https://fastcompany.com/news/dubai-launches-a-global-ai-competition-with-a-prize-pool-of-over-200000/>

cxix World Semiconductor Trade Statistics, ["2023 Report"](#), 2023.

cxix Euroopan komissio, [lehdistötiedote IP/23/2045](#), 18.4.2023.

cxx Perustuu seuraaviin: Euroopan komissio, Eurostat, Yritystoiminnan rakennetilastot.

cxix Toimialakohtaisista hiilestä irtautumisen vaihtoehtoista ks. esimerkiksi: De Bruyn, Jongsma, C., Kampmann, B., Goerlach, B., Thie, J., [Energiaintensiiviset teollisuudenalat: Challenges and opportunities in energy transition, 2020](#). Euroopan komissio, [Transition pathway for the chemical industry](#), 2023. Gross, S., [The challenge of decarbonizing heavy industry](#), 2021.

- IEA, [Achieving net zero heavy industry sectors in G7 members](#), 2022.
- Material Economics, [Industrial Transformation 2050: Pathways to Net-Zero Emissions from EU Heavy Industry](#), 2019.
- Material Economics, [Scaling Up Europe: Bringing Low-CO2 Materials from Demonstration to Industrial Scale](#), 2022.
- Zore, L., ["Decarbonisation Options for the Aluminium Industry"](#), 2024.
- cxiiTeräksen osalta katso: Medarac, H., Moya Rivera, J. Somers, J., [Production costs from iron and steel industry in the EU and third countries](#), Euroopan komissio, 2020.
- cxiiiEurostat, yritystoiminnan rakennetilastot.
- cxivEuroopan komissio, ["2024 Euro Area Report"](#), European Economy Institutional Paper 259, 2023, s. 27. Vastaavasti myös: EKP, EKP:n [talouskatsaus 3/2023](#), 2023.
- cxvArchanskaia, E., Nikolov, P., Simons, W., Turrini, A., Vogel, L., ["Corporate vulnerability and the energy crisis"](#), Quarterly Report on the Euro Area, nide 22, nro 2, 2023, s. 35–47.
- cxviZachmann, G., McWilliams, B., ["A European carbon border tax: much pain, little gain"](#), Bruegel Policy Contribution 5/2020, 2020.
- cxviiKs. Medarac ym., mainittu edellä, 2020.
- cxviiiEuroopan teollisuuden pyöreän pöydän ryhmä, [Euroopan energiaintensiivisten teollisuudenalojen kilpailukyky](#), 2024.
- cxixEuroopan komissio, [EU:n energiaintensiivisten teollisuudenalojen kilpailukykyistä muutosta koskeva yleissuunnitelma, joka mahdollistaa ilmastoneutraalin kiertotalouden vuoteen 2050 mennessä: Energiaintensiivisiä teollisuudenaloja käsittelevän korkean tason työryhmän raportti](#), 2019.
- cxxEuroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Technical information Accompanying the document Report from the Commission to the European Parliament and the Council on the functioning of the European carbon market in 2022 pursuant to Article 10\(5\) and 21\(2\) of Direct](#), 2023.
- cxxiEuroopan ympäristökeskus, [Use of auction revenue generated under the EU Emissions Trading System](#), 2023.
- cxixiiKs. esimerkiksi: Gunnella, V., Quaglietti, L., ["The economic implications of rising protectionism: a euro area and global perspective"](#), EKP:n talouskatsaus nro 3, 2019. WTO, Report on G20 trade measures, 2023. Gopinath, G., Gourinchas, P., Presbitero, A., Topalova, P., ["Changing Global Linkages: A New Cold War?"](#), IMF Working Paper, nro 24/76, 2024.
- cxixiiiVertailun vuoksi voidaan todeta, että valtio on tukenut Kiinassa toimivia yrityksiä huomattavasti OECD:n keskiarvoon verrattuna, ks. OECD, ["Governments support in industrial sectors: A synthesis report"](#), OECD:n kauppapoliittinen asiakirja nro 270, 2023.
- cxixivOECD, [Latest Developments in Steelmaking Capacity](#), 2024.
- cxixvEurostat.
- cxixviKs. edellinen alaviite.
- cxixviiEurostat.
- cxixviiiKs. Böning, J., Di Nino, V., Folger, T., ["Benefits and costs of the ETS in the EU, a lesson learned for the CBAM design"](#), ECB Working Paper, nro 2764, 2023.
- cxixixKs. esimerkiksi: Gil Tertre, M., [Uusiutuvat energialähteet: Espanjan teollisuuden kilpailuetu](#), 2024.
- cxli Ks. Euroopan komissio, [Euroopan vetypankin pilottihuutokaupan tulokset](#) antavat lisätietoja kiinteäkorkoisista sopimuksista (EHB), hinnanerosopimuksista (CfD) ja hiilen hinnanerosopimuksista (CCfD).
- cxli Mahdollisten EII-klustereiden tunnistamisesta ks. esimerkiksi: Strane Innovation, D6.1–EPOS Tool Market Study, 2016. Cerro, H., Ogé, S., Maqbool, A., Mendez Alva, F., Lessard, L., Bredimas, A., Ferrasse, J.-H., Van Eetvelde, G., ["Case Study of Industrial Symbiosis in the Humber Region Using the EPOS Methodology"](#), Sustainability, nide 11, nro 24, 2019, 11, 6940.
- cxliiIEA, Net Zero -etenemissuunnitelma: [A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach](#), 2023.
- cxliiiiIEA, [World Energy Investment](#), 2024.
- cxlivIEA, [Energy Technology Perspectives](#), 2023.
- cxlvIEA:n [erityiskertomus "Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives"](#), 2024.
- cxlviiIEA, [Energy Technology Perspectives](#), 2023.
- cxlviiiIEA:n [erityiskertomus "Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives"](#), 2024.
- cxlviiiKs. edellinen alaviite.
- cxlixEuroopan komissio, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2023\)684&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2023)684&lang=en), 2023.
- cl Lähde: BloombergNEF, IEA, 2024.
- cli Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus, 2024.

- clii [Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus \(EU\) 2024/1735, annettu 13 päivänä kesäkuuta 2024, Euroopan nettonollateknologian valmistusekosysteemiä vahvistavasta toimenpidekehystä ja asetuksen \(EU\) 2018/1724 muuttamisesta.](#)
- cliii Euroopan komission [yksiköiden valmisteluasiakirja – Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- cliv Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Tulevaisuutemme turvaaminen – Euroopan vuoden 2040 ilmastotavoite ja tie ilmastoneutraaliuteen vuoteen 2050 mennessä](#), 2024.
- clv Solar Power Europe, [uusi raportti: EU:n aurinkoenergia saavuttaa ennätyselliset 56 GW:n korkeudet vuonna 2023, mutta varoittaa horisontissa olevista pilvistä – lehdistöiedote](#)2023.
- clvi Tapoglou, E., Tattini, J., Schmitz, A., Georgakaki, A., Długosz, M., Letout, S., Kuokkanen, A., Mountraki, A., Ince, E., Shtjefni, D., Joanny Ordonez, G., Eulaerts, O.D., Grabowska, M., [Clean Energy Technology Observatory: Wind energy in the European Union – 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.
- clvii Euroopan komissio, (tulossa) puhtaan energiateknologian seurantakeskus (CETO), 2024 Status Reports.
- clviii EA:n [erityiskertomus ”Advancing Clean Technology Manufacturing – An Energy Technology Perspectives”](#), 2024.
- clix Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.
- clx Kim, T.-Y., [Kriittiset mineraalit uhkaavat vuosikymmeniä jatkunutta puhtaan energian teknologioiden kustannusten laskusuuntausta](#), 2022.
- clxi IEA, [Solar PV Global Supply Chains](#), 2022.
- clxii Carrara, S., Bobba, S., Blagoeva, D., Alves Dias, P., Cavalli, A., Georgitzikis, K., Grohol, M., Itul, A., Kuzov, T., Latunussa, C., Lyons, L., Malano, G., Maury, T., Prior Arce, A., Somers, J., Telsnig, T., Veeh, C., Wittmer, D., Black, C., Pennington, D., Christou, M., [Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.
- clxiii Euroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- clxiv Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, Eurooppa-neuvostolle, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Vihreän kehityksen teollisuussuunnitelma nettonollan aikakaudelle \(COM\(2023\) 62\)](#), 2023.
- clxv Rhodium Group-MIT/CEEPR, [puhtaiden investointien seurantaväline](#).
- clxvi Euroopan komission [yksiköiden valmisteluasiakirja – Investment needs assessment and funding availabilities to strengthen EU's Net-Zero technology manufacturing capacity \(SWD\(2023\) 68\)](#), 2023.
- clxvii Euroopan komissio, [johtavan varapuheenjohtajan Maroš Šefčovičin kommentit kollegion kokouksen jälkeen sähköajoneuvoja ja akkuja koskevista EU:n ja Yhdistyneen kuningaskunnan alkuperäsäännöistä](#), 2023.
- clxviii Euroopan komissio, [komissio käynnistää 4 mrd. €:n arvoisen nettonollateknologioita koskevan ehdotuspyynnön innovaatorahaston puitteissa – lehdistöiedote 23.11.2023](#).
- clxix Euroopan komissio, kilpailun pääosasto.
- clxx Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Päivitetyjen kansallisten energia- ja ilmastosuunnitelmien luonnosten EU:n laajuinen arviointi – Tärkeä askel kohti vuotta 2023](#).
- clxxi Euroopan investointipankki, [Investment Report 2022/2023: Resilienssi ja uudistuminen Euroopassa](#), 2023.
- clxxii Georgakaki, A., Kuokkanen, A., Letout, S., Koolen, D., Koukoufakis, G., Murauskaite-Bull, I., Mountraki, A., Kuzov, T., Długosz, M., Ince, E., Shtjefni, D., Taylor, N., Christou, M., Pennington, D., [Clean Energy Technology Observatory: Overall Strategic Analysis of Clean Energy Technology in the European Union – 2023 Status Report](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.
- clxxiii Ks. edellinen alaviite.
- clxxiv IEA, 2024
- clxxv IEA, [Data and statistics](#), päivitetty viimeksi 21. marraskuuta 2022.
- clxxvi IEA, 2024
- clxxvii Ks. Autoteollisuuden kilpailukykyä ja kestävää kasvua Euroopan unionissa käsittelevä korkean tason työryhmä, [GEAR 2030 -loppuraportti](#), Euroopan komissio, 2017.
- clxxviii Waas, A., Sadek, P., Hofmann, B., Gruener, J., [Euroopan autoteollisuus on tienhaarassa](#), Boston Consulting Group, 2023.

- clxxxixConnell Garcia, W., Garrone, M., Reshaping the road ahead: [Exploring supply chain transformations in the EU automobile industry](#), Single Market Economics Briefs, nro 3, 2024.
- clxxxUseimmista näistä haasteista keskustellaan jo (aiemmassa vaiheessa) autoteollisuuden kilpailukykyä ja kestäväää kasvua Euroopan unionissa käsittelevässä korkean tason ryhmässä. Ks. Autoteollisuuden kilpailukykyä ja kestäväää kasvua Euroopan unionissa käsittelevä korkean tason työryhmä, mainittu edellä, 2017.
- clxxxixKs. esimerkiksi: Mayer, T., Vicard, V., Wibaux, P., [Will Chinese Auto Export Boom Transform into Local Production in Europe?](#), CEPII Policy Brief, nro 45, 2024.
- clxxxiiiIEA, [Global EV Outlook 2024](#), 2024. Connell Garcia, W., Garrone, M., mainittu edellä, 2024.
- clxxxiiiEuroopan vaihtoehtoisten polttoaineiden seurantakeskuksen toimittamat tiedot.
- clxxxivKs. Cedefop, [Sectors in transition – the automotive industry](#), 2021. Burkacky, O., Deichmann, J., Guggenheimer, M., Kellner, M., [Outlook on the automotive software and electronics market through 2030](#), McKinsey & Company, 2023.
- clxxxvEuroopan komissio, [vaikutustenarviointiraportti, joka liittyy asiakirjaan "Securing our future Europe's 2040 climate target and path to climate neutrality by 2050 building a sustainable, just and prosperous society" \(SWD\(2024\) 64\)](#), 2024. Investointien määrä ilmaistaan vuoden 2023 hintoina.
- clxxxviBreunig, M., Kässer, M., Klein, H., Stein, J., [Älykkäämpien autojen rakentaminen älykkäämillä tehtailla: How AI will change the auto business](#), McKinsey Digital, 2017. (englanniksi)
- clxxxviiTodisteita Eurostatilta.
- clxxxviiiACEA, [The Automobile Industry Pocket Guide 2023/2024](#), 2023.
- clxxxixACEA, op. ed., 2023.
- cxc ACEA, [tietosivu: EU:n ja Kiinan välinen ajoneuvokauppa](#), 2023.
- cxciIEA, mainittu edellä, 2024.
- cxciiAutonosien toimittajien voimalinjasiirtymään liittyvistä haasteista ks. esim. Rennert, H., Gasser, K., Rose, Ph., van Arsdale, S., Hertle, L. ja Frauenknecht, P., [Electric Vehicle Transition Impact Assessment Report 2020–2040: A quantitative forecast of employment trends at automotive suppliers in Europe](#), PwC ja CLEPA, 2021.
- cxciiiiToimittajaverkostojen erityisiä haasteita ja mukautustarpeita korostetaan myös seuraavissa asiakirjoissa: Euroopan komissio, [The transition pathway for the EU mobility industrial ecosystem](#), 2024.
- cxciivEuroopan komissio, [EU Transport in Figures – Statistical Pocketbook](#), 2023.
- cxciivPardi, T., "Heavier, [faster and less affordable cars: The result of EU regulations for car emissions](#)", ETUI Report 07, 2022.
- cxciivEuroopan ympäristökeskus, [CO2 emissions performance of new passenger cars in Europe](#), 2024.
- cxciivKs. esimerkiksi: Dornoff, J., "CO2 [emission standards for new passenger cars and vans in the European Union](#)", ICCT Policy Update, 2023.
- cxciiviiiIEA, [Comparative life-cycle greenhouse gas emissions of a mid-size BEV and ICE vehicle](#), 2021.
- cxciixYleiskatsaukset, ks. Euroopan vaihtoehtoisten polttoaineiden seurantakeskus, [Alternative fuels](#). Yhdysvaltain energiaministeriö, [Alternative Fuels Data Center](#).
- cc Ks. esimerkiksi: Alochot, M., [Comparison of the Chinese, European and American regulatory frameworks for the transition to a decarbonised road mobility](#), École Polytechnique, 2023. (englanniksi) DiPippo, G., Mazzocco, I., Kennedy, S., Goodman, M., [Punainen muste: Estimating Chinese Industrial Policy Spending in Comparative Perspective](#), Center for Strategic & Kansainväliset opinnot, 2022. Ilmoitettu myös seuraavissa asiakirjoissa: Bickenbach, F., Dohse, D., Langhammer, R., Liu, W-H, "[Foul Play? "On the Scale and Scope of Industrial Subsidies in China"](#)", Kiel Policy Brief, nro 173, 2024. Fredriksson, G., Roth, A., Tagliapietra, S., Veugelers, R., "[Is the European automotive industry ready for the global electric vehicle revolution?](#)", Bruegel Policy Contribution, nro 28, 2018.
- cci Ks. Cedefop, mainittu edellä, 2021. Engineering ja ICT työpaikkoja ovat suunnittelu, suunnittelu, elektroniikka, ohjelmistokehitys, ICT ja tiedonhallinta, ja automaatio.
- ccii Euroopan vaihtoehtoisten polttoaineiden seurantakeskus, [Consumer Monitor 2023](#), 2024.
- cciiiDai, X., Lechner, R., "Insuring [electric vehicles: A growing opportunity but with near-term challenges](#)", Swiss Re Institute Economic Insights, 2024.
- ccivTransport & Environment, [Europe's BEV market uhmaa kertoimia, mutta edullisempia malleja tarvitaan](#), 2024.
- ccv Renault Group, Worldwide powertrain mix forecast, 2022.
- ccviKatso myös: IEA, mainittu edellä, 2024.
- ccviiMoretti et al., Sodan henkiset tuhot? Defense R&D, Productivity and International Spillovers, NBER Working Paper nro 26483, 2021.
- ccviiiEuroopan ilmailu-, turvallisuus- ja puolustusteollisuuden järjestö (ASD), Fact & Figures 2023. Huomaa, että esitetyt tiedot sisältävät myös EU:n ulkopuoliset Euroopan maat, jotka ovat ASD:n jäseniä.
- ccixEconPol Europe Policy Report, Euroopan puolustusmenot vuonna 2024 ja sen jälkeen, Vol 8., 2024.
- ccx International Institute for Strategic Studies (IISS), Military Balance Blog, China's defence budget boost can't mask real pressures", 2024.

ccxi Euroopan komission puheenjohtajan avauspuheenvuoro 27. kesäkuuta 2024 pidetyn Eurooppa-neuvoston kokouksen jälkeen.

ccxii Euroopan komissio, puolustusteollisuuden ja avaruusasioiden pääosasto, [Access to equity financing for European defence SMEs](#), 2024.

ccxiii Béraud-Sudreau, L., Scarazzato, L., [Fragmentaation tuolla puolen? Mapping the European Defence Industry In An Era of Strategic Flux](#), turvallisuus-, diplomatia- ja strategiakeskus, 2023.

ccxiv Euroopan komissio, Uusi Euroopan puolustusteollisuusstrategia: EU:n valmiuden saavuttaminen reagoitukykyisen ja häiriönsietokykyisen Euroopan puolustusteollisuuden avulla, JOIN/2024/10 final, 2024.

ccxv Euroopan puolustusvirasto (EDA).

ccxvi Euroopan puolustusvirasto, [Defence Data 2022 Key findings and analysis](#), marraskuu 2023.

ccxvii Yhdysvaltain puolustusministeriö, [Fiscal Year 2024 Budget Request](#).

ccxviii Tukholman kansainvälinen rauhantutkimuslaitos (SIPRI).

ccxix Euroopan puolustusvirasto, [Defence Data 2022 Key findings and analysis](#), marraskuu 2023.

ccxx Maailman talousfoorumi, [avaruus: The \\$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth](#), 2024
Näytä tarkat tiedot

ccxxi Euroopan avaruuspoliittinen instituutti (ESPI), [More than a Space Programme: "The Value of Space Exploration to Empower the Future of Europe"](#), 2023.

ccxxii Euroopan avaruuspoliittinen instituutti (ESPI), [Space Venture Europe 2023: Investoinnit Euroopan ja maailmanlaajuiseen avaruusalaan](#), 2023.

ccxxiii ASD Eurospace, [Euroopan avarusteollisuus vuonna 2021. ASD Eurospace, Facts & Kuvioita 2022, 2023 ja 2024 käytetään tässä luvussa.](#)

ccxxiv Euroconsult, [Space Economy Report 2023](#), julkaistu vuonna 2024. Kertomuksen tietoja käytetään tässä luvussa.

ccxxv Euroopan komissio (YTK), [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), tietoliite, 2023.

ccxxvi IQVIA, [The Global Use of Medicines 2023](#), 2023.

ccxxvii Euroopan komissio, Eurostat, [Kansantalouden tilinpidon aggregaatit toimialoittain \(NACE A*64 - luokitukseen asti\) \(verkkotietokoodi: nama_10_a64\)](#), haettu 19. heinäkuuta 2024.

ccxxviii Euroopan komissio, Eurostat, [International trade in medicinal and pharmaceutical products](#), saatavilla 31. toukokuuta 2024.

ccxxix Euroopan komissio, Eurostat, [Työllisyys sukupuolen, iän ja yksityiskohtaisen taloudellisen toiminnan mukaan \(vuodesta 2008 eteenpäin NACE Rev. 2:n kaksinumeroitasolla\) – 1 000 \(Online-tietokoodi: lfsq_egan22d\)](#), haettu 31. toukokuuta 2024.

ccxxx PWC ja Euroopan lääkeenteollisuuden yhdistysten liitto (EFPIA), [Economic and social footprint of the pharmaceutical industry in Europe](#), 2019, s. 6 (kuva 2).

ccxxxi EFPIA, [The Pharmaceutical Industry in Figures](#), 2024, s. 7.

ccxxxii EFPIA, [EU:n strateginen häiriönsietokyky lääkealalla: globaalit arvoketjut ja innovointi](#), 2020.

ccxxxiii Euroopan poliittisen talouden keskus (ECIPE), [Key Trade Data Points on the EU27 Pharmaceutical Supply Chain](#), 2020.

ccxxxiv IQVIA, [IQVIA Midas® neljännesvuosittaiset myyntitiedot vuosilta 2012-2022](#) (Euroopan komission hankkimat omistusoikeuden alaiset tiedot).

ccxxxv Sama kuin edellä.

ccxxxvi IQVIA, [putkiston kuuma: Katsaus solu-, geeni- ja RNA-hoitajien tilaan alkuvuodesta 2023](#), 2023.

ccxxxvii Euroopan komissio, Eurostat, [GBARD by socioeconomic objectives \(NABS 2007\)](#), (Online data code: gba_nabsfin07), haettu 31. toukokuuta 2024.

ccxxxviii Euroopan komissio, Eurostat, [GERD suoritusalan ja rahoituslähteen mukaan](#) (online-datakoodi: rd_e_gerdfund), haettu 31. toukokuuta 2024.

ccxxxix Diao, Y. et al., ["Unlocking Access to Novel Medicines In China-A Review From A Health System Perspective"](#), riskinhallinta ja terveydenhuoltopolitiikka, (12), 2019.

ccxl Euroopan komissio, Eurostat, [GBARD sosioekonomisten tavoitteiden mukaan \(NABS 2007\) \(online data code: gba_nabsfin07\)](#), haettu 31. toukokuuta 2024.

ccxli Sama kuin edellä.

ccxlii Ge, Q. et al., ["Development of Chinese innovative drugs in the USA"](#), nature reviews drug discovery biobusiness briefs, 8.5.2024.

ccxliii Gong, J. et al., ["Bridging the gap between innovation and later-stage financing for biotech in Europe"](#), Nature reviews drug discovery biobusiness briefs, 5. syyskuuta 2023.

ccxliv IQVIA, [Emerging Biopharma's Contribution to Innovation](#), 2022.

ccxlv OECD, [BERD by industry](#), saatavilla 31. toukokuuta 2024.

ccxlvi EFPIA, mainittu edellä, 2024.

ccxlvii Piovesan, L. et al., ["Challenges and Opportunities in Biotherapies and Bioproduction – an EIB Investment Perspective"](#), Réalités Industrielles, marraskuu 2023.

ccxlviii Charles Rivers Associates, [Factors affect the location of biopharmaceutical investments and implications for European policy priorities](#), 2022, s. 58.

ccxlixEFPIA, mainittu edellä, 2024.

ccl Euroopan komissio, Yhteinen tutkimuskeskus, [The 2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), tietoliite, 2023.

ccli Defever, F., "[Functional fragmentation and the location of multinational companies in the enlarged Europe](#)", *Regional Science and Urban Economics*, nide 36, nro 5, syyskuu 2006.

cclii Piovesan, L. et al., mainittu edellä, 2023.

ccliii Centre for Innovation in Regulatory Science (CIRS), [Uudet lääkehyväksynät kuudessa merkittävässä viranomaisessa vuosina 2013–2022: Focus on orphan designation and facilitated regulatory pathways](#), 2023, s. 1.

ccliv Euroopan komissio, [Impact Assessment Pharma Review Proposal](#), liite 5, 2023, s. 54.

cclv US Department of Health and Human Services (HHS), [Comparing New Prescription Drug Availability and Launch Timing in the United States and Other OECD Countries](#), 2024, s. 5.

cclvi Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG), [AMNOG-menettely: enemmän kuin pelkkä kustannusten hallinta](#), 2024.

cclvii Pharmaceutical pricing and Reimbursement Information (PPRI), [PPRI Pharma profile Sweden](#), 2023.

cclviii OECD, [Health at a Glance](#), 2023, kaavio 2.3, s. 41.

cclix Euroopan komissio, [Q&A on the revision of the pharmaceutical legislation](#), 2023.

cclx Euroopan komissio, [The Combine Project](#), 2024.

cclxi Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), [luettelotutkimuksista](#), saatavilla 31. toukokuuta 2024.

cclxii Euroopan komissio, ["1+ Million Genomes" -aloite](#), 2024.

cclxiii Gloriumtech, [The potential for AI in healthcare](#), 2024.

cclxiv Haug, C. J. et al. 2023, "Artificial Intelligence and Machine Learning in Clinical Medicine, 2023", *N Engl J Med* 2023; 388.

cclxv Murphy, E.A. et al., "[Machine learning outperforms clinical experts in classification of hip fractures](#)", *Nature Scientific Reports*, nide 12, artikkelin numero: 2058, 2022.

cclxvi Boston Consulting Group, [Unlocking the potential of AI in Drug Discovery](#), 2023, s. 6.

cclxvii Data Analysis and Real World Interrogation Network (DARWIN EU®), mainittu edellä, 2024.

cclxviii McKinsey, [Generatiivinen tekoäly lääketieteellisyydessä: Siirtyminen hypestä todellisuuteen](#), 2024.

cclxix WHO, [Benefits and risks of using artificial intelligence for pharmaceutical development and delivery](#), 2024, s. 19.

cclxx European medicine price database (EURIPID), ["Best practice report on External Reference Pricing \(ERP\)"](#), 2017.

cclxxi Euroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Lääkepulaan puuttuminen EU:ssa \(COM\(2023\) 672 final\)](#), 2023.

cclxxii Euroopan komissio, [Climate Action Progress Report](#), 2023.

cclxxiii Kansainvälinen siviili-ilmailujärjestö (ICAO), [Future of Aviation](#).

cclxxiv Kansainvälinen ilmailuliitto (IATA), [lyhyt kuvaus: Ilmailun arvoketju – An analysis of investor return in 2022 within the aviation value chain](#), 2024.

cclxxv Yhdistyneiden kansakuntien kauppa- ja kehityskonferenssi (UNCTAD), [Key statistics and trends in international trade 2022](#), 2023.

cclxxvii IATA, [Value of Air Cargo \(Lentorahdin arvo\)](#).

cclxxviii International Transport Forum (ITF), [ITF Transport Outlook 2023](#), OECD Publishing, 2023.

cclxxviii Global Infrastructure Outlook, [Forecasting infrastructure investment needs and gaps \(Maailmanlaajuiset infrastruktuurinäkymät, infrastruktuuri-investointitarpeiden ja -puutteiden ennustaminen\)](#).

cclxxix UNCTAD, [Estimates Of Global e-Commerce 2019 and Preliminary Assessment of COVID-19 Impact on Online Retail 2020](#), Technical Notes on ICT for Development, nro 18.

cclxxx Yhdistyneiden kansakuntien Maailman matkailujärjestö (UNWTO), [World Tourism Barometer and Statistical Annex](#), 2024.

cclxxxi Nato, [selviytymiskyky, valmius ja 3 artikla](#), päivitetty viimeksi 8. heinäkuuta 2024.

cclxxxii Neuvoston direktiivi 2008/114/EY, annettu 8 päivänä joulukuuta 2008, Euroopan elintärkeän infrastruktuurin määrittämisestä ja nimeämisestä sekä arvioinnista, joka koskee tarvetta parantaa sen suojaamista, 2008. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2022/2557, annettu 14 päivänä joulukuuta 2022, kriittisten toimijoiden häiriönsietokyvystä ja neuvoston direktiivin 2008/114/EY kumoamisesta, 2022.

cclxxxiii UNCTAD, [Unpreened shipping disruptions raise risk to global trade](#), UNCTAD varoittaa, 2024.

cclxxxiv OECD, [Realising the Potential of the Middle Corridor](#), 2023.

cclxxxv Maailman talousfoorumi, [Global Risk Report 2024](#), 2024.

cclxxxvi Platina 3, IWC Policy Platform, [Options for low- water / climate resilient vessels](#), 2022.

- cclxxxviiHallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli (IPCC), [Climate Change and Land: IPCC:n erityisraportti ilmastomuutoksesta, aavikoitumisesta, maaperän huonontumisesta, kestävästä maankäytöstä, elintarviketurvasta ja kasvihuonekaasuvirroista maaekosysteemeissä](#), 2019.
- cclxxxviiiEuroopan komissio, [EU:n asema maailmankaupassa](#).
- cclxxxixAirport Industry News, [ACI World paljastaa kymmenen vilkkainta lentokenttää vuonna 2023](#), 2024.
- ccxcEUROCONTROL, [EUROCONTROL European Aviation Overview – 20.–26. toukokuuta 2024](#), 2024.
- ccxciiITF, [EU Air Transport Liberalisation Process, Impacts and Future Considerations](#), keskusteluasiakirja nro 2015-04, 2015.
- ccxciiiEuroopan tilintarkastustuomioistuimen [erityiskertomus nro 19/2018: Eurooppalainen suurten nopeuksien rautatieverkko: ei todellisuutta vaan tehotonta tilkkutäkkiä](#), 2018.
- ccxciiiiEurostat, [International trade in aircraft](#), 2022.
- ccxcvOECD, neuvoston laivanrakennustyöryhmä, [analyysi laivavarusteteollisuudesta ja sen haasteista \(C/WP6\(2022\)15/FINAL\)](#), 2022.
- ccxcviGardner, H., Brambilla, M. ja Matheus, D. [Research for TRAN Committee – Perspectives for the rolling stock supply in the EU](#), Euroopan parlamentti, rakenne- ja koheesiopolitiikan politiikkayksikkö, 2023.
- ccxcviiEuroopan komission [yksiköiden valmisteluasiakirja, vaikutustenarviointiraportti – Oheisasiakirja ehdotukseen Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi unionin suuntaviivoista Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittämiseksi, asetuksen \(EU\) 2021/1153 ja asetuksen \(EU\) N:o 913/2010 muuttamisesta sekä asetuksen \(EU\) N:o 1315/2013 kumoamisesta](#), SWD(2021), 2021.
- ccxcviiiEuroopan komission [yksiköiden valmisteluasiakirja – Oheisasiakirja komission tiedonantoon Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Kestävän ja älykkään liikkuvuuden strategia – Euroopan liikenne tulevaisuuden raiteelle \(SWD\(2020\) 331\)](#), 2020.
- ccxcixEuroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – Impact Assessment: Mietintö, joka liittyy asiakirjaan Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi neuvoston direktiivin 92/106/ETY muuttamisesta intermodaalisen tavaraliikenteen tukikehyksen osalta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen \(EU\) 2020/1056 muuttamisesta ulkoisten kustannussäästöjen laskennan ja yhdistettyjen tietojen tuottamisen osalta \(SWD\(2023\) 351\)](#), 2023.
- cccxTEN-T-koordinaattoreiden kannanotto ”Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead”, 2024.
- cccEuroopan investointipankki, Euroopan julkisen ja yksityisen sektorin kumppanuuksien asiantuntijakeskus, [Market update – Review of the European public-private partnership market in 2022](#), 2023.
- ccciEsimerkiksi Kns. Euroopan komissio, [Komission kertomus Euroopan parlamentille ja neuvostolle – Kahdeksas seurantakertomus rautatiemarkkinoiden kehityksestä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2012/34/EU 15 artiklan 4 kohdan mukaisesti](#), 2023.
- ccciiEuroopan tilintarkastustuomioistuin, [yleiskatsaus: Kohti menestyksestä liikennealaa EU:ssa: haasteet, joihin on vastattava](#), 2018.
- ccciiiTEN-T-koordinaattoreiden kannanotto ”Connecting Europe – A transport funding and financing that is adapt to the challenges ahead”, 2024.
- cccivEuroopan tilintarkastustuomioistuimen [erityiskertomus 10/2020: EU:n liikenneinfrastruktuurit: megaprojektien toteutuksessa tarvitaan lisää nopeutta, jotta verkostovaikutukset saadaan aikaan ajoissa](#), 2020.
- cccviPlatina 3m IWC Policy Platform, [Report on barriers towards the implementation of waterway and port infrastructure investments and proposed solutions](#), 2023.
- cccviEuroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/1804, annettu 13 päivänä syyskuuta 2023, [vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ja direktiivin 2014/94/EU kumoamisesta](#), 2023.
- cccviiEuroopan komissio, [Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi neuvoston direktiivin 92/106/ETY muuttamisesta intermodaalisen tavaraliikenteen tukikehyksen osalta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen \(EU\) 2020/1056 muuttamisesta ulkoisten kustannussäästöjen laskennan ja yhdistettyjen tietojen tuottamisen osalta \(COM\(2023\) 702\)](#), 2023.
- cccviiiEuroopan parlamentin ja neuvostonasetus (EU) 2024/1679, annettu 13 päivänä kesäkuuta 2024, [unionin suuntaviivoista Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittämiseksi, asetusten \(EU\) 2021/1153 ja \(EU\) N:o 913/2010 muuttamisesta sekä asetuksen \(EU\) N:o 1315/2013 kumoamisesta](#), 2024.
- cccixEuroopan komissio, [Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi lähtö- ja saapumisaikojen jakamista Euroopan unionin lentoasemilla koskevista yhteisistä säännöistä \(uudelleenlaadittu\) \(KOM\(2011\) 827\)](#), 2012.
- cccxEuroopan komissio, [Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi kansainvälisen linja-autoliikenteen markkinoille pääsyä koskevista yhteisistä säännöistä annetun asetuksen \(EY\) N:o 1073/2009 muuttamisesta \(COM\(2017\) 647\)](#), 2017.
- cccxiEuroopan komissio, [Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviksi neuvoston direktiivin 92/106/ETY muuttamisesta intermodaalisen tavaraliikenteen tukikehyksen osalta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen \(EU\) 2020/1056 muuttamisesta ulkoisten kustannussäästöjen](#)

[laskennan ja yhdistettyjen tietojen tuottamisen osalta \(COM\(2023\) 702\)](#), 2023.

cccxiieuroopan komissio, [kannanottoopyyntö, EU:n lentoasemien lähtö- ja saapumisaikojen jakaminen – sääntöjen tarkistaminen](#), 2022.

cccxiiks. myös esimerkiksi: [Autorité de la Concurrence, Avis 23-A-18 29. marraskuuta 2023 relatif au secteur](#)

cccxivEuroopan tilintarkastustuomioistuimen [erityiskertomus nro 19/2018: Eurooppalainen suurten nopeuksien rautatieverkko: ei todellisuutta vaan tehotonta tilkkutäkkiä](#), 2018.

cccxvEuroopan komissio, [komission yksiköiden valmisteluasiakirja – REFIT Ex-Post evaluation of Combined Transport Directive 92/106/EEC Final Report \(SWD\(2016\)141\)](#), 2016.

cccxviEuroopan komissio, [Updating EU combined transport data – Final report](#), 2017.

cccxviiEuroopan tilintarkastustuomioistuimen [erityiskertomus 04/2024: EU:n tieliikenneturvallisuustavoitteiden saavuttaminen](#), 2024.

cccxviiiSESAR-yhteisyritys, [Assessing the macroeconomic impact of SESAR – Final report](#), kesäkuu 2011.

cccxcixEuroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2020/1056, annettu 15 päivänä heinäkuuta 2020, [sähköisistä kuljetustiedoista](#), 2020.

cccxxEuroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2019/1239, annettu 20 päivänä kesäkuuta 2019, [eurooppalaisen merenkulkualan yhdenmetyt palveluympäristön perustamisesta ja direktiivin 2010/65/EU kumoamisesta](#), 2019.

cccxxiEuroopan komissio, [Inception Impact Assessment – Multimodal Digital Mobility Services](#), 2021.

cccxxiiEuroopan komissio, [The Transition pathway for the EU Mobility Industrial Ecosystem](#), 2024.

cccxxiiiEuroopan komissio, [komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Tulevaisuuden EU:n vuoden 2040 ilmastotavoitteen turvaaminen ja ilmastonutraaliuden saavuttaminen vuoteen 2050 mennessä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti](#),

cccxxivKs. edellinen alaviite.

cccxxvITF, ["The Potential of E-fuels to Decarbonise Ships and Aircraft"](#), International Transport Forum Policy Papers, nro 111, OECD Publishing, 2023.

cccxxviEuroopan tilintarkastustuomioistuimen [erityiskertomus 29/2023: EU:n tuki kestäville biopolttoaineille liikenteessä – epäselvä tie eteenpäin](#), 2023.

cccxxviiMotola, V., Hurtig, O., Scarlat, N., Buffi, M., Georgakaki, A., Letout, S. ja Mountraki, A., [Clean Energy Technology Observatory: Advanced biofuels in the European Union – 2023 Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets](#), Euroopan unionin julkaisutoimisto, 2023.

cccxxviiiEuroopan parlamentin ja neuvostonasetus (EU) 2019/452, annettu 19 päivänä maaliskuuta 2019, [unioniin tulevien ulkomaisten suorien sijoitusten seurantaan tarkoitettujen puiteiden perustamisesta](#),

cccxxixEuroopan komissio, [komission tiedonanto C\(2004\) 43 – Yhteisön suuntaviivat meriliikenteen valtiontuelle](#), 2004.

cccxxxEuroopan komissio, [Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle – Työvoimapula ja osaamisvaje EU:ssa: toimintasuunnitelma \(COM\(2024\)131\)](#), 2024.

cccxxxiPerustuu maailmanlaajuisia uudelleen koulutustarpeita koskeviin arvioihin "Zero Carbon by 2050" - skenaariossa, jonka mallina ovat Lloyds Register ja University Maritime Advisory Services ja jossa lisäkoulutusta tarvittaisiin 450 000 merenkulkijalle vuoteen 2030 mennessä ja 800 000 merenkulkijalle 2030-luvun puoliväliin mennessä. Ks. DNV AS, [Insights into seafarer training and skills needed to support a decarbonised shipping industry](#), 2022. (englanniksi)

cccxxxiiKansainvälinen energiavirasto, [Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach](#), 2023: <https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>.

cccxxxiiiCervantes, M. ym., ["Driving low-carbon innovations for climate neutrality"](#), OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, nro 143, OECD Publishing, 2023.

cccxxxivBergeaud, A. ja Verluise, C., [The Rise of China's Technological Power: Perspective from Frontier Technologies](#), 2023.

cccxxxvBeebe, B. ja Fromer, J.C., ["Fake Trademark Specimens: An Empirical Analysis"](#), Columbia Law Review Forum, Vol. 121, 2020, s. 217.

cccxxxviPrud'homme, D. ja Taolue, Z., [Evaluation of China's Intellectual Property Regime for Innovation: Yhteenvetoraportti](#), Yhteenvetoraportti Maailmanpankille, 2017.

cccxxxviiPutnam, J., ja Luu, H., ja Ngo, N., [Innovative Output in China](#), 2020.

cccxxxviiiHän A., [What Do China's High Patent Numbers Really Mean?](#), Centre for International Governance Innovation, 2021.

cccxxxixEIP, [EIP:n investointiraportti 2023/2024: Transforming for competitiveness](#), 2024

cccxlAtomico, [Euroopan teknologian tila 2023](#), 2023.

cccxliWeik, S., Achleitner, A.-K., Braun, R., ["Venture capital and the international relocation of startups"](#), Research Policy, nide 53, nro 7, 2024: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105031>.

cccxliiEuroopan komissio, [2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.

- cccxlvi Euroopan komissio, [Science, Research and Innovation Performance Report](#), 2024.
- cccxlvi Euroopan komissio, [The global position of the EU in complex technologies](#), 2023.
- cccxlvi Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., ja Tirole, J., [EU Innovation Policy: How to Escape the Middle Technology Trap](#), European Policy Analysis Groupin raportti, Institute for European Policymaking, Bocconin yliopisto, 2024.
- cccxlvi Euroopan komissio, [2023 EU Industrial R&D Investment Scoreboard](#), 2023.
- cccxlvi Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibid
- cccxlvi Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibid.
- cccxlvi Lepori, B., Geuna, A. ja Mira, A., [Scientific output scales with resources – A comparison of US and European universities](#), 2019.
- ccccli Euroopan komissio, [The State of University-Business Cooperation in Europe](#), 2018.
- ccccli Conti, A., Gaule, P., "Is the US outperforming Europe in university technology licensing? A new perspective on the European Paradox", *Research Policy*, Volume 40, Issue 1, 2011, s. 123–135.
- ccccli Euroopan komissio, [Teollis- ja tekijänoikeuksien hallinnointi ja kaupallistaminen eurooppalaisissa yliopistoissa](#), 2022.
- ccccli Lisätietoja innovaatorahoituksesta: Aghion, P., C. Antonin, S. Bunel, [Luovan tuhon voima: Economic Upheaval and the Wealth of Nations](#), Harvard University Press, 2023. (englanniksi)
- ccccli Lerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S. ja Wilson, K., "The globalisation of angel investments: Evidence across countries", *Journal of Financial Economics* 127, 2018, s. 1–20.
- ccccli Lerner, J., Schoar, A., Sokolinski, S. ja Wilson, K., "The globalisation of angel investments: Evidence across countries", *Journal of Financial Economics* 127, 2018, s. 1–20.
- ccccli Fuest, C., Gros, D., Mengel, P-L., Presidente, G., Tirole, J., Ibid.
- ccccli Tiede-, teknologia- ja innovaatioministeriö, [Euroopan tutkimusneuvosto: A cornerstone in the European Research Area – A report from an expert group](#), Kööpenhamina, 2023.
- ccccli Bergeaud, A., Guillouzo, A., Henry, E. ja Malgouyres, C., "Julkisista laboratorioista yksityisiin yrityksiin: magnitude and channels of R&D spillovers", Centre for Economic performance Discussion Paper, nro 1882, 2022.
- ccccli Tarkempia tietoja: Euroopan komissio, [Innovatiiviset yritykset Euroopassa: Seuranta pk-yritysten ja markkina-arvoltaan keskisuurten yritysten keskuudessa](#), 2024.
- ccccli Näitä näkökohtia käsitellään tarkemmin seuraavissa asiakirjoissa: Acemoglu, D. (toim.), *Redesigning AI*, MIT Press, 2021; Acemoglu, D., "Distorted innovation: Do the market get the direction of technology right?", *AEA Papers and Proceedings*, Vol. 113, 2023, s. 1–2; ja Gruber, J., and Johnson, S., *Jump-starting America: Kuinka läpimurtotiede voi elvyttää talouskasvua ja amerikkalaista unelmaa*, 2019.
- ccccli Scur, D., Sadun, R., Van Reenen, J., Lemos, R., Bloom, N., "The World Management Survey at 18: lessons and the way forward", *Oxford Review of Economic Policy*, nide 37, nro 2, kesä 2021, s. 231–258.
- ccccli OECD, *OECD Skills Outlook 2013: Aikuisten osaamista kartoittavan tutkimuksen ensimmäiset tulokset*, 2013.
- ccccli Euroopan ammatillisen koulutuksen kehittämisskeskus (Cedefop), *Skill mismatch in Europe*, 2010.
- ccccli Sadun, R., Van Reenen, R., Bloom, N., "The Organisation of Firms across Countries" *Quarterly Journal of Economics* (2012), 1663–1705.
- ccccli Schivardi, F., & Schmitz, T. (2020). IT-vallankumous ja Etelä-Euroopan kaksi menetettyä vuosikymmentä. *Euroopan talousyhdistyksen lehti*, 18(5), 2441-2486.
- ccccli Bloom, N., Sadun, R. ja Van Reenen, J., "Americans [Do IT Better: US Multinationals and the Productivity Miracle](#)", *American Economic Review*, nro 102 (1), 2012, s. 167–201.
- ccccli Sauvagnat, J. ja Schivardi, F., "Are Executives in Short Supply? Evidence from Death Events", *The Review of Economic Studies*, Volume 91, Issue 1, tammikuu 2024, s. 519–559.
- ccccli CEPR, [Kadonneet Einsteinit: Miten altistuminen innovaatioille vaikuttaa siihen, kuka tulee keksijäksi](#), 2017.
- ccccli Akcigit, U., Pearce, J. ja Prato, M., *Talentin hyödyntäminen: Coupling Education and Innovation Policies for Economic Growth*, *Review of Economic Studies*, 2024.
- ccccli Becker, G., "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis", *Journal of Political Economy*, nide 70, nro 5, osa 2: Investoinnit ihmisiin, 1962, s. 9–49.
- ccccli Beyer, R. ja Smets, F., "Labour market adjustments in Europe and the US: How different?", ECB Working Paper Series, nro 1767, maaliskuu 2015.
- ccccli Koumenta, M. ja Pagliero, M., "Occupational Regulation in the European Union: Coverage and Wage Effects", *British Journal of Industrial Relations*, nide 57, nro 4, 2019. OECD, *Occupational entry regulations (OER) and their effects on productivity in services*, 2020.
- ccccli Miguelez, E., & Fink, C. (2013). *Keksijöiden kansainvälisen liikkuvuuden mittaaminen: Uusi tietokanta (Vol. 8)*. WIPO.
- ccccli Miguelez, E., & Moreno, R. (2014). Mikä houkuttelee tietotyöntekijöitä? Avaruuden ja sosiaalisten verkostojen rooli. *Journal of Regional Science*, 54(1), 33-60 Näytä tarkat tiedot
- ccccli Euroopan komissio, [Employment and social developments in Europe 2023](#), 2023.
- ccccli Sama kuin edellä.

- ccclxxvii Di Pietro, G., [Indikaattorit opettajapulan seuraamiseksi Euroopan unionissa: mahdollisuudet ja rajoitukset](#), 2023.
- ccclxxviii Van den Borre, L., Spruyt, B., Van Droogenbroeck, F., "Early career teacher retention intention: Individual, school and country characteristics", *Teaching and Teacher Education*, Volume 105, 2021.
- ccclxxix Euroopan komissio, [Osaamissopimus: Vuotuisen kyselytutkimuksen tulokset](#), 2024
- ccclxxx Jäger, S., Noy, S. ja Schoefer, B., "Codetermination and Power in the Workplace", *Journal of Law and Political Economy*, 3 §:n 1 momentti, 2022.
- ccclxxxi Carlana, M., "Implicit Stereotypes: Evidence from Teachers' Gender Bias", *The Quarterly Journal of Economics*, nide 134, nro 3, s. 1163–122, 2019.
- ccclxxxii Carlana, M., La Ferrara, E. ja Pinotti, P., "Goals and gaps: Educational careers of immigrant children", *Econometrica* 90.1, 2022, s. 1–29.
- ccclxxxiii Breda, T. ym., "How effective are female role models in steering girls towards STEM? Evidence from French high schools", *The Economic Journal* 133.653, 2023, s. 1773–1809.
- ccclxxxiv Bloom, Nicholas, Aprajit Mahajan, David McKenzie ja John Roberts. 2020. "Viimeisetkö johdon toimet? Evidence from India." *American Economic Journal: Soveltava taloustiede*, 12 (2): 198–219 kohta.
- ccclxxxv Bruhn, M., Karlan, D., & Schoar, A. (2018). Konsultointipalvelujen vaikutus pieniin ja keskisuuriin yrityksiin: Todisteita satunnaistetusta kokeesta Meksikossa. *Journal of Political Economy*, 126(2), 635–687 Näytä tarkat tiedot
- ccclxxxvi Pls korvataan seuraavasti: Black, B. S., & Gilson, R. J., Riskipääoma ja pääomamarkkinoiden rakenne: banks versus stock markets, *Journal of financial economics*, nide 47, nro 3, 1998, s. 243–277, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304405X97000457>.
- ccclxxxvii Euroopan komissio, Study on the costs of compliance for the financial sector – Final report, 2020, <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4b62e682-4e0f-11eb-b59f-01aa75ed71a1>.
- ccclxxxviii Angeloni, I., Seuraava tavoite: euro area banking integration, 2024, <https://www.bruegel.org/blog-post/next-goal-euro-area-banking-integration>.
- ccclxxxix EKP, A Kantian shift for the capital market union – EKP:n pääjohtajan Christine Lagarden puhe Euroopan pankkikongressissa 2023, <https://www.ecb.europa.eu/press/key/date/2023/html/ecb.sp231117~7d3f2a51f0.en.html>.
- cccxc Burgert, M., Roeger, W., Varga, J., teoksessa 't Veld, J., & Vogel, L., A Global Economy Version of QUEST: Simulation Properties, *European Economy Discussion Papers* 126, Euroopan komissio, 2020, https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/global-economy-version-quest-simulation-properties_fi.
- cccxcii Andrieu, M., Blagrove, P., Espaillet, P., Honjo, K., Hunt, B., Kortelainen, M., Lalonde, R., Laxton, D., Mavroeidi, E., Muir, D. V., Mursula, S., & Snudden, S., The Flexible System of Global Models—FSGM, *IMF Working Paper* 15/64, International Monetary Fund, 2015, <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/The-Flexible-System-of-Global-Models-FSGM-42828>.
- cccxciii Foucault, T., Pagano, M., & Röell, A., *Markkinoiden likviditeetti: Theory, Evidence, and Policy*, Oxford University Press, 2023, <https://global.oup.com/academic/product/market-liquidity-9780190861759>.
- cccxciiii Euroopan komissio, [Protecting Competition in a Changing World – Evidence on the evolution of competition in the EU during the last 25 years](#), 2024.
- cccxcv Bajgar, M., Berlingieri, G., Calligaris, S., Criscuolo, C. ja Timmis, J. (2023). Teollisuuden keskittyminen Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Teollisuuden ja yritysten muutos.
- cccxcvi Reuters, [Yhdeksän Euroopan maata varoittaa tukikilpailusta helpommasta valtiontuesta](#), 2024.
- cccxcvii Euroopan parlamentti, [Mid-term Activity Report – Developments and Trends of the Ordinary Legislative Procedure 1. heinäkuuta 2019 – 31. joulukuuta 2021 \(yhdeksäs vaalikausi\)](#), 2021.
- cccxcviii Calleja, D., et al., EU EMERGENCY - CALL 122? Mahdollisuudet ja rajoitukset käyttää SEUT 122 artiklaa kriisitilanteisiin vastaamiseksi (tulossa).
- cccxcix Davies, A., [Regulation and Productivity](#), 2014. Ferris, A., Garbaccio, R., Marten, A. ja Wolverton, A., [The Impacts of Environmental Regulation on the U.S. Economy](#), 2017. Yang, G., Ding, Z. ja Wang, H., "Can environmental regulation improve firm total factor productivity? The mediating effects of credit resource allocation", *Environment, Development and Sustainability*, Volume 25, 2023, s. 6799–6827.
- cd Wyman, O., [Digitaaliset imperiumit: The Global Battle to Regulate Technology](#), 2023. (englanniksi)
- cdi Euroopan parlamentti, "Stoiber Group on administrative burdens in EU law", *Lyhyesti: Better-Law Making in Action*, 2014.
- cdii Govtrack.us, [Statistics and Historical Comparison](#), tiedot haettu 17. kesäkuuta 2024.
- cdiii Euroopan komissio, [Study on the cumulative health and environmental benefits of chemical legislation: Loppuraportti](#), 2017.
- cdiv Euroopan komissio, [Cost of the Cumulative Effects of Compliance of EU Law for SMEs: Loppuraportti](#), 2015.
- cdv Statista, [GDPR compliance spending in small businesses 2019 , 2024](#). (englanniksi)

cdvi Euroopan komissio, komission yksiköiden valmisteluasiakirja: Paremmen sääntelyn suuntaviivat, 2021.

cdvii K. Mickute, [How to identify and avoid gold-plating EU regulations](#), 2020. (englanniksi)

cdviii Euroopan komissio, [Sisämarkkinoiden esteiden tunnistaminen ja poistaminen](#). COM(2020) 93 final.

cdix Euroopan parlamentti, [Challenges in the implementation of EU law at national level](#), 2018.

cdx Euroopan komissio, [The 2024 Annual Single Market and Competitiveness Report](#), 2024.

cdxi Business Europe, [Lupa muuttaa: SWOT Analysis of industrial permitting in Europe](#), 2024. (englanniksi)

cdxii Euroopan komissio, [Report on the Survey of EU Start-ups and the COVID-19 Pandemic](#), 2023.

cdxiii Pk-yrityslähtetilan ryhmän toteuttaman pk-yrityssuodattimen tulokset.

cdxiv Business Europe, Eurochambres and SME united, [SME Test Benchmark 2022 Report](#), 2022.

cdxv EIP ja EPC, [Hidden Champions, Missed Opportunities – Mid-caps' key roles in Europe's economic transition](#), 2024.