



La medio de Eŭropo 2025 - Ĉefa raporto

Medio kaj klimato de Eŭropo: scio por rezisteco, prospero kaj daŭripovo

EEA Report

Eŭropa Media Agentejo
Kongens Nytorv 6
1050 Kopenhago K
Danio
Tel.: +45 33 36 71 00
TTT-ejo: eea.europa.eu
Demandoj: eea.europa.eu/enquiries

Laŭleĝa avizo

La enhavo de ĉi tiu publikaĵo ne nepre reflektas la oficialajn opiniojn de la Eŭropa Komisiono aŭ aliaj institucioj de la Eŭropa Unio. Nek la Eŭropa Agentejo pri Medio nek iu ajn persono aŭ kompanio aganta nome de la Agentejo respondecas pri la uzo, kiu povas esti farita de la informoj en ĉi tiu raporto.

Avizo pri Breksito

Produktaj, retejoj kaj servoj de EEA povas rilati al esplorado farita antaŭ la eliro de Britio el EU. Esplorado kaj datumoj rilataj al Britio ĝenerale estos klarigitaj per terminologio kiel: "EU-27 kaj Britio" aŭ "EEA-32 kaj Britio". Esceptoj al ĉi tiu aliro estos klarigitaj en la kunteksto de ilia uzo.

Avizo pri kopirajto

© Eŭropa Agentejo pri Medio, 2025

Ĉi tiu publikaĵo estas eldonita sub permesilo Krea Komunaĵo Atribuite 4.0 Internacia (CC BY 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>). Tio signifas, ke ĝi povas esti reuzata sen antaŭa permeso, senpage, por komercaj aŭ nekomercaj celoj, kondiĉe ke la EEA estas agnoskita kiel la originala fonto de la materialo kaj ke la originala signifo aŭ mesaĝo de la enhavo ne estas distordita. Por iu ajn uzo aŭ reproduktado de elementoj, kiuj ne estas posedataj de la Eŭropa Media Agentejo, eble necesos peti permeson rekte de la respektivaj rajtoposedantoj.

Pliaj informoj pri la Eŭropa Unio haveblas ĉe https://european-union.europa.eu/index_en.

Luksemburgo: Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio, 2025
ISBN 978-92-9480-731-1
ISSN 1977-8449
doi:10.2800/3817344

Kovrildezajno: EEA
Kovrilbildo: © EEA
Aranĝo: Eworx/EEA
=====

Enhavo

Antaŭparolo.....	5
Pri <i>la medio de Eŭropo en 2025</i>	6
Administra resumo.....	8
1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo.....	20
1.1 La respondo de Eŭropo al malstabileco en la geopolitika pejzaĝo.....	20
1.2 Protekti la medion por certigi daŭrigeblan prosperon, konkurencivon, sekurecon kaj vivkvaliton.....	22
1.3 Senprecedencaj premoj sur la vivsubtenaj sistemoj de la Tero.....	27
1.4 Ekonomiaj kostoj de klimata ŝanĝo, perdo de biodiverseco kaj poluado.....	31
1.5 Transformiĝo de la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo.....	37
2 La evoluanta eŭropa politika kadro.....	38
2.1 Antaŭenrigardante — la Kompasso de Konkurencivo.....	38
2.2 La Eŭropa Verda Interkonsento.....	43
2.3 Efektivigo por redukti kostojn kaj liveri ebenajn kondiĉojn.....	48
2.4 La tutmonda rolo de EU rilate al medio kaj klimato.....	48
3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo.....	50
Enkonduko.....	50
3.1 Biodiverseco kaj ekosistemoj.....	51
3.2 Mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo.....	66
3.3 Poluado kaj media sano.....	86
4 Administrado de la dinamiko inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj.....	102
4.1 Konkurantaj prioritatoj por naturaj rimedoj.....	102
4.2 La argumento por cirkuleco: progreso al cirkula ekonomio en Eŭropo.....	119
5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo.....	133
5.1 Energia sistemo.....	136
5.2 Moviĝebla sistemo.....	144
5.4 Nutraĵsistemo.....	157
5.5 Sistemo de konstruita medio.....	167
6 Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo.....	171
Enkonduko.....	171
6.1 Politikaj leviloj por transforma ŝanĝo.....	173
6.2 Sociteknologiaj leviloj por transforma ŝanĝo.....	179
6.3 Ekonomiaj leviloj por transforma ŝanĝo.....	204
6.4 Sekurigi la naturan riĉecon de Eŭropo por liveri sanajn kaj prosperajn vivojn.....	213
Komentoj.....	214
Listo de akronimoj.....	215
Noto pri monaj konvertiĝoj kaj deflaciaj kalkuloj.....	218
Referencoj.....	219



Dokumento preparita de Pierre Dieumegard por [Eŭropo-Demokratio- Esperanto](#)

La celo de ĉi tiu "provizora" dokumento estas ebligi al pli da homoj en la Eŭropa Unio konatiĝi kun dokumentoj produktitaj de la Eŭropa Unio (kaj financataj per siaj impostoj).

Se ne estas tradukoj, civitanoj estas ekskluditaj de la debato .

Ĉi tiu dokumento [ekzistis nur en Angla](#) , en [PDF-dosiero](#) . El la komenca dosiero, ni kreis odt-dosieron, preparitan per la programaro Libre Office, por maŝintradukado al aliaj lingvoj. La rezultoj nun estas [haveblaj en ĉiuj oficialaj lingvoj](#) .

Estas dezirinde, ke la EU-administracio transprenu la tradukadon de gravaj dokumentoj. "Gravaj dokumentoj" estas ne nur leĝoj kaj regularoj, sed ankaŭ la gravaj informoj necesaj por fari informitajn decidojn kune.

Por diskuti nian komunan estontecon kune, kaj por ebligi fidindajn tradukojn, la internacia lingvo Esperanto estus tre utila pro sia simpleco, reguleco kaj precizeco.

Kontaktu nin:

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

<https://ede.org/-Kontakti-EDE>

Antaŭparolo



Dum ni eniras la finan parton de la Agendo 2030 por Daŭripova Evoluigo, ni vidas profundajn perturbojn kaj kreskantan kompleksecon tra la mondo. La videble ŝanĝiĝanta klimato, teknologia renversiĝo, geopolitika fragmentiĝo, kune kun konfliktoj en Ukrainio kaj aliloke, testas la fundamentojn de internacia kunlaboro kaj hejma rezisteco.

Tio alportis sekurecon, pretecon kaj konkurencivon al la avangardo de la strategia tagordo de Eŭropo. Kiel montras ĉi tiu raporto, ĉiu el ĉi tiuj prioritatoj estas interplektita kun media daŭripovo.

Malgraŭ la transforma ambicio de la Eŭropa Verda Interkonsento, kiu reprezentis paradigmoŝanĝon rilate al media leĝaro kaj politikaj kadroj, la subestaj tendencoj pri daŭripovo restas plejparte senŝanĝaj. La ebleco por senchava agado mallarĝiĝas, kaj la sekvoj de prokrasto fariĝas pli palpeblaj. Ni alproksimiĝas al renversopunktoj — ne nur en ekosistemoj, sed ankaŭ en la sociaj kaj ekonomiaj sistemoj, kiuj subtenas niajn sociojn.

Realigi la ambiciojn de la Eŭropa Verda Interkonsento postulas ne nur politikan volon, sed ankaŭ institucian kapaciton, socian engaĝiĝon, kaj sindevontigon al sciencbazita decidiĝo.

Eŭropo bezonas integrajn respondojn, kiuj reflektas la interligitecon de klimato, medio, ekonomio, sano kaj sekureco.

En tempo de flora misinformado, alternativaj veroj kaj malkreskanta fido je publikaj aŭtoritatoj, sciencaj datumoj, scio kaj monitorado estas pli gravaj ol iam ajn, por spuri progreson, identigi mankojn kaj gvidi kursoĝustigojn. La Medio de Eŭropo 2025 reflektas ĉi tiun bezonon. Ĝi ofertas ampleksan takson de la media stato kaj perspektivo de Eŭropo, kun nova strukturo kaj aliro, kiuj respondas al la hodiaŭaj realaĵoj.

Ĉi tiu sepa eldono estas la rezulto de profunda kunlaboro kun ĉiuj 38 membrolandoj de EEA. Ni danke agnoskas la kontribuojn de nia landa reto Eionet kaj Eŭropaj Temaj Centroj — kune ni estas en unika pozicio por liveri fidindan, tuteŭropan scion. Ni ankaŭ dankas la multajn koncernatojn, kiuj kunlaboris kun ni dum ĉi tiu procezo, riĉigante la raporton per diversaj perspektivoj kaj sperto.

Nia espero estas, ke la Eŭropa Medio 2025 atingu kaj resonos kun siaj aŭdantoj: EU-politikistoj, naciaj kaj regionaj aktoroj, civila socio kaj civitanoj. En ĉi tiuj necertaj tempoj, ĝi devus servi kiel solida sciobazo kaj katalizilo por la urĝa ago necesa por alproksimiĝi al nia komuna vizio — vivi bone, ene de la limoj de nia planedo. La estonteco estas nia por formi.

Leena Ylä-Mononen
Administra Direktoro
Eŭropa Media Agentejo

Pri la medio de Eŭropo en 2025

Ĉiujn 5 jarojn, kiel postulite en ĝia fondregularo, la Eŭropa Media Agentejo (EEA) publikigas sian ĉefan produkton pri la stato de la medio en Eŭropo (antaŭe konata kiel SOER). Ĝi provizas al decidantoj je eŭropa, nacia, regiona kaj loka niveloj, same kiel al la ĝenerala publiko, ampleksan kaj transversan takson de la medio, klimato kaj daŭripovo en Eŭropo.

La Medio de Eŭropo 2025 baziĝas sur la plej novaj sciencaj pruvoj kaj estas subtenata de la plej ampleksaj datumoj pri la medio, klimato kaj daŭripovo haveblaj en Eŭropo. La datumoj venas de 38 landoj (Eŭropa Unio (EU) kaj ne-EU), kaj estis kvalitkontrolitaj kaj validigitaj de la EEA. Bazita sur tiu fortika kaj fidinda fundamento, *La Medio de Eŭropo 2025* :

- prezentas pasintajn tendencojn kaj provizas perspektivojn pri vasta gamo da mediaj kaj klimataj temoj;
- elstarigas ŝlosilajn premojn kaj motorojn de ŝanĝo;
- markas defiojn kaj emerĝantajn problemojn; kaj
- provizas komprenojn pri kaj kazesplorojn pri eblaj respondoj al la daŭripovaj defioj de Eŭropo.

La medio de Eŭropo 2025 estas la sepa eldono ekde 1995. Ĝi baziĝas sur kaj plene akordiĝas kun aliaj lastatempaj ŝlosilaj publikaĵoj de la EEA, kiel ekzemple "[Akceli la cirklan ekonomion en Eŭropo](#)", "[Eŭropa Takso de Klimataj Riskoj](#)", "[La stato de la akvo en Eŭropo](#)", "[Monitorado kaj perspektivo de nula poluado](#)", "[Monitora raporto pri progreso direkte al la celoj de la 8a EAP](#)", "[Renovigeblaj energioj, elektrizo kaj fleksebleco - Por konkurenciva transformado de la energisistemo de EU antaŭ 2030](#)", "[Daŭripovo de la moveblecaj sistemoj de Eŭropo](#)", kaj "[Tendencoj kaj projekcioj en Eŭropo](#)".

La Eŭropa Medio 2025 konsistas el tri ĉefaj partoj:

- **Temaj resumoj** provizas koncizajn kaj kompareblajn superrigardojn pri pasintaj tendencoj kaj perspektivojn ĝis 2030. Ili ankaŭ inkluzivas taksojn de la perspektivoj por atingi EU-politikajn celojn por 35 temoj pri la medio kaj klimato, kaj ankaŭ ebligantojn por verda transformo.
- **Landaj profiloj** provizas koncizajn, landnivelaĵajn taksojn verkitajn de la landoj mem. Ili fokusiĝas al ŝlosilaj naciaj tendencoj rilate al medio kaj klimato, sociekonomikaj evoluoj kaj ŝanĝoj rilate al energio, movebleco kaj nutraĵoj. La landaj profiloj estis kunevoluigitaj de la EEA kaj ĝia Eŭropa Media Informo kaj Observado-Reto (Eionet) kaj baziĝas sur 20 establitaĵaj indikiloj de EEA aŭ Eurostat kaj estis faktokontrolitaj de la EEA. Ili ne estas takso de progreso fare de la EEA aŭ la Eŭropa Komisiono (EK), sed takso verkitaj de la landoj pri iliaj ĉefaj tendencoj rilate al daŭripovo, la defioj ĉirkaŭ ili kaj la mezuroj, kiujn ili adoptas. Kiel tiaj, ili kompletigas la [landajn raportojn pri Media Implementa Revizio de 2025](#), preparitajn de la EK.
- **Ĉi tiu raporto**, *La medio kaj klimato de Eŭropo: scio por rezisteco, prospero kaj daŭripovo*, provizas dinamikan komprenon pri kiel la medio kaj klimato plenumas la bezonojn de homoj, ankritan en la vizioj de EU por daŭripova Eŭropo antaŭ 2050. Ĝiaj ses ĉapitroj baziĝas sur la superrigardo de pasintaj tendencoj kaj perspektivoj por progreso en la temaj informkunvenoj.
 - **Ĉapitro 1 "Konstruante eŭropan rezistecon en malstabila mondo"** prezentas la defiojn prezentitajn de la senprecedencaj premoj sur la vivsubtenaj sistemoj de la Tero kombine kun geopolitikaj rompoj. Ĝi kovras la respondojn de EU al ĉi tiuj defioj kaj emfazas la urĝecon transformi niajn ŝlosilajn produktadajn kaj konsumajn sistemojn.
 - **Ĉapitro 2 "La evoluanta eŭropa politika kadro"** priskribas la nunan politikan arkitekturon celantan atingi justan kaj verdan transformon. Ĝi fokusiĝas al la nunaj politikaj prioritatoj kaj aspiroj de la Eŭropa Komisiono, kaj ankaŭ provizas superrigardon pri la media kaj klimata leĝaro antaŭe interkonsentita laŭ la Eŭropa Verda Interkonsento (VER).
 - **Ĉapitro 3 "La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo"** taksas la nunan staton de la medio kaj klimato en Eŭropo inkluzive de takso de pasintaj

tendencoj, perspektivoj kaj progreso direkte al politikaj celoj. La takso estas strukturita ĉirkaŭ tri blokoj de enhavo: ekosistemoj kaj biodiverseco, mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo, kaj poluado kaj media sano.

- **Ĉapitro 4 "Administri la dinamikon inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj"** esploras konkurantajn prioritatojn por naturaj rimedoj en Eŭropo kun fokuso sur tero, akvo kaj krudmaterialoj, kaj kiel ĉi tiuj estas fundamentaj por rezistema ekonomio kaj socio. Ĝi ankaŭ taksas progreson direkte al cirkla ekonomio en kiu EU-resurskonsumo estas malkuplita de ekonomia kresko.
- **Ĉapitro 5 "Plenumante la bezonojn de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo"** esploras la ŝlosilajn produktado- kaj konsumsistemojn de Eŭropo — nutraĵon, energion, moveblecon, la konstruitan medion kaj industrion — rilate al la progreso farita en transformado de ĉi tiuj sistemoj al daŭripovo kaj rilate al restantaj defioj. Ĉi tio estas ilustrita per aro da ekzemploj el ĉiuj membrolandoj de EEA.
- **Ĉapitro 6 "Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo"** konsideras gamon da leviloj por ŝanĝo — politikaj leviloj, soci-teknologiaj niveloj kaj ekonomiaj leviloj — kaj montras kiel iniciatoj kaj agoj sukcese aplikitaj tra EEA-membrolandoj povas ebligi kaj akceli progreson direkte al daŭripovo. La kovritaj aspektoj estas la rolo de politika efektivigo kaj kohereco; novigado; financo; kapabloj kaj laborpostenoj; kaj administrado.

Administra resumo

Eŭropanoj alfrontas turbulajn tempojn. Multnombraj ekonomiaj, sociaj, geopolitikaj kaj mediaj krizoj konverĝas kaj prezentas sistemajn riskojn al nia vivmaniero. Eŭropo varmiĝas duoble pli rapide ol la tutmonda averaĝo, kun ekstremaj veterokazaĵoj kaŭzitaj de klimata ŝanĝo, kiuj efikas sur la vivojn de homoj tra Eŭropo hodiaŭ. Samtempe, politikaj realaĵoj tra la mondo spertis sisan ŝanĝon, kaj la agresa milito de Rusio kontraŭ Ukrainio kaj aliaj armitaj konfliktoj fokusigis mensojn kaj investojn al defendo kaj sekureco.

La Eŭropa Unio (EU) respondis al ĉi tiu volatila kaj neseкура tutmonda kunteksto per sia strategia politika kadro ĝis 2029 — la *Kompaso de Konkurencivo*. La tri agadkampoj difinitaj en la kompaso — novigado, senkarbonigo kaj sekureco — ĉiuj havas fortajn mediajn kaj klimatajn dimensiojn, kun pura industrio, transformo de la energisistemo, cirkla ekonomio kaj reduktado de importaj dependecoj kiel ŝlosilaj prioritatoj.

Efektive, Eŭropo estas kritike dependa de naturaj rimedoj por ekonomia sekureco, al kiu klimata ŝanĝo kaj media degenero prezentas rektan minacon. Protekti niajn naturajn rimedojn, mildigi kaj adaptiĝi al klimata ŝanĝo, kaj redukti poluadon konstruos la rezistecon de esencaj sociaj funkcioj, kiuj dependas de la naturo, kiel ekzemple nutraĵsekureco, trinkakvo kaj inunddefendoj. La *Eŭropa Strategio de la Unio por Preteco* agnoskas la potencialon de riskoj kaskadi inter la naturaj, sociaj kaj politikaj sferoj en la kunteksto de ekstremaj veterokazaĵoj, homkaŭzitaj katastrofoj kaj geopolitikaj krizoj. Eŭropo devas resti survoje kun siaj verdaj ambicioj kaj efektivi la mediajn kaj klimatajn politikojn interkonsentitajn laŭ la *Eŭropa Verda Interkonsento* (VER) por atingi sian longperspektivan vizion de "bone vivi ene de la limoj de nia planedo".

En ĉi tiu kunteksto, la raporto "Eŭropa medio 2025" provizas la plej ampleksan bildon pri la medio, klimato kaj daŭripovo haveblan en Eŭropo, baziĝante sur datumoj el 38 landoj. Figuro ES.1 resumas la rezultojn de ĉi tiu ampleksa takso.

Ĝenerale, grava progreso okazas en la kampo de mildigo de klimata ŝanĝo, dum ekzistas miksitaj progresoj ĉirkaŭ reduktado de poluado kaj transiro al cirkla ekonomio. La plej grandaj defioj ekzistas ĉirkaŭ reduktado de biodiverseca perdo kaj ekosistema degenero, same kiel adaptiĝo al akcelita klimata ŝanĝo. Tamen, progreso pri vico da faktoroj, kiuj ebligas la ŝanĝon al daŭripovo — kiel ekzemple novigado, verda dungado kaj daŭripova financo — donas kialon por espero.

Ĉi tiu resumo analizas ĉi tiujn ŝlosilajn tendencojn kaj elstarigas komprenojn el la tri produktoj en la Eŭropa medio 2025; la 35 temaj informkunvenoj; la 38 landoprofiloj; kaj ĉi tiu raporto.

Biodiverseco malkreskas tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj en Eŭropo pro persistaj premoj pelataj de nedaŭrigeblaj produktado- kaj konsumpadronoj, precipe la nutraĵsistemo. Ŝlosilaj premoj inkluzivas ŝanĝojn en tero- kaj maruzado, troekspluatado de naturaj rimedoj, poluado kaj enpenetrajn eksterterajn speciojn, same kiel la ĉiam pli severajn efikojn de klimata ŝanĝo.

Pli ol 80% de la protektitaj vivejoj estas en malbona aŭ malbona stato, kun 60-70% de la grundoj degraditaj. Rilate al pasintaj tendencoj, la celo de la EU-a Biodiverseca Strategio por 2020 — haltigi kaj inversigi la perdon de biodiverseco — ne estis atingita. Figuro ES.1 montras plimalboniĝantajn pasintajn tendencojn aŭ miksitajn bildojn tra temaj areoj.

Pozitive, la amplekso de protektitaj areoj pliiĝis dum la pasinta jardeko. Antaŭ 2022, 26.1% de la tero de EU kaj 12.3% de ĝiaj maroj estis protektitaj. Kvankam ĉi tiu vastiĝo estas promesplena, la difino de protektitaj areoj sole ne garantias, ke biodiverseco estas efike protektita.

Antaŭenrigardante, oni atendas, ke la malboniĝo de la stato de la biodiverseco kaj ekosistemoj de Eŭropo daŭros, kaj estontaj politikaj celoj verŝajne ne estos plenumitaj (figuro ES.1).

La degenero de nia natura mondo endanĝerigas la eŭropan vivmanieron. Sanaj ekosistemoj subtenas nutraĵojn kaj akvan sekurecon kaj provizas krudmaterialojn,

akvon kaj energion al la produktadaj kaj konsumaj sistemoj, kiuj liveras nian nutraĵon, moveblecon, loĝadon, energion kaj varojn.

Ekosistema degradiĝo kaj klimata ŝanĝo ankaŭ minacas financon stabilecon, ĉar preskaŭ tri kvaronoj de entreprenoj produktantaj varojn kaj servojn en la eŭrozono estas kritike dependaj de ekosistemaj servoj. Perdo de servoj kiel akvoprovizado, sanaj grundoj aŭ polenado efikas sur produktadon kaj tradukiĝas en financon riskon, dum inundoj, sekecoj kaj arbaraj incendioj povas damaĝi aktivaĵojn. Firmaoj ankaŭ alfrontas transirajn riskojn, pro kiuj ili devas adaptiĝi al ŝanĝiĝanta jura pejzaĝo kaj novaj merkataj kondiĉoj. Ĉi tio estas en kunteksto kie 75% de bankaj pruntoj en la eŭrozono estas donitaj al kompanioj dependaj de naturaj rimedoj.

La akvoresursoj de Eŭropo estas sub severa premo; akva streso nuntempe tuŝas 30% de la teritorio de Eŭropo kaj 34% de la loĝantaro. Nur 37% de la surfacaj akvokorpoj de Eŭropo havis bonan aŭ altan ekologian staton en 2021, kaj la degenero de akvaj ekosistemoj minacas la akvan rezistecon de Eŭropo.

Agrikulturo respondecas pri la plej signifa premo sur kaj surfaca kaj grundakvo. Sterko kaj pesticidoj elfluantaj degradas la akvokvaliton, antaŭenigante troan algokreskon, malpliigante oksigennivelojn kaj pelas la perdon de akva vivo.

Pura akvo estas esenca por ekosistemoj kaj homa sano, kaj estas esenca rimedo por agrikulturo kaj industrio, same kiel por energia infrastrukturo kaj enlanda transporto. La sekureco kaj provizo de pura akvo estas trafataj de poluado, troa ekstraktado kaj fizikaj ŝanĝoj al akvokorpoj. Klimata ŝanĝo nur pliseverigas ĉi tiujn problemojn. Konservaj sanajn akvajn ekosistemojn, protekti akvokolektajn areojn kaj certigi, ke la grundakvaj resursoj estas replenigitaj, estas esencaj por certigi la estontan akvan rezistecon de Eŭropo.

Grava progreso estis farita por mildigi klimatan ŝanĝon, kaj EU estas monda gvidanto en ĉi tiu areo. EU sukcese reduktis siajn hejmajn forcejgasajn emisiojn je 37% ekde 1990, plejparte pelite de redukto de la uzo de fosiliaj brulaĵoj kaj duobligo de la parto de renovigeblaj energioj ekde 2005.

Ĉi tio montras kiel klimata agado povas plifortigi konkurencivon kaj energian sekurecon per malpliigo de dependeco de importitaj fosiliaj brulaĵoj kaj pliigo de la parto de nacie produktita renovigebla energio. Ĝi ankaŭ montras kiel efika efektiveco de politikoj povas peli ŝanĝon kaj liveri mezureblan progreson direkte al daŭripovo kaj atingado de klimata neŭtraleco antaŭ 2050.

Progreso pri mildigo de klimata ŝanĝo estas reflektita en Figuro ES.1. La pasinta tendenco montras pliboniĝantan bildon kaj projektitaj reduktaj metas EU-on survoje por atingi sian celon por 2030 redukti netajn forcejgasajn emisiojn je almenaŭ 55% kompare kun la niveloj de 1990.

La karbona sorbejo de EU rilata al teruzado, ŝanĝo de teruzado kaj forstado malpliigis je ĉirkaŭ 30% kompare kun la lasta jardeko. Tio ŝuldiĝas al kombinaĵo de faktoroj kiel maljuniĝantaj arbaroj, pli ofta kaj ĝeneraligita arbodehakado, kaj la kreskantaj efikoj de klimata ŝanĝo kaj severaj naturaj perturboj, inkluzive de arbaraj incendioj, sekecoj kaj damaĝbestoj.

Vasta gamo da ebloj ekzistas por inversigi ĉi tiun tendencon kaj plibonigi karbonforigon en surteraj ekosistemoj, kun signifaj mediaj kaj sociaj kunavantaĝoj. Adekvata financado kaj plibonigita monitorado estos ŝlosilaj por ebligi al terpraktikantoj adopti ŝanĝojn en siaj administraj praktikoj.

En la energia sistemo, ĉiuj EU-membroŝtatoj sukcese reduktis sian dependecon de fosiliaj brulaĵoj kaj ŝanĝiĝis al pli daŭrigeblaj energifontoj dum la lasta jardeko, dum pliigita energiefikeco ankaŭ malaltigis la postulon. En 2023, renovigeblaj energifontoj reprezentis pli ol 24% de la fina energikonsumo de EU. Ĉi tio reprezentas historian maksimumon pelitan de EU-politikoj por akceli la transiron al pura energio, inkluzive de la [Eŭropa Klimata Leĝo](#), la [EU-politika pakajo "Taŭga por 55"](#) kaj la [plano REPowerEU](#).

Tamen, fosiliaj brulaĵoj restas la domina energifonto — konsistigante preskaŭ 70% de la malneta disponebla energikonsumo de EU en 2023. Plia investado estas necesa por akceli la deplojon de renovigeblaj energioj kaj ebligi pli profundan transformon de la eŭropa energisistemo.

Klaraj reguligaj signaloj plifortigitaj per kohera prezigado povas fari malalt-karbonajn kaj cirkulajn elektojn pli malmultekostaj, kun la laŭgrada forigo de subvencioj por fosiliaj brulaĵoj decida por senkarbonigo.

Ankaŭ okazis progreso en la industria sistemo de EU, kie forcejgasaj emisioj malpliigis je pli ol 35% de 2005 ĝis 2023. Plia senkarbonigo postulos grandskalan elektrigon, ŝanĝon al hidrogeno por certaj industriaj procezoj kaj la anstataŭigon de fosiliaj fuel-bazitaj materialoj per renovigeblaj materialoj.

Reduktojn de aeraj emisioj el industrio pelis jardekoj da leĝaro pri polukontrolo, same kiel senkarbonigaj mezuroj. Tamen, industrio restas grava kontribuanto al aerpoluado kaj la kostoj de industria poluado estas konsiderindaj. En 2021, ili staris je 353 miliardoj da eŭroj kaj plejparte rilatis al efikoj sur la sano de homoj.

Por atingi pliajn gajnojn, pli profunda industria transformo, kiu implicas la deplojon de pli progresintaj, novigaj teknikoj kaj cirkulecaj mezuroj, ofertas promesplenajn sinergiajn inter senkarbonigo, nula poluado kaj rimeda efikeco.

En la konstruita medio, forcejgasaj emisioj de EU-konstruaĵoj ankaŭ malpliigis je pli ol 35% inter 2005 kaj 2023. Ĉi tiun progreson pelis pli altaj energi-efikecaj normoj por novaj konstruaĵoj kaj la senkarbonigo de la elektra kaj hejtada sektoroj. Energi-efika renovigo, klimat-rezistemaj konstruaĵoj kaj la adopto de pli cirklaĵ ekonomiaj modeloj estas necesaj por certigi, ke la EU-konstruaĵaro taŭgas por 2050.

Kontraste, la bildo por la movebleca sistemo kaj la nutraĵa sistemo restas malfacila. Moveblecon en Eŭropo dominas veturila transporto, kie personaŭtoj respondecas pri pli ol 75% de la transportagado en Eŭropo. La sektoro restas forte dependa de fosiliaj brulaĵoj. Dum emisioj el la transportsektoro malpliigis, la ŝanĝo estis nur marĝena dum la lasta jardeko. En 2023, forcejgasaj emisioj el enlanda transporto estis nur 6% sub la nivelo de 2005.

Simile, forcejgasaj emisioj el agrikulturo nur modeste malpliigis, kun 7%-a reduktado ekde 2005. Agrikulturo respondecas pri 93% de la amoniakaj emisioj en la aeron en EU kaj estas la ĉefa kaŭzo de malkresko de polenigistoj kaj grunddegenero. Kiel tia, ĝi subfosas la ekosistemajn servojn mem, de kiuj ĝi dependas.

Samtempe, Eŭropo estas la plej rapide varmiĝanta kontinento sur la planedo; nia klimato ŝanĝiĝas je alarma rapideco, minacante sekurecon, publikan sanon, ekosistemojn, infrastrukturon kaj la ekonomion. Pluvegoj pli kaj pli severe okazas, kaj pluraj regionoj spertas katastrofajn inundojn en la lastaj jaroj. En 2023, inundoj en Slovenio rezultigis 16%-an perdon de malneta enlanda produkto. Dume, en 2024 inundoj en Valencio kaŭzis pli ol 250 mortojn.

Suda Eŭropo estas turmentata de akvomanko kaj arbaraj incendioj, kun sekecoj kiuj efikas sur manĝaĵproduktadon, la energisekton kaj publikan akvoprovizon. Ekstrema varmo, iam malofta, fariĝas pli ofta, kun mortigaj sekvoj: oni taksas, ke pli ol 70 000 homoj en Eŭropo mortis pro varmo en 2022. Pli ol 240 000 mortoj estis kaŭzitaj de veter- kaj klimat-rilataj ekstremaj eventoj inter 1980 kaj 2023 en EU-27.

Veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj kaŭzis ekonomiajn perdojn de aktivaĵoj taksitaj je 738 miliardoj da eŭroj en 2023 en la 27 membroŝtatoj de EU dum la periodo 1980-2023, kun pli ol 162 miliardoj da eŭroj en kostoj de 2021 ĝis 2023 sole.

Dum klimata ŝanĝo akceliĝas, la kostoj kreskas, kaj la averaĝaj ĉiujaraj ekonomiaj perdoj asociitaj kun veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en la periodo 2020-2023 estas 2,5-oble pli altaj ol en la antaŭa jardeko de 2010 ĝis 2019.

Samtempe, la asekura protekta breĉo tra Eŭropo estas konsiderinda — kun la plej multaj landoj raportantaj pli ol 50% de perdoj kiel neasekuritaj. La breĉo ankaŭ pligrandiĝis laŭlonge de la tempo, ĉar neasekuritaj perdoj kreskis pli rapide ol asekuritaj perdoj.

Ŝanĝiĝantaj kreskkondiĉoj kaj ekstremaj veterokazaĵoj, precipe reduktita akvohavebleco kaj kvalito, prezentas riskojn por la nutraĵsekreco de Eŭropo, kun suda Eŭropo aparte forte trafita. En 2022 kaj 2023, severa sekeco en partoj de Eŭropo kaŭzis konsiderindajn agrikulturajn perdojn, kiuj tradukiĝis en pli altajn nutraĵprezojn por konsumantoj.

Antaŭenrigardante, estas urĝa bezono por la eŭropa agrikultura sektoro adaptiĝi al ekstremaj veterokazaĵoj por garantii la longdaŭran nutraĵsekrecon de EU. Ekzistas rolo por biodiverseco en provizado de solvoj por adaptiĝo al ŝanĝiĝantaj klimataj kondiĉoj por nutraĵproduktado en Eŭropo, ekzemple kiel fonto de sekeco-rezistaj specioj.

La kreskanta ofteco kaj amplekso de klimat-rilataj katastrofoj, same kiel la scio, ke la klimato daŭre ŝanĝiĝos eĉ kun la ambiciaj mildigaj klopodoj de EU, substrekas la urĝan bezonon adapti la eŭropan socion kaj ekonomion, samtempe certigante, ke neniu restu malantaŭe. Socie vundeblaj grupoj, kiel

ekzemple maljunuloj, infanoj, malriĉaj grupoj kaj homoj kun handikapo, estas misproportie ŝarĝitaj de klimata ŝanĝo kaj ne ĉiam profitas juste de adaptaj respondoj.

Agado estas necesa por certigi, ke la elektoj faritaj hodiaŭ taŭgas por la estonta klimato, ekzemple en areoj kiel teruzo-planado kaj longdaŭra infrastrukturo. Estas esence identigi la aktivajn riskatajn de klimat-kaŭzitaj ekstremaj veterokazaĵoj kaj evoluigi strategiojn, kiuj konstruos socian rezistecon al klimata ŝanĝo. Nuntempe, ĉirkaŭ 12% de la eŭropa loĝantaro vivas en inundemaj areoj, dum 11% de saninstalaĵoj kaj preskaŭ 15% de industriaj instalaĵoj en Eŭropo situas en tiaj areoj.

Rilate al ekonomia vundebleco al klimata ŝanĝo, estas urĝa bezono por aktoroj en la reala ekonomio taksu eksponiĝon al klimataj riskoj laŭlonge de siaj valorĉenoj kaj evoluigi adaptiĝajn strategiojn. Simile, la financa sektoro devas konsideri klimatrilitajn riskojn en siaj kadroj por riskadministrado kaj kreskigi travideblecon ĉirkaŭ klimatrilitaj kaj mediaj malkaŝoj.

La EU jam faris konsiderindan progreson en la kompreno de klimataj riskoj. En ĉi tiu kunteksto, la eŭropa plano por klimata adaptiĝo, atendata en 2026, estos ŝlosila ŝanco por integri ĉi tiujn zorgojn en naciajn adaptiĝajn procezojn, strategiojn kaj planojn. Dume, la Strategio de la EU pri Preteco celas plibonigi la klimatan adaptiĝon kaj certigi aliron al kritikaj naturaj rimedoj kiel akvo kaj nutraĵoj.

Ĉiuj EU-membroŝtatoj havas nacian adaptiĝan politikon kaj multaj havas regionajn aŭ sektorajn adaptiĝajn politikojn aŭ agadplanojn. Simile, la nombro da subregionaj aŭtoritatoj kun adaptiĝaj planoj ankaŭ konsiderinde pliiĝis dum la pasinta jardeko.

Malgraŭ ĉi tiuj bonevolintaj kadroj por administrado, la efektivigo de adaptiĝaj mezuroj multe postrestas kompare kun la rapide kreskantaj riskoniveletoj. Tio ŝuldiĝas al defioj rilataj al regiona kaj loka kunordigo kaj limigoj en financaj, teknikaj kaj homaj kapabloj.

Signifa progreso estis farita en reduktado de poluado en Eŭropo. EU-politikoj por plibonigi aer kvaliton savis vivojn, kun 45%-a reduktado de trofruaj mortoj atribueblaj al fajnaj partiklaj materioj de 2005 ĝis 2022. La vasta plimulto de homoj nun ankaŭ profitas de aliro al pura trinkakvo kaj sanitaraj.

Tamen, poluado daŭre signife reduktas la vivokvaliton en Eŭropo; milionoj da jaroj da sana vivo ankoraŭ perdiĝas ĉiujare pro poluado kaj almenaŭ 10% de trofruaj mortoj en Eŭropo estas kaŭzitaj de eksponiĝo al poluita aero, akvo kaj grundo, bruoj kaj damaĝaj kemiaĵoj. Aerpoluado kaŭzas almenaŭ 239 000 trofrujajn mortojn ĉiujare, dum brua poluado kaŭzas 66 000 trofrujajn mortojn.

Indikaĵoj el studoj pri homa biomonitorado montras, ke granda parto de la EU-loĝantaro havas nesekurajn nivelojn de toksaj kemiaĵoj en siaj korpoj. Dume, multaj eŭropaj akvoj estas poluitaj per per- kaj poli-fluoroalkilaj substancoj super la limvaloroj de EU.

La plej grandaj efikoj de mediaj riskoj al sano falas sur sociekonomie malfavoratajn grupojn kaj vundeblajn grupojn kiel infanoj, maljunuloj, kronike malsanuloj kaj homoj kun handikapo. Trakti la malegala distribuado de mediaj riskoj tra la eŭropa socio estas grava dimensio de socia justeco. En ĉi tiu kunteksto, estas klare, ke la lukto kontraŭ poluado preventas mortojn kaj malsanon, reduktas produktivecajn perdojn pro malbona sano, malaltigas sanservajn kostojn kaj kreskigas socian rezistecon.

Tendencoj en media kaj homa sano supozeble montros miksitajn bildojn estonte, kun politikaj celoj por redukti median bruon kaj akvopoluadon verŝajne ne estos plenumitaj (Figuro ES.1).

Kreskantaj mediaj premoj, kune kun geopolitika malstabileco, igas esenca reipensi kiel ni akiras kaj konsumas naturajn rimedojn. La cirkulera tagordo kreskigas ekonomion, kie la uzo de primaraj rimedoj kaj la generado de rubo estas malaltaj, kaj produktoj kaj materialoj estas recirkulataj por plia uzo.

Tamen, Eŭropo nur iomete pliiĝis sian cirklecan indicon, de 10,7% en 2010 ĝis 11,8% en 2023. Ĉi tio indikas, ke linearaj sistemoj ankoraŭ regas en Eŭropo. Tamen, ekzistas pozitivaj tendencoj en Eŭropo direkte al pli cirkla ekonomio, kun kreskanta parto de rubreciklado kaj pliboniganta rimeda efikeco dum la pasintaj 10-15 jaroj. Ankaŭ ekzistas progreso direkte al financado de cirkleco (Figuro ES.1). Ekzistas ŝancoj plibonigi la kvaliton de reciklado, plifortigi la postulon je reciklitaj materialoj kaj redukti kostojn per ununura merkato por rubo, sekundaraj krudmaterialoj kaj reuzeblaj materialoj en la EU.

Antaŭenrigardante, kvankam la perspektivo por rubreciklado, cirkla dezajno kaj daŭripova produktado estas pozitiva, la EU estas nur parte survoje por atingi siajn politikajn celojn. Estas ankaŭ neverŝajne, ke ĝi atingos la celon por 2030 duobligi la cirklan uzon de materialoj (Figuro ES.1).

Materiala konsumo ene de EU estas nedaŭrigebla kaj multe pli alta ol en la plej multaj aliaj mondregionoj po persono. Krom teknikaj mezuroj por certigi, ke materialoj restu en cirkulado en la ekonomio pli longe, ekzistas urĝa bezono redukti la postulon je materialoj kaj energio de la ŝlosilaj produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo.

Internaciaj provizĉenoj signifas, ke granda parto de la media degradiĝo kaŭzita de la ekstraktado, prilaborado kaj uzado de resursoj por instigi EU-konsumon okazas ekster EU. Je la tutmonda nivelo, resursekstraktado triobliĝis dum la pasintaj 50 jaroj kaj daŭre kreskas.

Klopodoj redukti la materialan spuron de EU devus trakti la postulon je resursoj laŭlonge de la tuta valorĉeno. En ĉi tiu kunteksto, efektiviĝi la [Regularon pri senarbarigaj produktoj](#) estos grava paŝo al redukto de forcejgasaj emisioj kaj biodiversecperdo ligitaj al EU-konsumo.

Transforma ŝanĝo al produktado- kaj konsumsistemoj — senkarbonigo de la ekonomio, ŝanĝo al cirkuleco, redukto de poluado kaj respondeca administrado de naturaj rimedoj — estas urĝe necesa por konservi prosperon kaj vivnivelojn en Eŭropo longtempe. Hodiaŭ, EU-politikoj provizas klaran vojon al daŭripovo, kun la fokuso nun falas sur efektivigo de leĝaro interkonsentita laŭ la EGD en efika kaj ĝustatempa maniero.

Lokaj kaj regionaj aŭtoritatoj ludas kritikan rolon en la efektivigo de media kaj klimata leĝaro kaj en la tradukado de politikoj en ŝanĝon surloke. Transformi la produktadajn kaj konsumajn sistemojn de EU postulas kunordigitajn politikojn kaj agojn trans pluraj niveloj de administrado. Tra Eŭropo, komunumoj pli kaj pli agas por fariĝi daŭripovaj, kun ekzemploj de bonaj praktikoj videblaj tra la nutraĵaj, energiaj kaj loĝejoj sektoroj, same kiel pri adaptiĝo al klimata ŝanĝo.

Klopodoj restarigi vivejojn per naturbazitaj solvoj, laŭlonge de la tempo, konstruos rezistecon en naturaj sistemoj kaj ebligas kaj adaptiĝon al kaj mildigon de klimata ŝanĝo. La [Regularo pri Naturrestarigo](#) celas restarigi almenaŭ 20% de la teraj kaj maraj areoj de EU antaŭ 2030; precipe tiujn kun la plej granda potencialo kapti kaj stoki karbonon kaj malhelpi kaj redukti la efikon de naturaj katastrofoj.

Sanaj ekosistemoj helpas stabiligi la klimaton je tutmonda skalo kaj konstrui rezistecon je loka skalo. Arbaroj, malsekregionoj, torfejoj kaj oceanoj agas kiel karbonaj lavuoj, helpante mildigi klimatan ŝanĝon kaj reguligi la temperaturon de la Tero. Malsekregionoj kaj inundeblaj areoj provizas naturan inundoprotekton, arbaroj kaj urbaj verdaj spacoj helpas mildigi la efikojn de varmondoj, kaj sanaj grundoj plibonigas akvoretendon, reduktante la riskojn de sekecoj kaj lavangoj.

Pligrandigi cirkulecon kaj senkarbonigi produktadon havas la potencialon redukti niajn dependecojn de importado de energio kaj materialoj kaj tial plifortigi la strategian aŭtonomecon de Eŭropo. Investante en la ciferecan kaj verdan transiron de la eŭropa industrio, Eŭropo povas fariĝi tutmonda gvidanto kaj pioniro en la disvolvado de teknologioj por senkarbonigi malfacile malpliigeblajn industriojn, precipe ŝtalon kaj cementon.

La EU fiksas la celon plifortigi la rapidan deplojon de teknologiaj novigoj por akiri konkurencivan avantaĝon. Efektive, Eŭropo jam estas monda gvidanto en verda novigado, kun EU kaj aliaj eŭropaj landoj jam respondecaj pri preskaŭ 27% de la internaciaj patentfamilioj pri purateknologio de 2017 ĝis 2021. Malforteco en la nova ekosistemo kaj fragmentita Ununura Merkato nuntempe prezentas obstaklojn al komercigo, tamen. Malgraŭ la defioj, Eŭropo konstruas la fundamenton por la provizo de puraj kaj verdaj daŭripovaj produktoj, same kiel stimulas la postulon kaj kreskigas gvidajn merkatojn.

Ĉi tiu aliro formas ŝlosilan principon de la ekonomia strategio de Eŭropo — konkurenco — kaj ankaŭ subtenas daŭrigeblan prosperon, kiu baziĝas sur altkvalita medio liveranta sanajn ekosistemajn servojn — la fundamentan bazon sur kiu la ekonomio funkcias.

Inter eŭropaj entreprenoj kaj kompanioj, kreskas la rekono, ke malsukceso konsideri, mildigi kaj adaptiĝi al naturaj kaj klimataj riskoj minacas komercmodelojn kaj financon stabilecon. Pli kaj pli, financaj institucioj komencas adopti strategian, antaŭenrigardan kaj ampleksan aliron al la administrado de tiaj riskoj. En EU, kompanioj komencis uzi la Taksonomion por plani kaj reliefigi siajn verdajn investojn, kun ĉirkaŭ 20% de la kapitalinvestoj de kompanioj akordigitaj kun la Taksonomio en 2023. Kelkaj pioniraj kompanioj ankaŭ komencis ŝanĝiĝi de konvencia aliro de plenumo de minimumaj normoj al reinvento de sia komercmodelo por prioritigi senkarbonigon kaj cirkulecon.

Eŭropaj entreprenoj ankoraŭ devas liveri rezultojn rilate al ekonomia agado, aldonvaloro kaj kreado de laborpostenoj, samtempe estante integritaj en la tutmondan ekonomion, kun ĝiaj internaciaj merkatoj kaj konkurenco. En ĉi tiu kunteksto, la [Mekanismo por Alĝustigo de Karbonaj Landlimoj](#) celas kontraŭbatali karbonan elfluon, akordigante la karbonajn prezojn de varoj importitaj en la EU-on kun nacie produktitaj varoj. Karbonan elfluon okazas kiam kompanioj bazitaj en la EU movas karbon-intensan produktadon eksterlanden al landoj kie malpli striktaj klimataj politikoj ekzistas ol en la EU, aŭ kiam EU-produktoj estas anstataŭigitaj per pli karbon-intensaj importadoj. La ideo estas establi ebenajn kondiĉojn kaj plifortigi la konkurencivon de EU. Samtempe, la mekanismo celas instigi pli puran industrian produktadon en triaj landoj, ĉar malalt-emisiaj varoj profitos de prezavantaĝo.

La konkurencivo de Eŭropo dependas ne nur de la prezo, kvalito kaj daŭripovo de produktoj, sed ankaŭ de la rezisteco de la eŭropa socio. Dungado en la sektoro de mediaj varoj kaj servoj kreskas pli rapide ol la ĝenerala dungoprocento de EU. La ekspansio de la sektoro de renovigebla energio kontribuis al pligo de verdaj laborpostenoj en Eŭropo, dum projekcioj por aliaj sektoroj kaj industrioj indikas, ke ekzistas potencialo por alta kreado de laborpostenoj per verdaj investoj. Akceli dungadon dependos de la disvolviĝo de verdaj kapabloj en edukaj kaj trejnaj politikoj por akordigi la labormerkaton kun la bezonoj de entreprenoj.

En ĉi tiu kunteksto, kompreni, ke sana medio subtenas nian estontan prosperon, estas esenca por certigi la necesajn longdaŭrajn investojn por protekti nian biodiversecon kaj ekosistemojn kaj adaptiĝi al kaj mildigi klimatan ŝanĝon. Enkonstrui intergeneracian justecon en decidiĝon povas trakti mallongperspektivan vidpunkton en politikofarado. La Eŭropa Komisiono celas plifortigi komunikadon inter generacioj per civitana engaĝiĝo kaj serio da dialogoj kun junuloj.

Antaŭenrigardante, la daŭripovaj defioj de Eŭropo restas kompleksaj kaj sistemaj. Malgraŭ sukcesoj, precipe en mildigo de klimata ŝanĝo kaj reduktado de poluado, la perspektivo por plej multaj mediaj tendencoj estas maltrankviliga kaj nesolveble interplektita kun la ekonomiaj perspektivoj, sekureco kaj vivkvalito de Eŭropo.

Tio postulas reipensi la manieron kiel la rilato inter nia ekonomio kaj la natura medio — tero, akvo kaj naturaj rimedoj — estas administrata fronte al konkurantaj interesoj. Nur per restarigo de la natura medio en Eŭropo ni povos konservi altan vivkvaliton por eŭropaj civitanoj.

Profunda ŝanĝo al respondeca administrado de nia natura kapitalo estas urĝe bezonata por certigi, ke ni povas plenumi la bezonojn de homoj hodiaŭ sen oferi tiujn de estontaj generacioj.

La rezultoj de la taksoj pri la stato kaj perspektivo tra 35 temaj areoj estas prezentitaj en Figuro ES.1 sube. Temoj trafas biodiversecon kaj ekosistemojn, klimatan ŝanĝon, medion kaj homan sanon kaj cirkulan ekonomion kaj aliajn transsektorajn ebligantojn. Kompletaj taksoj estas haveblaj en la [temaj resumo de la Eŭropa medio 2025](#).

Figuro ES.1 Resumo de (a) pasintaj tendencoj, (b) perspektivoj, (c) progreso direkte al EU-politikaj celoj por 2030 (d) progreso direkte al EU-politikaj celoj por 2050

(a) Pasintaj tendencoj

La takso de pasintaj tendencoj kovras la lastajn 10-15 jarojn, tipe bazite sur datumoj ekde ĉirkaŭ 2010. En esceptaj kazoj, la tendenco estas taksata dum pli longa periodo, ekzemple por forcejgasaj emisioj, kie la tendenco rigardas reen al 1990.

La takso baziĝas sur fakula juĝo pri disponeblaj pruvoj, inkluzive de kaj kvantaj indikiloj kaj kvalitaj informoj. La asigno de koloro por indiki la direkton de tendencoj estas tial kvalita, anstataŭ esti bazita sur statistika metodo.

Administra resumo

Pasintaj tendencoj (10-15 jaroj)

Biodiverseco kaj ekosistemoj	Klimata ŝanĝo	Medio kaj homa sano	Cirkla ekonomio kaj aliaj ebligantoj de transforma ŝanĝo
Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Forcejgasaj emisioj	Emisioj de poluaĵoj al aero	Cirkla dezajno kaj daŭripova produktado
Poluado de ekosistemoj	Tendencoj en la movebleca sistemo	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Rubgenerado kaj materialkonsumo
Protektitaj areoj	Tendencoj en la energia sistemo	Media bruo kaj efikoj sur homan sanon	Rubreciklado
Akvaj kaj klimataj efikoj	Forigo de karbondioksido el la atmosfero	Akvopoluado kaj homa sano	Cirkla uzo de materialoj
Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Kemia poluado kaj homa sano	Financado kaj strategioj pri cirkla ekonomio
Teruzado kaj terpreno	Klimataj riskoj por la ekonomio	Neevaluaĵoj pri media sano rilataj al aerpoluado	Avantaĝoj de cirkla ekonomio
Grundaj rimedoj	Klimataj riskoj por la socio		Tutmondaj efikoj de EU-konsumo
Bezonoj pri investado en biodiverseco	Financado de klimata agado		Transforma novigado
	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo		Verda dungado
			Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj
			Justeco en daŭripovaj transiroj
			Financado de la transiro al daŭripovaj agadoj
Pliboniĝaj tendencoj dominas	Tendencoj montras miksitan bildon	Plimalboniĝaj tendencoj dominas	

b) Perspektivo

La takso de perspektivoj demandas kiaj estas la atendataj tendencoj post 10 ĝis 15 jaroj, ĝis inter 2035 kaj 2040.

Kiel la takso de pasintaj tendencoj, la perspektivo estas kvalita kaj kombinas modeligitajn taksojn pri estontaj evoluoj (kie haveblaj) kun fakula konsidero pri la verŝajnaj efikoj de nuntempe validaj politikoj. La takso ankaŭ konsideras aliajn faktorojn, kiuj supozeble formas estontajn tendencojn, kiel ekzemple sociajn, teknologiajn aŭ ekonomiajn evoluojn.

Pro la pli larĝa amplekso kaj la pli longa tempohorizonto, por iuj temaj areoj la perspektivo malsamas laŭ koloro ol la eblecoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 aŭ 2050.

Perspektivo (10-15 jaroj)

Biodiverseco kaj ekosistemoj	Klimata ŝanĝo	Medio kaj homa sano	Cirkla ekonomio kaj aliaj ebligantoj de transforma ŝanĝo
Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Forcejgasaj emisioj	Emisioj de poluaĵoj al aero	Cirkla dezajno kaj daŭripova produktado
Poluado de ekosistemoj	Tendencoj en la movebleca sistemo	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Rubgenerado kaj materialkonsumo
Protektitaj areoj	Tendencoj en la energia sistemo	Media bruoj kaj efikoj sur homan sanon	Rubreciklado
Akvaj kaj klimataj efikoj	Forigo de karbondioksido el la atmosfero	Akvopoluado kaj homa sano	Cirkla uzo de materialoj
Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Kemia poluado kaj homa sano	Financado kaj strategioj pri cirkla ekonomio
Teruzado kaj terpreno	Klimataj riskoj por la ekonomio	Neegalaĵoj pri media sano rilate al aerpoluado	Avantaĝoj de cirkla ekonomio
Grundaj rimedoj	Klimataj riskoj por la socio		Tutmondaj efikoj de EU-konsumo
Bezonoj pri investado en biodiverseco	Financado de klimata agado		Transforma novigado
	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo		Verda dungado
			Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj
			Justeco en daŭripovaj transiroj
			Financado de la transiro al daŭripovaj agadoj
Pliboniĝaj tendencoj dominas	Tendencoj montras miksitan bildon	Plimalboniĝaj tendencoj dominas	

(b) Perspektivo

La takso de perspektivoj demandas kiaj estas la atendataj tendencoj post 10 ĝis 15 jaroj, ĝis inter 2035 kaj 2040.

Kiel la takso de pasintaj tendencoj, la perspektivo estas kvalita kaj kombinas modeligitajn taksojn pri estontaj evoluoj (kie haveblaj) kun fakula konsidero pri la verŝajnaj efikoj de nuntempe validaj politikoj. La takso ankaŭ konsideras aliajn faktorojn, kiuj supozeble formas estontajn tendencojn, kiel ekzemple sociajn, teknologiajn aŭ ekonomiajn evoluojn.

Pro la pli larĝa amplekso kaj la pli longa tempohorizonto, por iuj temaj areoj la perspektivo malsamas laŭ koloro ol la eblecoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 aŭ 2050.

Perspektivo (10-15 jaroj)

Biodiverseco kaj ekosistemoj	Klimata ŝanĝo	Medio kaj homa sano	Cirkla ekonomio kaj aliaj ebligantoj de transforma ŝanĝo
Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Forcejgasaj emisioj	Emisioj de poluaĵoj al aero	Cirkla dezajno kaj daŭripova produktado
Poluado de ekosistemoj	Tendencoj en la movebleca sistemo	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Rubgenerado kaj materialkonsumo
Protektitaj areoj	Tendencoj en la energia sistemo	Media bruo kaj efikoj sur homan sanon	Rubreciklado
Akvaj kaj klimataj efikoj	Forigo de karbondioksido el la atmosfero	Akvopoluado kaj homa sano	Cirkla uzo de materialoj
Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Kemia poluado kaj homa sano	Financado kaj strategioj pri cirkla ekonomio
Teruzado kaj terpreno	Klimataj riskoj por la ekonomio	Neegalaĵoj pri media sano rilate al aerpoluado	Avantaĝoj de cirkla ekonomio
Grundaj rimedoj	Klimataj riskoj por la socio		Tutmondaj efikoj de EU-konsumo
Bezonoj pri investado en biodiverseco	Financado de klimata agado		Transforma novigado
	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo		Verda dungado
			Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj
			Justeco en daŭripovaj transiroj
			Financado de la transiro al daŭripovaj agadoj
Pliboniĝaj tendencoj supozeble dominiĝos	Tendencoj supozeble montros miksitan bildon	Plimalboniĝaj tendencoj atendataj domini	

(c) Perspektivoj atingi la celojn de EU por 2030

La takso fokusiĝas al la perspektivoj atingi la celojn kaj/aŭ objektivajn de 2030 en koncernaj EU-politikoj.

Ofte pluraj celoj estas difinitaj por trakti specifan temon areon, en kiu kazo la celoj estas grupigitaj sub ununura takso.

En kazoj kie neniuj strategiaj celoj aŭ objektivaj ekzistas por tema areo, neniuj takso estis farita, kaj la koncerna kvadrato estas griza.

Koncerne pasintajn tendencojn kaj perspektivon, la takso estas kvalita kaj bazita sur la ekstrapolado de tendencoj en kvantaj indikiloj observitaj dum antaŭaj jaroj (se haveblaj), modeligitaj taksoj pri estontaj evoluoj (se haveblaj) kaj fakula konsidero de kvalitaj pruvoj.

Perspektivoj por atingi politikajn celojn en 2030

Biodiverseco kaj ekosistemoj		Klimata ŝanĝo	Medio kaj homa sano	Cirkla ekonomio kaj aliaj ebligantoj de transformacia ŝanĝo
Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Forcejgasaj emisioj	Emisioj de poluaĵoj al aero	Cirklita dezajno kaj daŭripova produktado	
Poluado de ekosistemoj	Tendencoj en la movebleca sistemo	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Rubgenerado kaj materialkonsumo	
Protektitaj areoj	Tendencoj en la energia sistemo	Media bruo kaj efikoj sur homan sanon	Rubreciklado	
Akvaj kaj klimataj efikoj	Forigo de karbondioksido el la atmosfero	Akvopoluado kaj homa sano	Cirklita uzo de materialoj	
Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Kemia poluado kaj homa sano	Financado kaj strategioj pri cirkla ekonomio	
Teruzado kaj terpreno	Klimataj riskoj por la ekonomio	Neegalaĵoj pri media sano rilate al aerpoluado	Avantaĝoj de cirkla ekonomio	
Grundaj rimedoj	Klimataj riskoj por la socio		Tutmondaj efikoj de EU-konsumo	
Bezonoj pri investado en biodiverseco	Financado de klimata agado		Transforma novigado	
	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo		Verda dungado	
			Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj	
			Justeco en daŭripovaj transiroj	
			Financado de la transiro al daŭripovaj agadoj	
Pliboniĝaj tendencoj supozeble dominiĝos	Tendencoj supozeble montros miksitan bildon	Plimalboniĝaj tendencoj atendataj domini	Neniuj kvantaj politikaj celoj	

(d) Perspektivoj atingi la politikajn celojn de EU por 2050

La takso fokusiĝas al la perspektivoj atingi la celojn kaj/aŭ objektivajn de 2050 en koncernaj EU-politikoj.

Konsiderante la longperspektivan tempohorizonton, ne ekzistas strategiaj celoj aŭ objektivaj por multaj el la temaj areoj, klarigante kial multaj el la kvadratoj estas grizaj.

La sama metodaro estis aplikita kiel por la takso de la perspektivoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 (vidu supre).

Perspektivoj atingi politikajn celojn en 2050

Biodiverseco kaj ekosistemoj	Klimata ŝanĝo	Medio kaj homa sano	Cirkla ekonomio kaj aliaj ebligantoj de transformacia ŝanĝo
Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Forcejgasaj emisioj	Emisioj de poluaĵoj al aero	Cirkla dezajno kaj daŭripova produktado
Poluado de ekosistemoj	Tendencoj en la movebleca sistemo	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Rubgenerado kaj materialkonsumo
Protektitaj areoj	Tendencoj en la energia sistemo	Media bruo kaj efikoj sur homan sanon	Rubreciklado
Akvaj kaj klimataj efikoj	Forigo de karbondioksido el la atmosfero	Akvopoluado kaj homa sano	Cirkla uzo de materialoj
Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Kemia poluado kaj homa sano	Financado kaj strategioj pri cirkla ekonomio
Teruzado kaj terpreno	Klimataj riskoj por la ekonomio	Neegalaĵoj pri media sano rilate al aerpoluado	Avantaĝoj de cirkla ekonomio
Grundaj rimedoj	Klimataj riskoj por la socio		Tutmondaj efikoj de EU-konsumo
Bezonoj pri investado en biodiverseco	Financado de klimata agado		Transforma novigado
	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo		Verda dungado
			Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj
			Justeco en daŭripovaj transiroj
			Financado de la transiro al daŭripovaj agadoj
Plejparte survoje por atingi politikajn celojn	Parte survoje por atingi politikajn celojn/tre necerta	Plejparte ne survoje por atingi politikajn celojn	Neniuj kvantaj politikaj celoj

1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo

Ŝlosilaj mesaĝoj

- La hodiaŭa tutmonda, geopolitika pejzaĝo estas karakterizita de multnombraj krizoj. Responde, Eŭropo fokusiĝas al sekureco kaj defendo, kaj ankaŭ al pliigo de konkurencivo, por liveri daŭrigeblan prosperon kaj konservi la vivokvaliton por eŭropaj civitanoj.
- Sen media rezisteco, ni ne povas havi longdaŭran sekurecon. Larĝa kompreno pri sekureco ampleksas ne nur defendon, sed ankaŭ la rezistecon de esencaj sociaj funkcioj, kiuj dependas de nia natura medio. Sanaj kaj funkciaj ekosistemoj subtenas nutraĵan kaj akvan sekurecon kaj konstruas rezistecon al nia ŝanĝiganta klimato. Cirkla ekonomio kaj ŝanĝo de fosiliaj brulaĵoj helpas Eŭropon redukti dependecon de importado de krudmaterialoj kaj energio.
- Klimata ŝanĝo kaj poluo efikas sur la vivojn de eŭropanoj hodiaŭ. De 1980 ĝis 2023, pli ol 240 000 mortoj estis kaŭzitaj de veter- kaj klimat-rilataj ekstremaj eventoj en EU-27, kun pli ol 730 miliardoj da eŭroj en ekonomiaj perdoj. Poluo kaŭzas morton kaj malsanojn, kaj aerpoluo kostas al EU 600 miliardojn da eŭroj ĉiujare en sankostoj kaj aliaj damaĝoj, egalante al 4% de la MEP.
- Media degradiĝo kaj klimata ŝanĝo minacas la ekonomion de Eŭropo. Klimata ŝanĝo prezentas sisteman riskon kaj por la ekonomio, kun efikoj kaskadaj trans ekonomiajn sektorojn kaj internaciajn limojn. Preskaŭ tri kvaronoj de entreprenoj en la eŭrozono estas kritike dependaj de ekosistemaj servoj, dum 75% de bankaj pruntoj estas donitaj al kompanioj, kiuj dependas de naturaj rimedoj.
- La energiaj, nutraĵaj, moveblaj kaj industriaj sistemoj de Eŭropo nuntempe kaŭzas mediajn kaj klimatajn efikojn. Kiel monda gvidanto pri daŭripovo, Eŭropo havas la scion, ilojn kaj rimedojn por verdigi ĉi tiujn sistemojn. Progreso direkte al senkarbonigo de la energia sistemo en Eŭropo provizas modelon por ŝanĝo. La defio nun estas signife akceli ŝanĝon tra ĉiuj sistemoj.

1.1 La respondo de Eŭropo al malstabileco en la geopolitika pejzaĝo

En 2025, Eŭropo trovas sin naviganta tra tutmonda polikrizo, kiu ampleksas geopolitikajn, ekonomiajn kaj mediajn sferojn, kaŭzante volatilajn kaj neantaŭvideblajn rezultojn. De kiam Eŭropo eliris el la perturbo kaŭzita de la COVID-19-pandemio, politikistoj alfrontis interkovrantajn defiojn. Ĉi tiuj inkluzivas la invadon de Ukrainio fare de Rusio, altiĝon de la vivkostoj kaj novan politikan gvidadon en Usono, kiu retaksas aliancojn kaj interrompas delongajn komercajn politikojn. Samtempe, la efikoj de klimata ŝanĝo eskaladas kaj grave efikas sur la vivojn de homoj tra la mondo, kun eŭropanoj suferantaj la sekvojn de sekecoj, inundoj, varmondoj kaj arbaraj incendioj.

La daŭripova tagordo de Eŭropo estas defiata de ĉi tiu ĉiam pli malstabila tutmonda kunteksto. Nuntempe pli ol 110 armitaj konfliktoj okazas tra la mondo¹ kaj la nombro da rifuĝintoj tutmonde estas rekordalta². La invado de Ukrainio fare de Rusio ekigis ŝokon al la tutmonda ekonomio, puŝante supren la prezojn de energio kaj nutraĵoj kaj aldonante al la inflaciaj premoj kreskantaj en Eŭropo post la COVID-19-pandemio, kun civitanoj riskantaj malriĉecon kaj socian ekskludon plej trafita de ĉi tiuj faktoroj³. Pliigitaj geopolitikaj streĉiĝoj tradukiĝis en geekonomiajn streĉiĝojn, kun la enkonduko de ne-tarifaj mezuroj, tarifoj kaj subvencioj, same kiel klopodoj revivigi naciajn kaj regionajn industriojn kaj certigi aliron al strategiaj rimedoj⁴.

¹ Ĝeneva Akademio, 2025, 'Hodiaŭaj Armitaj Konfliktoj' (<https://geneva-academy.ch/galleries/today-s-armed-conflicts>) alirita la 22an de januaro 2025.

² UNHCR, 2025, Raporto pri Tutmondaj Tendencoj 2024, (<https://www.unhcr.org/global-trends-report-2024>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

³ EESC, 2023, 'EU registras la plej altan nivelon de inflacio ekde la enkonduko de la eŭro: 96.5 milionoj da homoj riskas malriĉecon' (<https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/news/eu-records-highest-level-inflation-euro-introduction-965-million-people-risk-poverty>) alirita la 13an de decembro 2024.

1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo

Ursula von der Leyen komencis sian duan mandaton kiel prezidanto de la Eŭropa Komisiono en ĉi tiu ŝanĝiĝema geopolitika kunteksto. Kune kun nova Kolegio de Komisaroj, ŝi difinis la prioritatojn por la Eŭropa Komisiono (EK) por 2024 ĝis 2029, kiel difinite en la politikaj gvidlinioj. Responde al atmosfero de necerteco kaj malstabileco, la Eŭropa Unio (EU) fokusiĝas al sep ŝlosilaj prioritatoj:

- daŭripova prospero kaj konkurencivo;
- sekureco kaj defendo;
- Eŭropa socia justeco;
- vivkvalito;
- demokratio kaj eŭropaj valoroj;
- tutmonda Eŭropo; kaj
- investado kaj reformo.

La politikaj gvidlinioj ankaŭ emfazas la daŭran gravecon de plenumado de la leĝdonaj evoluoj interkonsentitaj laŭ la Eŭropa Verda Interkonsento (EIP):

Ni devas kaj restos sur la vojo al la celoj difinitaj en la Eŭropa Verda Interkonsento. La klimata krizo akceliĝas rapide. Kaj ekzistas same urĝa bezono senkarbonigi kaj industriigi nian ekonomion samtempe. Ni devas koncentriĝi pri efektivigo de la ekzistanta jura kadro por 2030 — laŭ la plej simpla, plej justa kaj plej kostefika maniero ⁵.

En ĉi tiu kunteksto, ĉi tiu raporto provizas sciencbazitan takson pri la stato de la medio kaj klimato de Eŭropo kaj perspektivojn por atingi la politikajn celojn de EU por 2030. Ĝi baziĝas sur 35 temaj informkunvenoj kaj kvantaj taksoj de la plej lastatempaj mediaj kaj klimataj datumoj raportitaj al la Eŭropa Media Agentejo (EEA) fare de niaj 32 membroj kaj ses kunlaborantaj landoj. La raporto ankaŭ prezentas vastan gamon da solvoj por daŭripovo, kiuj estis efike efektivigitaj tra EEA-partnerlandoj por plenumi la celojn de la EGD.

La pruvoj uzitaj en ĉi tiu raporto estis validigitaj de la Eŭropa Reto pri Informo kaj Observado pri Medio — Eionet — konata kaj fidinda provizanto de altkvalitaj datumoj, informoj kaj taksadoj pri daŭripovo por Eŭropo. Ĝi reprezentas la plej fidindan, fortikan kaj ĝisdatan pruvon nuntempe haveblan pri la medio kaj klimato de Eŭropo.

⁴ EK, 2023, Tutmonda komerca fragmentiĝo: EU-perspektivo, Economic Brief No 075 (<https://data.europa.eu/doi/10.2765/576288>) alirita la 13an de decembro 2024.

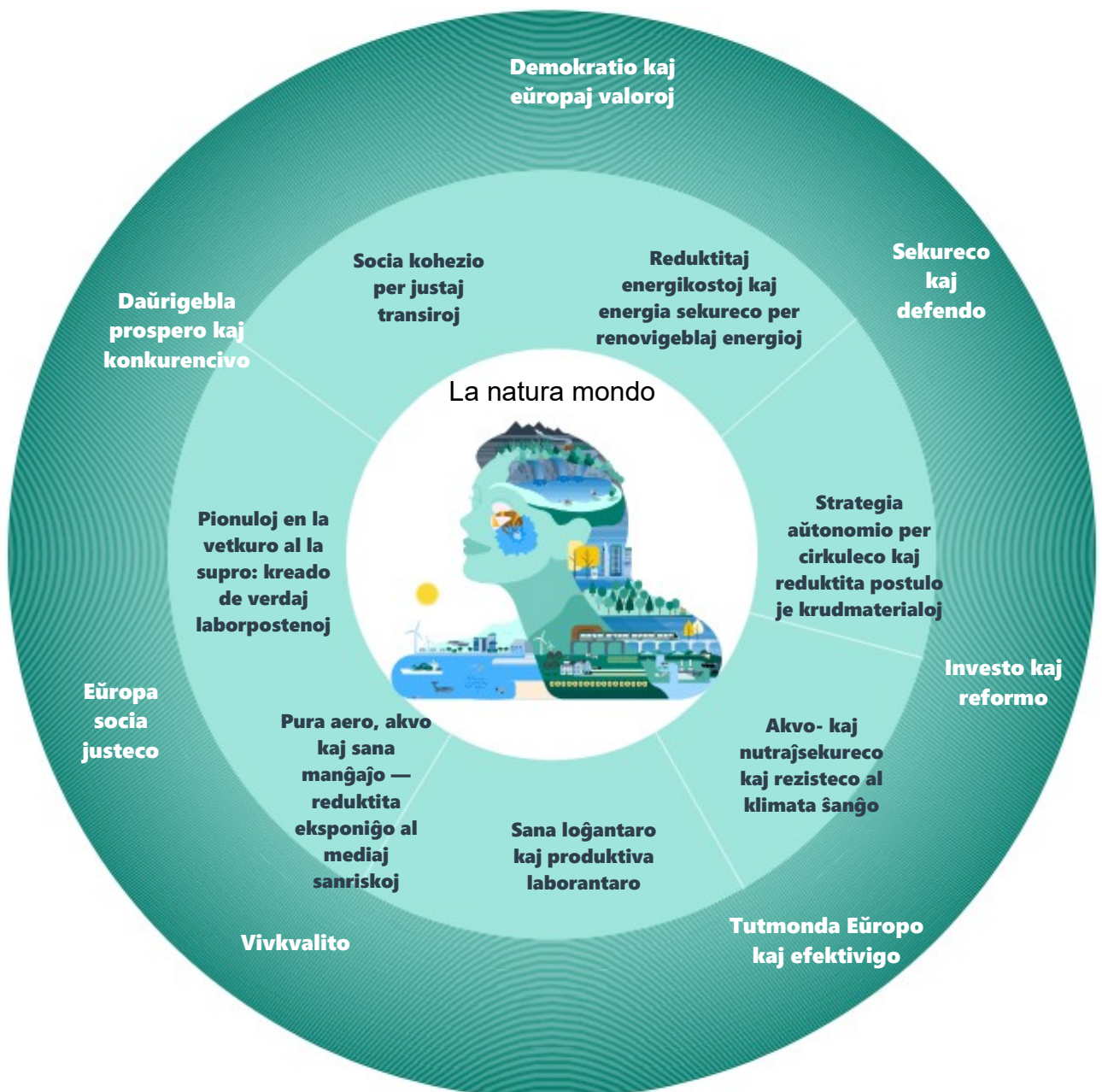
⁵ EK, 2025, 'Prioritatoj de la Komisiono 2024-2029' (https://commission.europa.eu/priorities-2024-2029_en) alirita la 15an de aprilo 2025.

1.2 Protekti la medion por certigi daŭrigeblan prosperon, konkurencivon, sekurecon kaj vivkvaliton

Homoj estas parto de la naturo kaj profunde interligitaj kun — kaj dependaj de — aliaj specioj. La natura mondo subtenas nian vivkvaliton, nian prosperon kaj nian sekurecon. Niaj diversaj surteraj kaj akvaj ekosistemoj certigas akvan kaj nutraĵan sekurecon. Ili reguligas nian klimaton kaj subtenas rezistecon al klimata ŝanĝo. Certigi altkvalitajn vivnivelojn por la venontaj generacioj dependas de kiel ni administras nian naturan riĉecon hodiaŭ.

La [8a Media Agadprogramo](#) (8a EAP) — la superreganta kadro laŭleĝe interkonsentita en la EU por agado pri media politiko ĝis 2030 — inkluzivas longperspektivan prioritatan celon por 2050 de bona vivo ene de planedaj limoj. Altaj mediaj normoj kreskigas la ekologian rezistecon necesan por subteni daŭrigeblan prosperon, sekurecon kaj vivkvaliton por eŭropaj civitanoj (Figuro 1.1). Daŭrigante investadon en la daŭrantan transiron al senkarbonigita kaj cirkla ekonomio, la EU povas konservi impeton kiel konkurenciva ludanto en la longperspektiva vetkuro al daŭripovo.

Figuro 1.1 Kiel la daŭripova tagordo plenumas la ĉefajn prioritatojn de la Eŭropa Komisiono por la periodo 2024-2029



Daŭrigebla prospero kaj konkurencivo

Per sia [Kompaso de Konkurencivo](#), la Eŭropa Komisiono renovigis sian fokuson pri daŭripova prospero kaj konkurencivo kiel motoro de ekonomia kresko. La ekonomio de Eŭropo baziĝas sur naturaj rimedoj. Lastatempa analizo de la Eŭropa Centra Banko (ECB) montras, ke la reala ekonomio (la parto de la ekonomio, kiu produktas varojn kaj servojn) kaj la financa sistemo de EU estas kritike dependaj de la naturo; 72% de la eŭrozonaj kompanioj en la reala ekonomio estas tre dependaj de almenaŭ unu ekosistema servo kaj 75% de bankaj pruntoj estas donitaj al kompanioj, kiuj dependas de naturaj rimedoj ⁶(6). Eurostat taksas, ke 10 ekosistemaj servoj - avantaĝoj, kiujn homoj derivas de la naturo - generis totalan jaran fluan de avantaĝoj valoraj je 234 miliardoj da eŭroj en 2019 en EU-28, komparebla al la malneta aldonita valoro de agrikulturo kaj forstado kune ⁷(7). La 10 [ekosistemaj servoj](#) estas kultivaĵprovizado, lignoprovizado, polenado, karbona sekvestrado, inundokontrolo, akvopurigado, natura distro, aerfiltrado kaj mara fiŝkaptado. Tiel, liveri konkurencivon, kiu estas daŭripova longtempe, dependas de la respondeca administrado de naturaj rimedoj en Eŭropo.

La [Pura Industria Interkonsento](#) celas stimuli kreskon per senkarbonigo de industrio — inkluzive de verdigo de malfacile malpliigeblaj sektoroj — samtempe konstruante gvidajn merkatojn por la disvolviĝo, produktado kaj disvastigo de pura teknologio. Cirkleco ludos ŝlosilan rolon en plifortigo de strategia aŭtonomio, certigante ke resursoj cirkulas pli longe en nia ekonomio kaj reduktante importajn dependecojn. Konkurencivo ankaŭ dependas de socia rezisteco, kun kvalifikita kaj sana laborantaro kapabla respondi al la laborpostuloj de la verda kaj cifereca transiroj.

Tial, liveri daŭrigeblan prosperon por Eŭropo postulas larĝan komprenon pri konkurencivo — komprenon kiu samtempe liveras socian justecon kaj altajn mediajn normojn. Tio postulas strategiajn investojn esencajn por konkurenciva ekonomia disvolviĝo same kiel socian kaj ekologian rezistecon longtempe ⁸(8).

Informa teknologio (IT), precipe ciferecigo, kvantuma komputado kaj artefarita inteligenteco (AI), ofertas signifan potencialon por akceli daŭripovon tra ĉiuj kernaj sistemoj. Ekzemple, en elektraj retoj, ciferecaj teknologioj integras variajn energifluojn el renovigeblaj energioj kaj plibonigas fideindecon. Ciferecigo ankaŭ povas subteni la transiron al pli cirkla ekonomio ebligante la efektivigon de cirklaĵ komercmodeloj en la privata sektoro, kun ciferecaj pasportoj provizantaj revizieblan registron de la vivciklo de produkto ⁹(9).

En la kunteksto de adaptiĝo al klimata ŝanĝo, ciferecaj teknologioj ankaŭ informas respondojn al ekstrema vetero — per fruaj avertaj sistemoj, kiuj avertas loĝantojn pri ŝtormoj, kaj aplikaĵoj informantaj farmistojn pri arid-rezistaj kultivospecioj ¹⁰(10). Satelitaj observadoj el la kosmo kaj rilataj Kopernikaj datenproduktoj servas kiel bazŝtono por media monitorado kaj devigo, pliigante spacan atingon, datengranulecon kaj efikecon.

Tamen, ciferecaj teknologioj ankaŭ havas grandan kaj kreskantan median efikon mem, postulante kreskantajn kvantojn de kritikaj krudmaterialoj, energio, dolĉakvo kaj tero, samtempe generante elektronikan kaj alian rubon.

Sekureco kaj defendo

La invado de Ukrainio fare de Rusio kaj la bezono por Eŭropo preni pli da respondecado pri sia propra sekureco katalizis paradigmoŝanĝon en la defendpolitiko de Eŭropo ¹¹(11). La [Blanka Libro por Eŭropa Defenda Preteco 2030](#) celas fermi kritikajn kapablajn mankojn kaj konstrui fortan defendindustrian bazon, dum la

⁶ Boldrini, S., et al., 2023, 'Vivante en Mondo de Malaperanta Naturo: Fizika Risko kaj la Implicoj por Financa Stabileco', ECB Occasional Paper No. 2023/333 (DOI: 10.2139/ssrn.4630721).

⁷ Eurostat, 2021, Kontado pri ekosistemoj kaj iliaj servoj en la Eŭropa Unio (INCA) — eldono de 2021 (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-reports/-/ks-ft-20-002>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁸ EEA, 2024, Perspektivo pri daŭripovaj transiroj en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 06/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-sustainability-transitions-outlook>) alirita la 15an de aprilo 2025).

⁹ Barteková, E. kaj Börkey, P., 2022, Ciferecigo por la transiro al rimedo-efika kaj cirkla ekonomio, OECD Environment Working Paper No 192 (<https://doi.org/10.1787/19970900>) alirita la 30an de januaro 2023.

¹⁰ Monda Banko, 2023, Verda Cifereca Transformo: Kiel Daŭripove Fermi la Ciferecan Dislimon kaj Ekspluati Ciferecajn Illojn por Klimata Agado, Serio pri Klimata Ŝanĝo kaj Disvolviĝo (<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/40653>) alirita la 22an de januaro 2025.

Plano/Preteco ReArm Europe 2030 provizas financajn eblojn por malŝlosi ĝis 800 miliardojn da eŭroj en defendinvestoj dum la venontaj jaroj.

La nunaj geopolitikaj streĉiĝoj kaj minacoj ankaŭ konverĝas kun ekonomiaj, sociaj, mediaj kaj klimataj krizoj por krei sistemajn riskojn al la eŭropa vivmaniero. Ĉi tiu raporto argumentas por larĝa kompreno de sekureco, kiu ampleksas ne nur armeajn kaj defendajn aspektojn, sed ankaŭ ekologian kaj socian rezistecon. La interdependo de sekureco kaj rezisteco, precipe kiam temas pri klimat-induktitaj riskoj, substrekas la bezonon de ampleksa aliro (8). La kresko de renovigeblaj energioj en Eŭropo, kiuj respondecis pri 24,5% de la fina energikonsumo de EU en 2023, estas avantaĝo por daŭripovo kaj sekureco, konsiderinde reduktante dependecon de rusa fosilia gaso kaj ankaŭ reduktante emisiojn de la energiaj sektoroj ¹²(12).

La raporto de Niinistö, **Pli sekure kune: Plifortigi la civilan kaj militistan pretecon kaj pretecon de Eŭropo** (12), identigas klimatan ŝanĝon kaj median degeneron kiel rektajn minacojn al eŭropa sekureco. La raporto emfazas la bezonon konstrui rezistecon en natur-dependaj sektoroj kiel nutraĵoj, akvo, energio kaj transporto. Ĝi avertas kontraŭ iu ajn prokrasto en reduktado de la karbona spuro de Eŭropo. Pli ĝenerale, ĝi identigas klimatan ŝanĝon kaj median degeneron kiel minacojn al internacia paco, stabileco kaj sekureco pro manko de naturaj rimedoj, ekstrema vetero, kreskanta migrado kaj socia maltrankvilo. Homoj en Eŭropo dividas ĉi tiujn zorgojn, kun 85% de eŭropanoj identigantaj klimatan ŝanĝon kiel gravan problemon kaj fortan publikan subtenon por la klimata politiko de EU ¹³(13).

La **Strategio de la Eŭropa Unio pri Preteco** ankaŭ agnoskas la interrilaton inter naturaj katastrofoj, ekstremaj veterokazaĵoj, homkaŭzitaj katastrofoj, hibridaj minacoj kaj geopolitikaj krizoj. Ĝi elstarigas la dependecon de Eŭropo de naturaj rimedoj por nutraĵo, akvo kaj ekonomia sekureco. Ĝi emfazas la gravan rolon, kiun ekosistemoj ludas en mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo, same kiel en certigado de nutraĵa kaj akva sekureco.

Naturaj ekosistemoj kaj **naturbazitaj solvoj** povas kontroli erozion, preventi sekvestrojn, inundojn kaj varmondojn, sekvestri karbonon, antaŭenigi malvarmigon kaj preventi arbarajn incendiojn, samtempe provizante avantaĝojn al homa bonfarto kaj biodiverseco ¹⁴(14). Krome, biodiverseco provizas solvojn por adaptiĝi al ŝanĝoj en la klimataj kondiĉoj por kultivaĵoproduktado en Eŭropo en la formo de sekeco-rezistemaj specioj.

Eŭropa Takso de Klimataj Riskoj (15) ¹⁵de la EEA, en 2026 la Eŭropa Komisiono prezentos eŭropan planon pri klimata adaptiĝo por subteni la membroŝtatojn en preparado por klimataj riskoj kaj konstruado de rezisteco al klimata ŝanĝo.

La **Strategio pri Akva Rezisteco de 2025** agnoskas akvon kiel kaj bazan bezonon kaj kritikan rimedon — esencan por niaj nutraĵaj, industriaj kaj energiaj sistemoj. Ĝi identigas akvan rezistecon kiel ŝlosilon por la sekureco kaj krizpreteco de EU, same kiel signifan komercan ŝancon por EU-industrio en kunteksto kie Eŭropo estas tutmonda gvidanto en akvoteknologio.

Eŭropa socia justeco

Sento de justeco helpas konstrui la socian rezistecon bezonatan por navigi necertajn tempojn. Dum malegaleco inter membroŝtatoj malpliigas, malegalecoj ene de landoj pliigas ¹⁶(16). La transiro al daŭripovo misproportie efikas certajn sociajn grupojn kaj eŭropajn regionojn. Ĉi tiuj inkluzivas individuojn riskantajn energian kaj transportan

¹¹ EDA, 2022, 'Investante en eŭropan defendon — Hodiaŭaj promesoj, morgaŭaj kapabloj?', Eŭropa defendo gravas (24).

¹² Niinistö, S., 2024, 'Pli Sekura Kune - Fortigante la Civilan kaj Militistan Pretecon kaj Pretecon de Eŭropo' (https://commission.europa.eu/document/download/5bb2881f-9e29-42f2-8b77-8739b19d047c_en?filename=2024_Niinisto-report_Book_VF.pdf) alirita la 6an de aŭgusto 2025.

¹³ EK, 'Klimata ŝanĝo - Junio 2025 - Eŭrobarometra enketo' (<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3472>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

¹⁴ EEA, 2023, Skalante naturbazitajn solvojn por klimata rezisteco kaj naturrestarigo, EEA-Informilo n-ro 21/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/scaling-nature-based-solutions/scaling-nature-based-solutions-for>) alirita la 14an de novembro 2024.

¹⁵ EK, 2023, Strategia Antaŭvida Raporto de 2023 (https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-foresight/2023-strategic-foresight-report_en) alirita la 28an de januaro 2025.

¹⁶ EK, 2023, Strategia Antaŭvida Raporto de 2023 (https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-foresight/2023-strategic-foresight-report_en) alirita la 28an de januaro 2025.

1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo

malriĉecon, regionojn dependajn de fosiliaj fuel-bazitaj industrioj, la terkulturan komunumon adaptiĝantan al pli daŭripovaj agrikulturaj praktikoj kaj junulojn, kiuj spertos profundajn efikojn de la klimata krizo. En ĉi tiu kunteksto, necesas identigi, administri kaj, en iuj kazoj, kompensi la trafitajn sociajn grupojn. Samtempe, Eŭropo devas eviti pliseverigi ekzistantajn malegalecojn aŭ eĉ krei novajn (¹⁷17). Politiko kaj iniciatoj, kiel la [Mekanismo por Justa Transiro](#) kaj la [Socia Klimata Fonduso](#), estis enkondukitaj por subteni la regionojn kaj loĝantarojn plej vundeblajn al la negativaj efikoj de daŭripovaj transiroj.

La plej novaj strategiaj dokumentoj antaŭvidas, ke senkarbonigo kaj cirkuleco kontribuos al dungado en EU. Efektive, dungado en la sektoro de renovigebla energio spertis rapidan kreskon, kun 2,05 milionoj da laborpostenoj en la sektoro tutmonde en 2023, el kiuj 1,81 milionoj estis en EU (¹⁸18). Samtempe, mankoj kaj breĉoj de kapabloj malhelpas la konkurencivon de Eŭropo en ĉi tiu areo, kie verdaj kapabloj estas ŝlosilaj por sukcesa verda transiro. La [Unio de Kapabloj](#) celas certigi, ke ĉiu en Eŭropo povu konstrui solidan fundamenton de kapabloj, kun fokuso sur scienco, teknologio, inĝenierarto kaj matematiko, kaj partopreni en dumviva plibonigo kaj rekvalifikiĝo, konforme al la [Eŭropa Kolono de Sociaj Rajtoj](#).

Sociaj grupoj ankaŭ malsamas laŭ siaj kapabloj ampleksi purajn teknologiojn. Malgraŭ pli probable loĝi en malpli energiefikaj hejmoj, malriĉaj domanaroj luktas por aliri financon subtenon por renovigi loĝejojn kaj pli probable alfrontos altajn energikostojn kaj spertos energian malriĉecon (¹⁹19). La Socia Klimata Fonduso celas helpi la plej trafitajn grupojn, ekzemple subtenante energiefikajn hejmajn renovigojn kaj helpante mildigi la sociajn kaj ekonomiajn efikojn de la nova emisio komerca skemo (ETS2).

Vivkvalito

Je la plej baza nivelo, vivkvalito dependas de sekura aliro al pura aero, akvo kaj sana manĝaĵo. Naturaj medioj ankaŭ provizas spacon por distro, malstreĉiĝo kaj socia interagado, kaj subtenas la funkciadon de niaj imunsistemoj. Pasigi tempon en la naturo pruviĝis plibonigi mensan sanon kaj kognan funkcion, redukti mortojn pro kormalsano, redukti la incidencon de diabeto kaj plibonigi la ĝeneralan sanon (²⁰20). Homoj en Eŭropo konscias pri kiel pura medio subtenas ilian bonfarton — pli ol tri kvaronoj de eŭropanoj konsentas, ke mediaj problemoj havas rektan efikon sur ilian ĉiutagan vivon kaj ilian sanon, kun kvar el kvin konsiderantaj EU-median leĝaron kiel necesan por protekti la medion en sia lando (73).

La [Eŭropa Strategio pri Akva Rezisteco](#) identigas akvon kiel la movan forton de la vivo, kie aliro al pura kaj pagebla akvo estas kaj homa rajto kaj publika bono. Dum la plej multaj eŭropanoj profitas de aliro al sekura trinkakvo kaj sanitarajoj, 1.5% vivas sen baza sanitarajo kaj 4% ne havas aliron al sekura trinkakvo. La Strategio celas certigi puran kaj pageblan akvon kaj sanitarajojn por ĉiuj, kaj engaĝigi publikon en konstruado de akva rezisteco, kun solida nacia akvoprezigado bazita sur la principo "poluanto pagas" identigita kiel utila ilo. Ĝi postulas efikan efektivigon de la ekzistanta politika kadro por dolĉakvo por restarigi kaj protekti la akvociklon kiel bazon por daŭripova akvoprovizado, same kiel klopodojn plibonigi akvoretenadon surtere. Koncerne nian uzon de akvo kiel kritika rimedo, la Strategio celas plibonigi akvan efikecon je almenaŭ 10% antaŭ 2030 kaj elstarigas la potencialon limigi akvobezonojn per la pura industria kaj cifereca transformo kaj plibonigi akvan rezistecon en agrikulturo.

Tra Eŭropo, socie senhavaj komunumoj estas eksponitaj al pli alta polua ŝarĝo. En multaj eŭropaj landoj kaj precipe en urboj, malriĉaj grupoj estas malproporcie eksponitaj al aerpoluado, bruo kaj altaj temperaturoj (74).

¹⁷ EEA, 2024, Justaj daŭripovtransiroj — De koncepto al praktiko, EEA Raporto N-ro 12/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/just-sustainability-transitions>) alirita la 28an de januaro 2025.

¹⁸ IRENA kaj ILO, 2024, Renoviĝanta energio kaj laborpostenoj: Jara revizio 2024, Internacia Agentejo pri Renoviĝanta Energio, Abu Dhabi kaj Internacia Organizo de Laboro, Ĝenevo (https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Oct/IRENA_Renewable_energy_and_jobs_2024.pdf) alirita la 8an de junio 2025.

¹⁹ EEA, 2021, Esplorante la sociajn defiojn de malalt-karbonaj energi-politikoj en Eŭropo, EEA-Informilo n-ro 11/2021 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/exploring-the-social-challenges-of>) alirita la 15an de aprilo 2025.

²⁰ EEA, 2020, Sana medio, sanaj vivoj: kiel la medio influas sanon kaj bonfarton en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 21/2019 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-environment-healthy-lives>) alirita la 15-an de aprilo 2025.

1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo

Trakti la neegalan distribuadon de mediaj riskoj tra la eŭropa socio estas grava dimensio de socia justeco.

La principo "poluanto pagas" subtenas la median leĝaron de EU kaj rekte traktas justecon, celante instigi poluantojn eviti median damaĝon. Ĝi postulas, ke poluantoj portu la kostojn de la mezuroj prenitaj por preventi, kontroli kaj solvi poluadon, inkluzive de ĝiaj sociaj kostoj. Ekzemple, [reviziitaj EU-reguloj pri urba akvopurigado](#) postulas, ke membroŝtatoj apliku plian traktadon por forigi mikropoluantojn, konatan kiel kvaternara traktado, antaŭ 2045. Laŭ skemo de plilongigita produktanto-respondeco, produktantoj de farmaciaĵoj kaj kosmetikaĵoj devos kovri minimumon de 80% de la pliaj kostoj de ĉi tiu traktado ²¹(21).

Demokratio kaj eŭropaj valoroj

La estonteco de Eŭropo dependas de forta demokratio, jurŝtato kaj respekto de fundamentaj rajtoj kaj liberecoj. La Eŭropa Komisiono engaĝiĝis aktive kuraĝigi civitanan partoprenon en politikofarado kaj travideblan engaĝiĝon kun civilaj sociaj organizaĵoj. Partoprenaj aliroj povas malkaŝi malsamajn perspektivojn kaj ebligi publikan diskuton pri kompromisoj. Ekzemple, la [vizio por agrikulturo kaj nutraĵoj](#) eliris el engaĝiĝo kun farmistoj, nutroĉenaj funkciigistoj kaj civila socio je la lokaj kaj regionaj niveloj; ĝi celas konstrui allogan, konkurencivan, rezisteman, estonte orientitan kaj justan agro-nutraĵan sistemon por nunaj kaj estontaj generacioj.

Junuloj alvokis por intergeneracia justeco rilate al la klimata krizo. En ĉi tiu kunteksto, la Eŭropa Komisiono establis [dialogojn pri junulara politiko](#) por doni al junuloj influon pri elektoj por la estonteco de Eŭropo kaj por instigi ilian aktivan engaĝiĝon en demokratio.

Tutmonda Eŭropo

EU estas tutmonda gvidanto pri daŭripovo kaj jam estas vaste agnoskita kiel verda pioniro. Ĝi establis kelkajn el la plej ambiciaj mediaj celoj kaj leĝdonaj kadroj de la mondo, celante esti klimatneŭtrala antaŭ 2050 laŭ la Eŭropa Klimata Leĝo. Enlanda ambicio tradukiĝas en tutmondan gvidadon, kaj EU ludis ŝlosilan rolon en formado de la ambicio en internaciaj interkonsentoj pri daŭripovo, inkluzive de la Pariza Interkonsento, la Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro kaj la daŭrantaj intertraktadoj por evoluigi tutmondan interkonsenton pri plasta poluado.

Dum la financaj rimedoj necesaj por atingi tutmondajn celojn laŭ la Tutmonda Kadro pri Biodiverseco kaj la Pariza Interkonsento restas neplenumitaj, la EU estas signifa kontribuanto kiel la plej granda provizanto de oficiala evoluhelpo en la mondo, respondecante pri 42% tutmonde en 2022 kaj 2023 ²²(22). La fortikaj mediaj kaj klimataj regularoj de EU ofte servas kiel internaciaj komparnormoj, tiel formante praktikojn kaj politikojn je tutmonda skalo.

Tamen, kiel diskutite en ĉi tiu raporto, Eŭropo alfrontas konsiderindajn defiojn por atingi siajn mediajn celojn kaj servi kiel vere daŭripova rolmodelo. Restante survoje al daŭripovo, EU konservas sian pozicion kiel pioniro kun konkurenciva, verda kaj cirkla ekonomio, kiu liveras prosperon, sekurecon kaj vivokvaliton por la longdaŭra profito de siaj civitanoj.

Kesto 1.1 Transirante planedajn limojn

La koncepto de planedaj limoj identigas naŭ planedajn procezojn, kiuj estas kritikaj por konservi la stabilecon kaj rezistecon de la Tera sistemo — "planedaj vivsubtenaj sistemoj" (²³23, ²⁴24, ²⁵25). La koncepto proponas antaŭzorgajn, kvantajn planedajn limojn, ene de kiuj la homaro povas daŭre disvolviĝi kaj prosperi, ankaŭ nomataj

²¹ Konsilio de la Eŭropa Unio, 2024, "Urba kloakaĵo: La Konsilio kaj la Parlamento atingas interkonsenton pri novaj reguloj por pli efika traktado kaj monitorado" (<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/01/29/urban-wastewater-council-and-parliament-reach-a-deal-on-new-rules-for-more-efficient-treatment-and-monitoring>) alirita la 28an de aprilo 2025.

²² Konsilio de la Eŭropa Unio, 2024, "Oficiala evoluhelpo: EU kaj ĝiaj membroŝtatoj restas la plej granda tutmonda provizanto", Consilium (<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/06/24/official-development-assistance-the-eu-and-its-member-states-remain-the-biggest-global-provider>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

²³ Rockström, J., et al., 2009, 'Sekura funkcia spaco por la homaro', Nature 461, pp. 472-475.

²⁴ Richardson, K., et al., 2023, 'Tero preter ses el naŭ planedaj limoj', Science Advances 9(37), p. eadh2458 (DOI: 10.1126/sciadv.adh2458).

²⁵ Steffen, W., et al., 2015, 'Planedaj limoj: Gvidante homan disvolviĝon sur ŝanĝiganta planedo', Science 347(6223) (DOI: DOI: 10.1126/science.1259855).

"sekuraj funkciaj spacoj". Ĝi sugestas, ke post kiam ĉi tiuj limoj estas transiritaj, la homaro pliigas la riskojn de grandskala, eble nemaligebla damaĝo al Teraj sistemoj, tiel endanĝerigante homajn vivsubtenajn mekanismojn. Kvankam drasta ŝanĝo eble ne okazos tuj, la sojloj reprezentas renversopunktojn, preter kiuj malgranda ŝanĝo en kondiĉoj povas konduki al grandaj, subitaj ŝanĝoj en la funkcio kaj strukturo de sistemo, ŝanĝante ĝin de unu stato al alia kaj endanĝerigante la kernajn procezojn, kiuj subtenas la vivon.

La plej nova ĝisdatigo pri la stato de la naŭ limoj, prezentita en Figuro 1.2 sube, konkludas, ke ses planedaj limoj estis transpaŝitaj:

- klimata ŝanĝo (la ŝanĝo en la proporcio de alvenanta kaj eliranta energio de la Tero);
- novaj estaĵoj (sintezaj kemiaĵoj kaj substancoj kiel mikroplasto);
- modifo de biogeokemiaj fluoj (industriaj kaj agrikulturaj procezoj interrompas naturajn ciklojn de nitrogeno kaj fosforo);
- ŝanĝo de dolĉakvo (ŝanĝo de dolĉakvaj cikloj, inkluzive de riveroj kaj grundhumido);
- ŝanĝo de tersistemo (la transformo de naturaj pejzaĝoj, ekzemple per senarbarigo kaj urbigo); kaj
- biosfera integreco (la diverseco, amplekso kaj sano de vivantaj organismoj kaj ekosistemoj).

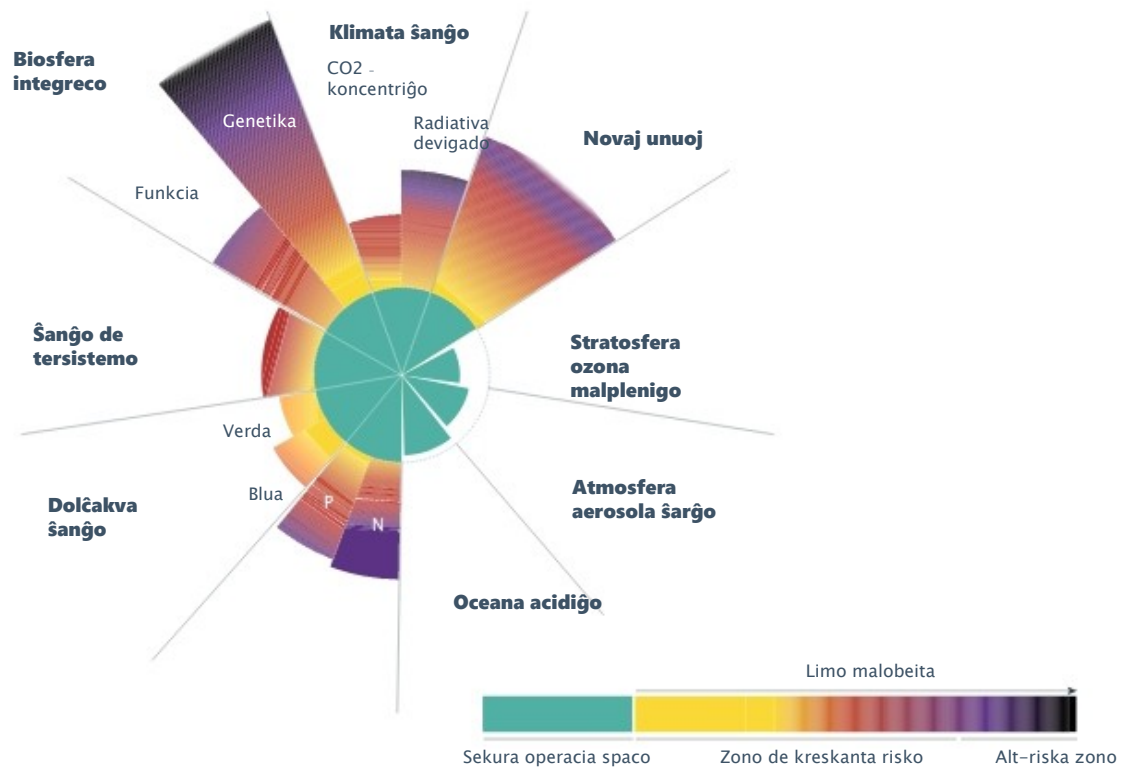
La limoj por oceana acidiĝo (la acideco de oceana akvo pliigas dum ĝi absorbas atmosferan karbondioksidon (CO_2)) kaj atmosfera aerosola ŝarĝo (niveletoj de aeraj partikloj el homaj aktivecoj kaj naturaj fontoj) estas sub premo. La niveletoj de stratosfera ozona malplenigo estas bone ene de la limoj, igante ĉi tiun la solan limon ne minacatan aŭ transiritan. Ĉi tiu takso sugestas, ke la homaro jam agas multe preter la sekuraj limoj (24).

1.3 Senprecedencaj premoj sur la vivsubtenaj sistemoj de la Tero

La potencialo de Eŭropo liveri daŭrigeblan prosperon estas esence ligita al la tutmonda kunteksto, kiel kaptite de la 8a EAP-ambicio "vivi bone ene de la limoj de la planedo". Tiu kunteksto nuntempe karakteriziĝas per polikrizoj, kie media degenero kaj klimata ŝanĝo metas senprecedencajn premojn sur la vivsubtenajn sistemojn, de kiuj la homaro dependas. Sciencaj pruvoj montras kiel homaj agadoj transpaŝis la limojn por ses el naŭ planedaj procezoj, kiuj subtenas vivon sur la Tero (Kesto 1.1). Tial ne estas surprize, ke la Monda Ekonomia Forumo vicigas "kritikan ŝanĝon al la Teraj sistemoj" kiel la trian plej altan tutmondan riskon en la venonta jardeko en sia Tutmonda Riska Raporto 2025. Transiri la renversopunktojn de la Tera sistemo povus akceli la altiĝon de la marnivelo, interrompi gravajn ekosistemajn servojn, pliigi forcejgasajn emisiojn, kompromiti nutrajsekurecon kaj kaŭzi socian interrompon, reprezentante signifan minacon al la sekureco de Eŭropo ²⁶(26).

²⁶ Elsner, M., et al., 2025, Global Risks Report 2025, Monda Ekonomia Forumo (<https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/>) alirita la 22an de januaro 2025.

Figuro 1.2 Supero de ses planedaj limoj



Noto: Radia devigado estas la perturbo de la energi-ekvilibro de la tero-atmosfera sistemo sekventa, ekzemple, ŝanĝon en la koncentriĝo de karbondioksido aŭ ŝanĝon en la eligo de la suno.

Fonto: Richardson kaj aliaj (24).

La triobla krizo de klimata ŝanĝo, perdo de biodiverseco kaj poluado

Lastatempaj tutmondaj taksoj de la Interregistara Spertularo pri Klimata Ŝanĝiĝo, la Interregistara Scienc-Politika Platformo pri Biodiverseco kaj Ekosistemaj Servoj, la Internacia Resursa Panelo kaj la Mediprogramo de Unuiĝintaj Nacioj prezentas fortikajn sciencajn pruvojn pri kiel la amplekso de la klimata kaj media krizo minacas homajn vivojn kaj porvivaĵojn, ekonomiojn kaj la vivsubtenajn sistemojn de la planedo.

Scienco postulas urĝan kaj fundamentan ŝanĝon por trakti ĉi tiujn defiojn. Malgraŭ la klareco de la sciencaj pruvoj, la tutmonda politika respondo restas neadekvata, kaj ĉiu plia jaro da prokrasto mallongigas la tempon disponeblan por transformi niajn produktadajn kaj konsumadajn sistemojn al daŭripovo.

Klimata ŝanĝo, perdo de biodiverseco kaj poluado estas profunde interligitaj. Ekzemple, klimata ŝanĝo estas rekta faktoro de perdo de biodiverseco kaj plue pligravigas aliajn faktorojn, plifortigante la malkreskon de biodiverseco ²⁷(27)(²⁸28). Inundoj, kiuj malstabiligas rubodeponejojn kaj industriajn infrastrukturon, disvastigas poluadon kaj plastran rubon. Sekecoj pliigas ventoblovitan polvon kaj arbaraj incendioj generas fumon. Senarbarigo rezultas en perdo de biodiverseco, samtempe liberigante forcejajn gasojn, kiuj akcelas klimatan ŝanĝon.

²⁷ JRC, k.a., 2025, Renversiĝaj Punktoj de la Tera Sistemo estas minaco al Eŭropo, Science for Policy Report No 140827 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140827>) alirita la 26an de marto 2025.

²⁸ Pörtner, HO, et al., 2021, Scienca rezulto de la IPBES-IPCC kunspensita laborejo pri biodiverseco kaj klimata ŝanĝo, Zenodo (<https://zenodo.org/records/5101125>) alirita la 31an de julio 2024.

Male, biodiverseco kaj sanaj ekosistemoj ludas gravan rolon en mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo. Sekve, integraj solvoj por trakti klimatan ŝanĝon, biodiversecan perdon kaj poluadon povas provizi multajn avantaĝojn ²⁹(29).

Klimata ŝanĝo

Klimata ŝanĝo rapide akceliĝas pro emisioj de forcejaj gasoj el homaj aktivecoj. Tutmondaj forcejaj gasaj emisioj daŭre pliiĝas, kun neegalaj historiaj kaj daŭraj kontribuoj devenantaj de nedaŭrigebla energiuza, teruzado kaj teruza ŝanĝo, vivstiloj kaj konsumaj kaj produktadaj padronoj ³⁰(30). En 2024, la homaro spertis senprecedencajn averaĝajn temperaturojn tutmonde, konstruante sur la rekordrompanta varmego en 2023. Por la unua fojo, la jara averaĝa temperaturo klare superis 1.5 celsiusgradojn (°C) super antaŭindustriaj niveloj — rompante la sojlon fiksitan de la [Pariza Interkonsento](#). Ĉi tio reprezentas averaĝajn temperaturnivelojn neniam antaŭe spertitajn de la homaro dum la Holoceno — la periodo en kiu homa civilizo aperis kaj prosperis ³¹(31).

Vundeblaj komunumoj, kiuj historie kontribuis la malplej al klimata ŝanĝo, estas misproportie trafitaj(30). Ĉie en la mondo, homoj alfrontas eksponiĝon al ekstremaj veterokazaĵoj, kiuj minacas ilian bonfarton, sanon kaj supervivon ³²(32). En 2024, multaj ekstremaj veterokazaĵoj — inkluzive de inundoj, ekstrema varmo, sekeco kaj arbarfajroj — okazis(31), postulante vivojn kaj interrompante vivrimedojn tutmonde.

Ekstrema varmo kaŭzas mortecon kaj malsanecon; alivorte, morton kaj malsanojn. Sekecoj kaŭzas polvoŝtormojn, sabloŝtormojn kaj arbarajn incendiojn, rezultante en danĝeraj niveloj de aerpoluado. Inundoj poluas akvon kaj metas homojn kaj bestojn en riskon de dronado. La distribuijaj ŝablonoj de infektaj malsanoj, kiel dengo kaj malario, ŝanĝiĝas kune kun ŝanĝiĝantaj precipitaĵaj ŝablonoj kaj altiĝantaj temperaturoj. Ĉi tiuj efikoj estas plej akute sentitaj en malriĉaj kaj mezriĉaj landoj, kie ili kombiniĝas kun malriĉeco kaj malforta saninfrastrukturo, same kiel malaltaj niveloj de asekuro (32).

Responde, profunda, rapida kaj daŭra mildigo, kune kun akcelita adaptiĝo, estas necesaj ĉi-jardeke. Surbaze de nunaj [nacie determinitaj kontribuoj](#) (NDC-oj) - naciaj klimataj agadplanoj starigitaj de landoj laŭ la Pariza Interkonsento - la mondo estas survoje al tutmonda temperaturpliiĝo de 2,6 °C ĝis 2,8 °C ĉi-jarcente. Tamen, nunaj politikoj ne sufiĉas por realigi ĉi tiujn NDC-ojn, anstataŭe oni taksas, ke ili limigos tutmondan varmiĝon al 3,1 °C. Landoj devas kolektive redukti 42% de forcejgasaj emisioj antaŭ 2030 por limigi la temperaturpliiĝon al 1,5 °C, kun reduktado de 57% necesaj antaŭ 2035. Ĉi tio postulas tutmondan mobilizadon por inversigi la tendencon. Ekde 1990, tutmondaj forcejgasaj emisioj altiĝis je pli ol 60%, kun nova rekordo de 57,1 gigatunoj da karbondioksida ekvivalento (GtCO_{2e}) elsenditaj en 2023. Por meti tion en kuntekston, en 2024, la restanta karbona buĝeto estis taksita je 900 GtCO₂ por limigi varmiĝon sub 2 °C, kaj je 200 GtCO₂ por resti sub 1,5 °C-limo ³³(33).

Daŭraj kreskoj de forcejgasaj emisioj je tutmonda nivelo pliseverigos la tutmondan varmiĝon. Samtempe, perdoj kaj damaĝoj daŭre pliiĝos. Krome, kaj homaj kaj naturaj sistemoj atingos la limojn de sia kapablo adaptiĝi al riskoj. La probableco kaj efikoj de subitaj kaj/aŭ nemaligeblaj ŝanĝoj en la klimata sistemo — inkluzive de ŝanĝoj ekigitaj kiam renversiĝaj punktoj estas atingitaj — pliiĝas kun plia tutmonda varmiĝo. Ŝlosilaj renversiĝaj punktoj inkluzivas:

- la kolapso de la okcidentantarkta kaj gronlanda glacitavoloj;
- la fandado de la arka permafrostoj;

²⁹ McElwee, PD, et al., 2024, IPBES Nexus Assessment: Summary for Policymakers, Zenodo (<https://zenodo.org/records/13850290>) alirita la 3an de februaro 2025.

³⁰ IPCC, 2023, AR6 Sinteza Raporto: Klimata Ŝanĝiĝo 2023 (<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>) alirita la 16an de oktobro 2024.

³¹ Koperniko, k.a., La Ĉiujara Klimata Resumo de 2024: Tutmondaj Klimataj Kulminaĵoj 2024 (<https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>) alirita la 15an de aprilo 2025.

³² Romanello, M., et al., 2024, 'La raporto de 2024 de la Lancet Countdown pri sano kaj klimata ŝanĝo: alfrontante rekord-rompantajn minacojn de prokrastita agado', The Lancet 404(10465), pp. 1847-1896 (DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01822-1).

³³ UNEP, 2024, Raporto pri Emisia Breĉo 2024: Ne plu varma aero... mi petas! (<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>) alirita la 21an de januaro 2025.

1 Konstruante la rezistecon de Eŭropo en malstabila mondo

- la kolapso de la atlantika meridiana renversa cirkulado (sistemo de oceanaj fluoj en la Atlantika Oceano, kiu alportas varman akvon norden kaj malvarman akvon suden); kaj
- la forvelkado de la Amazona Arbaro ³⁴(34).

Tamen, ekzistas semoj de ŝanĝo. La energikrizo ekigita de la invado de Ukrainio fare de Rusio akcelis la transformon de eŭropaj energimarketoj, kun la disvolviĝo de pura energio plifortigita kaj de la urĝa bezono de energia sekureco kaj de la havebleco de pageblaj puraj teknologioj. La deplojo de renovigeblaj energioj montriĝis plibonigi energian sekurecon, liverante loke produktitan renovigeblan energion, pli bonan efikecon kaj reduktitan eksponiĝon al energiprezaj fluktuoj ³⁵(35). En 2023, la tutmonda renovigebla energikapacito kreskis je ĉirkaŭ 36% kompare kun 2022 ³⁶(36), dum la nombro da laborpostenoj en la renovigebla sektoro pliiĝis de 13,7 milionoj en 2022 ĝis 16,2 milionoj, reflektante jaran kreskon de 18% ³⁷(37). Samtempe, tamen, merkatoj por puraj teknologioj fariĝis pli fragmentitaj je la tutmonda nivelo; ekzemple, ekde 2020, preskaŭ 200 komercaj mezuroj influantaj purajn energiajn teknologiojn - plejparte restriktaĵoj - estis enkondukitaj tra la mondo (35).

En la kunteksto de la energikrizo, kelkaj landoj revenis al fosiliaj brulaĵoj por certigi sian energiprovizion. Rezulte, la subvencioj por fosiliaj brulaĵoj preskaŭ duobliĝis je tutmonda nivelo kaj nun atingas rekordan maksimumon ³⁸(38). Konflikto en la Proksima Oriento kaj la daŭranta milito de Rusio en Ukrainio montras, ke riskoj al energisekureco estas daŭra tendenco je tutmonda nivelo.

Perdo de biodiverseco

Ĝis 1 miliono da specioj riskas formorton se oni ne agas por haltigi la perdon de biodiverseco. La rapideco de malkresko estas dek- ĝis cent-foje pli alta ol la averaĝo dum la pasintaj 10 milionoj da jaroj. Oni taksas, ke 75% de la tera surfaco kaj 66% de la mara medio estis signife ŝanĝitaj de homaj aktivecoj ³⁹(39).

Arbaroj, malsekejoj kaj herbejoj estas minacataj. Senarbarigo estas kaŭzita de agrikulturo, arbohakado kaj infrastrukturevoluigo. Dume, dezertiĝo rezultas de tropaŝtado, senarbarigo kaj nedaŭrigeblaj terkulturaj praktikoj, akcelitaj de klimata ŝanĝo. Terdegenero reduktis agrikulturan produktivecon en 23% de la tutmonda surtera areo, dum tutmonda kultivaĵo estas en danĝero pro perdo de polenigistoj, kio kaŭzas manĝaĵsensekurecon (39).

En la mara medio, koralaj rifoj, marherboj kaj mangrovoj malaperas pro poluado, trofiŝkaptado kaj klimata ŝanĝo, kun 50% de koralaj rifoj perditaj aŭ grave degraditaj je tutmonda nivelo (8). Se la nunaj tendencoj daŭros, klimata ŝanĝo kondukos al la nemaligebla perdo de mara biodiverseco, kiel ekzemple koralaj rifoj, kune kun negativaj efikoj por marbordaj fiŝkaptejoj ⁴⁰(40).

Viveja detruo interrompas naturajn interagojn kaj pliigas kontakton inter sovaĝaj bestoj, brutaro, homoj kaj iliaj respektivaj patogenoj, kondukante al la apero de zoonozaj malsanoj ⁴¹(41). COVID-19 estis la plej nova ekzemplo de pandemio kaŭzita de la disvastiĝo de patogeno de besto al la homa populacio, kun antaŭaj ekaperoj inkluzive de Severa Akuta Spira Sindromo, Mezorianta Spira Sindromo, zoonoza gripo, MPOX kaj Ebolo-viruso ⁴²(42). COVID-19 rezultigis pli ol 7 milionojn

³⁴ Armstrong McKay, D.I., et al., 2022, 'Superi 1.5°C-an tutmondan varmiĝon povus ekigi plurajn klimatajn renversiĝajn punktojn', Science 377(6611), p. eabn7950 (DOI: 10.1126/science.abn7950).

³⁵ IEA, 2024, Monda Energia Perspektivo 2024 (<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>) alirita la 28an de januaro 2025.

³⁶ REN21, 2024, Renovigeblaj energioj 2024: Tutmonda statusraporto (<https://www.ren21.net/gsr-2024/>) alirita la 28an de januaro 2025.

³⁷ IRINA kaj ILO, 2024, 'Renoviĝanta energio kaj laborpostenoj: Jara revizio 2024' (<https://www.ilo.org/publications/renewable-energy-and-jobs-annual-review-2024>) alirita la 25an de septembro 2025.

³⁸ UN, 2024, 'The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf' (<https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2024.pdf>) alirita la 28an de januaro 2025.

³⁹ IPBES, 2019, La tutmonda takso-raporto pri biodiverseco kaj ekosistemaj servoj, Bonn (<https://www.ipbes.net/global-assessment-report-biodiversity-ecosystem-services>) alirita la 20an de aŭgusto 2021.

⁴⁰ IPBES, 2024, Resumo por politikofaristoj pri la tema takso de la interligoj inter biodiverseco, akvo, nutraĵoj kaj sano (interplekta takso).

⁴¹ UNEP, 2020, "Malhelpi la sekvan pandemion — Zoonozaj malsanoj kaj kiel rompi la ĉenon de transdono | UNEP-UN-Media Programo" (<https://www.unep.org/resources/report/preventing-future-zoonotic-disease-outbreaks-protecting-environment-animals-and>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

da mortoj tutmonde kaj kondukis al tutmonda recesio, kun la borsmerkatoj spertantaj sian plej malbonan kraŝon ekde 1987 ⁴³(43).

Poluado

Poluado — inkluzive de aerpoluado, bruo, kemiaĵoj, rubo kaj plasto — prezentas signifajn minacojn al homa sano, ekosistemoj kaj biodiverseco tra la mondo. Poluado estas la ĉefa media kaŭzo de malsanoj kaj trofrua morto en la mondo hodiaŭ, kun malsanoj kaŭzitaj de poluado malantaŭ ĉirkaŭ 9 milionoj da trofruaj mortoj en 2015 — 16% de ĉiuj mortoj tutmonde. Tio reprezentas trioble pli da mortoj ol pro akirita imunodefekta sindromo (aidoso), tuberkulozo kaj malario kune ⁴⁴(44).

Ekstera aerpoluado kaŭzis 4.2 milionojn da trofruaj mortoj tutmonde en 2019, kaj ĉi tiu morteco estas kaŭzita de eksponiĝo al fajnaj partiklaj substancoj, kiuj kaŭzas kanceron kaj kardiovaskulajn kaj spirajn malsanojn. La vasta plimulto — 89% — de tiuj mortoj okazis en malriĉaj kaj mezriĉaj landoj, dum 99% de la monda loĝantaro vivas en lokoj kie la aerqualito ne plenumas la gvidliniojn de la Monda Organizaĵo pri Sano (MOS) ⁴⁵(45).

Rimeda konsumo

La volumeno de materialo uzata de homoj je tutmonda nivelo pliiĝis pli ol trioble dum la lastaj 50 jaroj kaj daŭre kreskas je 2.3% ĉiujare. Tutmonde, la konstruita medio kaj moveblecaj sistemoj estas la ĉefa fonto de postulo, sekvataj de nutraĵaj kaj energiaj sistemoj. Kune ĉi tiuj konsistigas ĉirkaŭ 90% de la tutmonda materiala konsumo ⁴⁶(46). Tutmonde, la ekstraktado kaj prilaborado de materiaj rimedoj — t.e., la tuta industria ĉeno necesa por alporti rimedojn al la merkato — konsistigas pli ol 55% de forcejgasaj emisioj kaj 40% de sanefikoj pro aerpoluado kaŭzita de partikla materio. Dume, la kultivado kaj rikoltado de biomaso (agrikulturaj kultivaĵoj kaj forstado) kontribuas pli ol 90% de la totala tutmonda teruzo-rilata biodiversecperdo kaj akvostreso (46). Krome, la kresko de puraenergiaj teknologioj intensigis internacian konkurencon pri kritikaj mineraloj kaj rimedoj esencaj por la verda transiro.

La uzado de materiaj rimedoj estas profunde malegala. Pokape, altenspezaj landoj konsumas ses fojojn pli da materialoj kaj kaŭzas dek fojojn pli da klimataj efikoj ol malriĉaj landoj. Altenspezaj landoj delokigas la mediajn efikojn de sia konsumo al aliaj regionoj per komerco. Trakti ĉi tiun malegalecon estas kerna al tutmondaj klopodoj atingi daŭripovon.

Redukti rimedan uzon estas ŝlosilo por atingi daŭripovon, kaj je tutmonda kaj eŭropa niveloj. Produktadaj mezuroj por pliiĝi rimedan efikecon kaj kreskigi cirkulecon devas esti kompletigitaj per mezuroj por redukti postulon kaj antaŭenigi sufiĉecon (46).

1.4 Ekonomiaj kostoj de klimata ŝanĝo, perdo de biodiverseco kaj poluado

Media degradiĝo kaj klimata ŝanĝo minacas la tutmondan ekonomion, kun pli ol duono de la merkata valoro de listigitaj kompanioj submetitaj al naturrilataj riskoj. Oni taksas, ke 55% de la tutmonda malneta enlanda produkto (MEP) estas modere aŭ tre dependa de **ekosistemaj servoj**.⁴⁷ (47). Ĉi tiu ekonomia valoro estas endanĝerigita pro ekologia degenero kaj klimata ŝanĝo, kiuj influas prezojn kaj kondukas al financa stabileco per diversaj kanaloj (Figuro 1.3). Ĉi tiuj riskoj inkluzivas fizikan damaĝon al infrastrukturo kaj agadoj; ekzemple, la perdo de unuopa abelspecio povas redukti rikoltojn en fruktoproduktado, aŭ inundoj ligitaj al klimata ŝanĝo povas damaĝi

⁴² ECDC, 2024, ECDC One Health Framework (Kadro por Unu Sano de ECDC), Kadra Dokumento de ECDC, Eŭropa Centro por Malsanpreventado kaj Kontrolo (<https://data.europa.eu/doi/10.2900/634973>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁴³ Monda Sanorganizo (MOS), "WHO COVID-19-panelo" (<https://data.who.int/dashboards/covid19/cases>) alirita la 15-an de aprilo 2025.

⁴⁴ Fuller, R., et al., 'Poluado kaj sano: ĝisdatigo pri progreso', The Lancet Planetary Health 6(6), pp. E535-E547.

⁴⁵ Monda Sanorganizo (MOS), 2024, "Ĉirkaŭa (eksterdoma) aerpoluado" ([https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)) alirita la 15an de aprilo 2025.

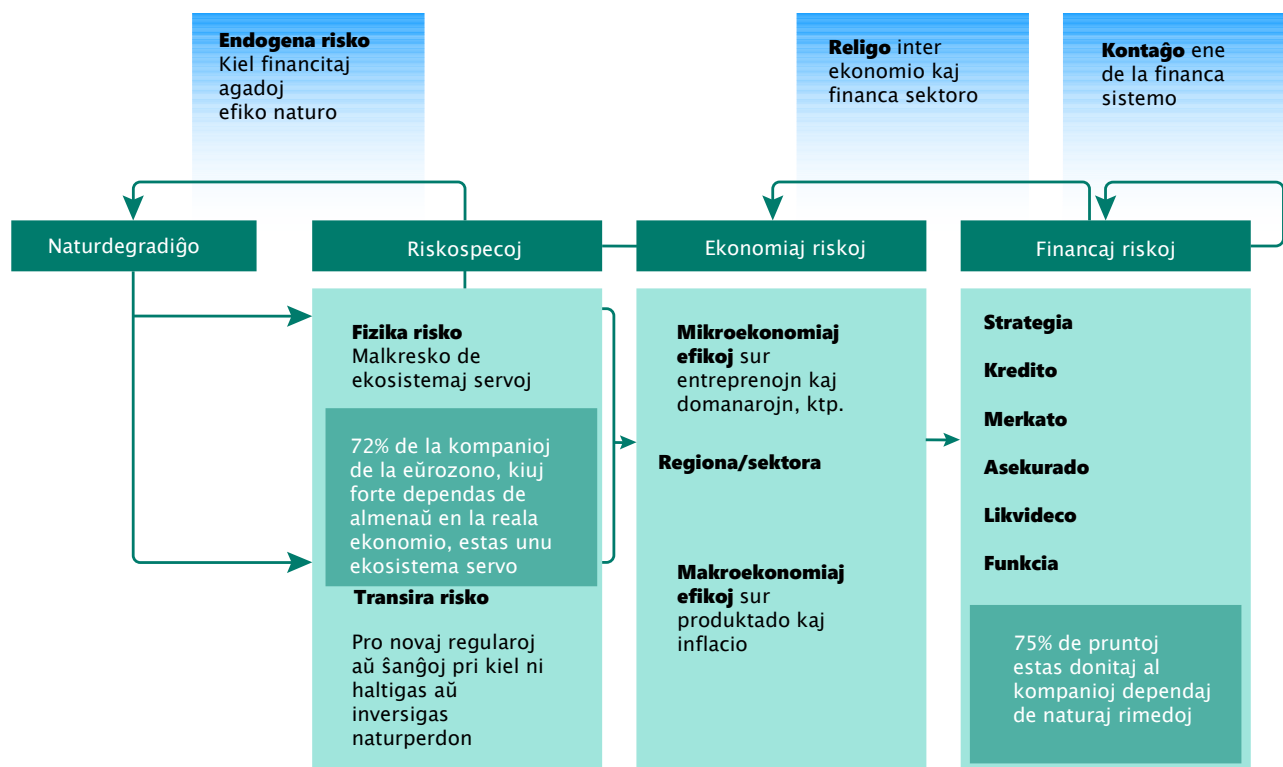
⁴⁶ UNEP IRP, 2024, Tutmondaj Rimedoj-Perspektivoj 2024: Fleksu la tendencon — vojoj al loĝebla planedo dum rimedo-uzo kreskas, Internacia Rimeda Panelo (<https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>) alirita la 16an de decembro 2024.

⁴⁷ PricewaterhouseCoopers, 2023, 'Administrado de naturaj riskoj: De kompreno al ago' (<https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/nature-and-biodiversity/managing-nature-risks-from-understanding-to-action.html>) alirita la 28an de januaro 2025.

industrian infrastrukturon. Ili ankaŭ inkluzivas transirajn riskojn, kiuj rezultas el la bezono de kompanioj adaptiĝi al ŝanĝoj en la reguliga pejzaĝo, konsumantaj preferoj kaj investantaj atendoj. Ekzemple, kompanio, kiu ne adaptiĝas al la reguliga pejzaĝo, povas riski proceson, inkluzive de kompenspostuloj, monpunoj kaj plendoj pri miskonduto.

La ekonomiaj efikoj de klimata ŝanĝo kaj media degradiĝo sur kompanioj produktantaj varojn kaj servojn povas tradukiĝi en riskon por financaj sistemoj, inkluzive de kreditriskoj, merkatariskoj kaj asekuraj riskoj. Tiaj riskoj povas tiam plifortiĝi en la financa sistemo per la kunmetado de individuaj riskoj - per kiuj pluraj riskoj interagis por pliiĝi la ĝeneralan efikon - aŭ per financa kontaĝo ⁴⁸(48). Klimata ŝanĝo prezentas sisteman riskon por la eŭropa makro-fiska kaj financa sistemo kaj la reala ekonomio, kun efikoj transcendantaj kaj limojn kaj sektorojn. Ekzistas alta potencialo por privataj financaj riskoj esti transdonitaj al la publika sektoro, plifortigante la efikojn de klimata ŝanĝo sur publika financo ⁴⁹(49).

Figuro 1.3 Transdonvojoj por fizikaj klimat- kaj naturrilataj riskoj por publika financo



Fonto: EEA⁽¹⁴⁾.

⁴⁸ Ceglar, A., et al., 2024, Ekonomiaj kaj financaj efikoj de naturdegradado kaj biodiversecperdo, ECB Economic Bulletin No 6/2024 (https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/articles/2024/html/ecb.ebart202406_02~ae87ac450e.en.html) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁴⁹ EEA, 2024, Eŭropa takso de klimataj riskoj, EEA Raporto N-ro 1/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>) alirita la 12an de marto 2024.

Ekonomiaj kostoj de klimata ŝanĝo

De 2000 ĝis 2019, la tutmondaj kostoj de ekstrema vetero atribuita al klimata ŝanĝo estas taksitaj je 2,34 duilionoj da eŭroj tutmonde: averaĝe 117 miliardoj da eŭroj jare. Ĉi tiu takso baziĝas sur la ekonomiaj damaĝoj kaj homaj perdoj kaŭzitaj de 185 ekstremaj veterokazaĵoj ligitaj al klimata ŝanĝo, en kiuj pli ol 160 000 homaj vivoj perdiĝis ⁵⁰(50).

Antaŭenrigardante, oni atendas, ke klimata ŝanĝo daŭre kaŭzos gravajn ekonomiajn damaĝojn dum la venontaj 25 jaroj, precipe al agrikulturo, sano, infrastrukturo, financo kaj laborproduktiveco. La Monda Ekonomia Forumo vicigas ekstremajn veterokazaĵojn kiel la duan plej altan riskon por la tutmonda ekonomio en la venontaj 2 jaroj kaj la plej altan riskon en la venonta jardeko (26).

Unu lastatempa studo taksas, ke la monda ekonomio spertos enspezredukton de 19% antaŭ 2049, rilate al bazlinio sen klimataj efikoj. Tutmondaj ĉiujaraj damaĝoj rezultantaj el altiĝantaj temperaturoj, ŝanĝoj en pluvokvanto kaj temperaturŝanĝebleco estas taksitaj je 28 duilionoj da eŭroj. Enkalkuli ekstreman veteron, kiel ŝtormojn aŭ arbarajn incendiojn, plue levus la taksojn pri pliiĝo de damaĝoj. Signife, damaĝoj ĝis 2049 rezultos el pasintaj forcejgasaj emisioj kaj estas neeviteblaj, kio signifas, ke ili okazos sendepende de mildigaj klopodoj. Tamen, post-2049 damaĝotaksoj forte diverĝas laŭ emisijaj scenaroj, substrekante la klaran neceson por mildigaj klopodoj hodiaŭ ⁵¹(51).

Alia lastatempa takso rigardis la efikon de klimatsanĝiĝa ŝanĝo kaj fizikaj damaĝoj sur tutmondaj akcivalortaksoj; ĝi trovis, ke ili estas ĝis 40% se la redukto de temperaturoj restas je historiaj rapidecoj, eĉ se klimataj renversiĝaj punktoj ne estas ekigitaj. Malpliigita politiko celanta limigi varmiĝon al 2°C povus limigi malsupreniran akcian revalortakson al 5-10% ⁵²(52).

Ene de EU, la kostoj de klimata ŝanĝo fariĝis klare evidentaj en la lastaj jaroj. Kreskanta parto de la eŭropa loĝantaro estas rekte trafita; en 2025, 38% de eŭropanoj raportas, ke ili sentas sin persone eksponitaj al klimat-rilataj riskoj (13). Veter- kaj klimat-rilataj ekstremaj eventoj rezultigis pli ol 240 000 mortojn de 1980 ĝis 2023 en EU-27. Dum la sama periodo, EU-27 spertis ĉirkaŭ 738 miliardojn da eŭroj en ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremaĵoj ⁵³(53). Mapo 1.1 montras la totalajn ekonomiajn perdojn pokape de 1980 ĝis 2023. Slovenio havas la plej altajn perdojn pokape, sumiĝante al 8 733 eŭroj inter 1980 kaj 2023. Sekvas Luksemburgo (2 694 eŭroj), Svislando (2 685 eŭroj), Italio (2 330 eŭroj) kaj Hispanio (2 279 eŭroj) ⁵⁴(54).

En ĉi tiu kunteksto, la asekura industrio alfrontas kreskantajn kostojn, streĉitajn reasigurajn kapacitojn kaj kreskantajn premiojn. La plej multaj EU-landoj havas asekurajn mankojn de pli ol 50%, kun multaj hejmoj neasekuritaj kontraŭ ekstremaj veterokazaĵoj (54). Registaroj devas tiam porti la kostojn de post-katastrofa helpo, kio rezultigas prokrastojn en rekonstruado, kaj kondukas al fermo de entreprenoj kaj forlaso de posedaĵoj ⁵⁵(55).

⁵⁰ Newman, R. kaj Noy, I., 2023, 'La tutmondaj kostoj de ekstrema vetero atribueblaj al klimata ŝanĝo', Nature Communications 14(1), p. 6103 (DOI: 10.1038/s41467-023-41888-1).

⁵¹ Kotz, M., et al., 2024, 'La ekonomia engaĝiĝo de klimata ŝanĝo', Nature 628(8008), pp. 551-557 (DOI: 10.1038/s41586-024-07219-0).

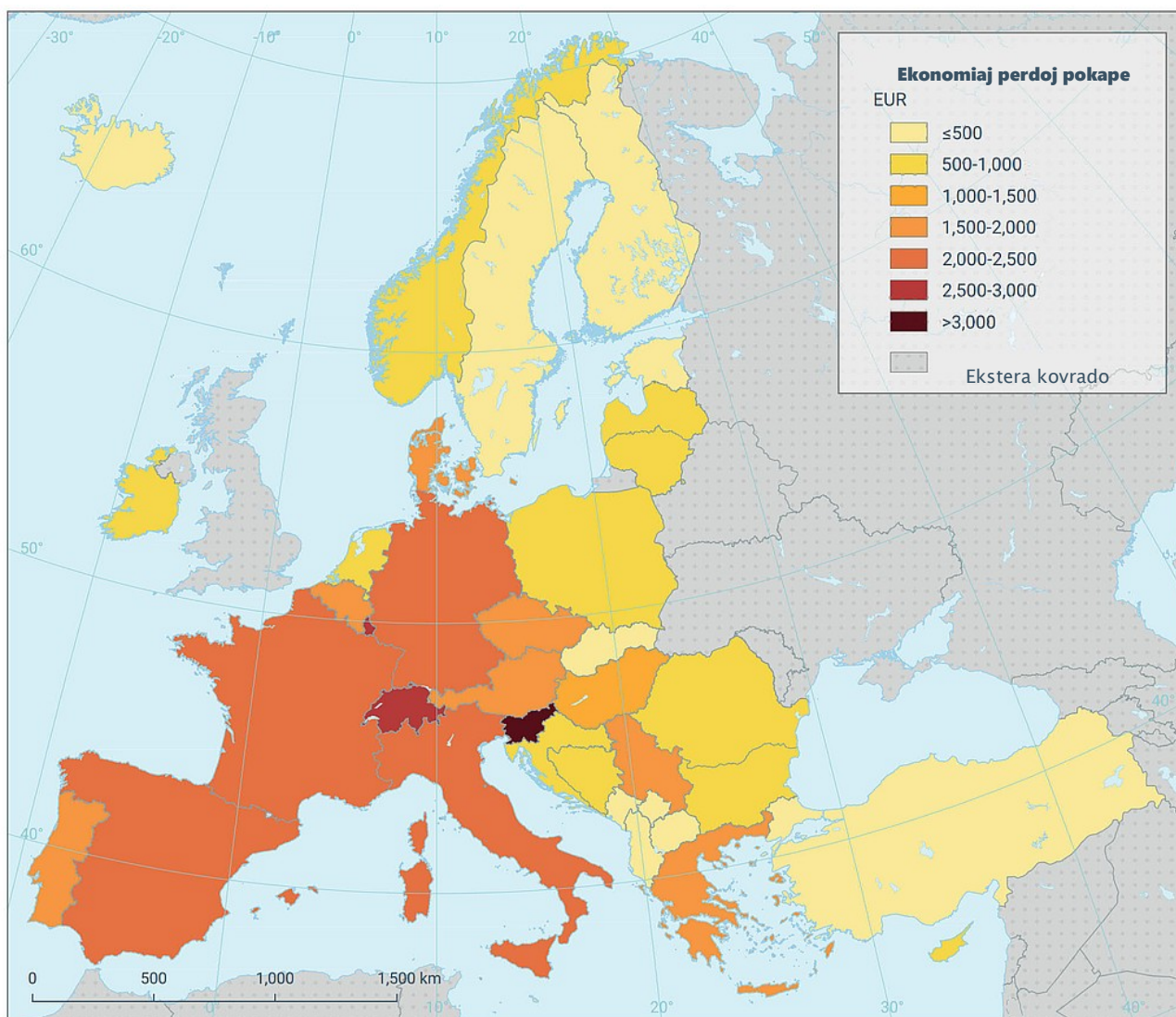
⁵² Rebonato, R., et al., Kiel Klimata Risko Afektas Tutmondajn Akciajn Taksojn? Nova Aliro | EDHEC Climate Institute, EDHEC Climate Institute (<https://climateinstitute.edhec.edu/publications/how-does-climate-risk-affect-global-equity-valuations-novel-approach>) alirita la 7an de aŭgusto 2025.

⁵³ EEA, 2024, "Ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related>) alirita la 15-an de aprilo 2025.

⁵⁴ EEA, 2025, Ekonomiaj perdoj kaj mortoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj, EEA Briefing n-ro 10/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/economic-losses-from-climate-extremes>) alirita la 5-an de aŭgusto 2025.

⁵⁵ Milliman, 2024, Ekstremaj Veterokazaĵoj en Eŭropo, jara raporto de Milliman, Milliman (<https://www.milliman.com/en/extreme-weather-events-in-europe>) alirita la 29an de aprilo 2025.

Mapo 1.1 Totalaj ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj okazaĵoj pokape de 1980 ĝis 2023



Referencaj datumoj: © EuroGeographics, © FAO (UN), © TurkStat Fonto: Eŭropa Komisiono – Eurostat/GISCO

Noto: Ĉi tiu mapo montras la ekonomiajn perdojn pokape en ĉiu lando. Datumoj estis agregitaj por 1980–2023 kaj ĉiuj veter- kaj klimat-rilataj eventospacoj.
Fonto: EEA (54)

Ekstremaj veterokazaĵoj prezentas ŝlosilan defion por la eŭropa agrikultura sektoro kaj tial por longdaŭra nutraĵsekureco en EU. En 2022, severa sekeco en granda parto de Eŭropo kaŭzis konsiderindajn perdojn de rikolto ĝis 60% por maizo, kun pli ol 313 000 km² da kultivata tero trafita de sekeco - areo preskaŭ samgranda kiel Pollando ⁵⁶(56). En 2023, varmaj, sekaj kondiĉoj en Hispanio reduktis la somerajn rikoltojn kaj levis la prezojn de hispanaj tomatoj, brokolo kaj oranĝoj je 25-35%,

⁵⁶ EEA, 2024, "Areo de sekeco, kiu efikas sur vegetaĵa produktiveco en EU-27" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/drought-impact-on-ecosystems-in-europe/area-of-drought-impact>) alirita la 22an de majo 2025.

influante la pageblecon por konsumantoj ⁵⁷(57). Dume, en 2023 kaj 2024, la prezoj de oliveolo atingis senprecedencajn maksimumojn post kiam sekecoj kaj altaj temperaturoj grave influis la hispanan rikolton ⁵⁸(58).

Rigardante lastatempajn tendencojn por ŝlosilaj kultivaĵoj, oni taksas, ke en 2024 kaj 2025, la cereala produktado de EU estos ĉirkaŭ 7% sub la 5-jara averaĝo kaj la plej malalta en jardeko. Ĉi tio atribuiĝas al malfavoraj veterkondiĉoj, kiuj influas la rikoltojn, kaj parte al malpliigo de kultivata areo pro troa pluvo, kiu interrompas plantadon. La olesema produktado de EU en 2024/25 supozeble falos je 8% kompare kun 2023/24; ĉi tio ŝuldiĝas al reduktado de la kultivata areo de kolzo kaj malfavoraj veterkondiĉoj, kiuj influas la kultivadon de sunfloro (58). En 2024, la vinproduktado en EU falis al la plej malalta nivelo ekde la komenco de la 21-a jarcento, 11% sub la 5-jara averaĝo; fakuloj pri la vinindustrio atribuis ĉi tion al klimata ŝanĝo ⁵⁹(59).

Antaŭenrigardante, oni atendas, ke altiĝantaj temperaturoj kaj ekstremaj veterokazaĵoj plu influos agrikulturan produktadon en Eŭropo. Sekeco kaj altaj temperaturoj minacas kaj pluvnutritajn kaj irigaciajn kultivaĵojn, kiel tritikon, maizon, terpomon, hordeon kaj rizon, ĉar akvostreso influas kreskon kaj povas signife redukti kultivaĵojn. Signifaj reduktoj en rikoltoj de tritiko pro sekecoj estas projektitaj je 2 °C da varmiĝo, kun la plej altaj reduktoj laŭ procento atendataj en Hispanio, Rumanio, suda Italio kaj Kipro ⁶⁰(60).

Ekonomiaj kostoj de biodiversecperdo

En 2023 pli ol duono de la monda MEP — proksimume 54 duilionoj da eŭroj — estis generita de ekonomiaj agadoj dependaj de la naturo. Kvin sektoroj (nome: agrikulturo; forstado; fiŝkaptado kaj akvokulturo; nutraĵoj, trinkaĵoj kaj tabako; kaj konstruado) estas tre dependaj de la naturo, kun 100% de ilia ekonomia valoro (proksimume 12% de la tutmonda MEP) derivita de naturaj rimedoj (47). En ĉi tiu kunteksto, la Monda Ekonomia Forumo vicigas la perdon de biodiverseco kaj la kolapson de ekosistemoj kiel la duan plej altan tutmondan riskon en la venonta jardeko (26).

Lastatempa takso pri naturrilataj ekonomiaj riskoj trovis, ke tutmondaj ekonomiaj ŝokoj pro biodiverseca perdo kaj ekosistemaj damaĝoj povus kosti pli ol 4,6 duilionojn da eŭroj. Akvorilataj riskoj estis la plej signifaj, eble kaŭzante kostojn de ĝis 7-9% de la tutmonda MEP pro gravaj efikoj sur la fabrikada kaj agrikultura sektoroj. Dume, 12% de la agrikultura produktado estas en danĝero pro malkresko de polenigistoj ⁶¹(61). Tutmondaj polenadservoj por kultivaĵoj - per kiuj polenigistaj insektoj kiel abeloj, vespoj, skaraboj, muŝoj, formikoj kaj papilioj transdonas polenon inter plantoj kaj stimulas la kreskon de fruktoj, legomoj kaj semoj - estas taksitaj je 845 miliardoj da eŭroj ⁶²(62).

La ekonomio de Eŭropo baziĝas sur naturaj rimedoj. En la eŭrozono, 72% de nefinancaj kompanioj — ĉirkaŭ 3 milionoj da kompanioj — estas kritike dependaj de ekosistemaj servoj. Ĉirkaŭ 75% de ĉiuj entreprenaj pruntoj en la eŭrozono estas donitaj al kompanioj, kiuj estas kritike dependaj de almenaŭ unu ekosistema servo (6). La Eŭropa Aŭtoritato pri Asekuro kaj Profesiaj Pensioj trovis, ke proksimume 30% de la investoj de asekurkompanioj estas kritike dependaj de ekosistemaj servoj ⁶³(63).

⁵⁷ Campbell, H., 2023, 'Frukto- kaj legomo-prezoj pli altaj en Hispanio ĉar sekeco influas rikoltojn' (<https://www.mintecglobal.com/top-stories/fruit-and-vegetable-prices-higher-in-spain-as-drought-affects-yields>) alirita la 22an de majo 2025.

⁵⁸ EK, 2024, 'mallongperspektiva perspektivo de agrikulturaj merkatoj: laŭgrada sed malstabila reveno al stabileco' (https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/short-term-outlook-agricultural-markets-gradual-fragile-return-stability-2024-10-08_en) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁵⁹ 'OIV_2024_World_Wine_Production_Outlook.pdf' (https://www.oiv.int/sites/default/files/2024-11/OIV_2024_World_Wine_Production_Outlook.pdf) alirita la 23an de aprilo 2025.

⁶⁰ EDRA, 2025, 'EDRA — Esploru' (<https://drought.emergency.copernicus.eu/tumbo/edra/explore>) alirita la 28an de aprilo 2025.

⁶¹ Ranger, N., et al., La Verda Skorpiono: la Makro-Kritikeco de Naturo por Financo, Foja artikolo, NGFS (https://www.ngfs.net/system/files/import/ngfs/medias/documents/ngfs_occasional_paper_green-scorpion_macrocriticality_nature_for_finance.pdf) alirita la 12an de aŭgusto 2025.

⁶² Lippert, C., et al., 2021, 'Reekzameno de la ekonomia taksado de agrikulturaj perdoj pro grandskalaj ŝanĝoj en polenigistaj populacioj', Ecological Economics 180, p. 106860 (DOI: 10.1016/j.ecolecon.2020.106860).

⁶³ EIOPA, 2023, 'kunlaborantara artikolo pri naturrilataj riskoj kaj efikoj por asekuro' (https://www.eiopa.europa.eu/publications/eiopa-staff-paper-nature-related-risks-and-impacts-insurance_en) alirita la 15an de aprilo 2025.

La financa stabileco de Eŭropo rekte dependas de la rezisteco de niaj ekosistemoj.

Ekonomiaj kostoj de poluado

Taksi la ekonomian koston de poluado estas malfacila, konsiderante kiom penetranta poluado estas kaj kiel ĝi estas traktata kiel eksteraĵo en niaj ekonomiaj kaj financaj sistemoj - kosto kaŭzita de ekonomiaj agadoj, kiu falas sur triajn partiojn, en ĉi tiu kazo la medion. La kostojn portas la socio en la formo de sankostoj kaj media degenero. La Monda Banko taksas, ke la tutmonda kosto de sandamaĝoj asociitaj kun eksponiĝo al la ĉefa aerpoluanto, fajna aparta materio, estis 7,23 duilionoj da eŭroj en 2019, ekvivalenta al 6,1% de la tutmonda MEP ⁶⁴(64).

En EU — kaj malgraŭ signifa progreso en plibonigo de aerqualito — eksponiĝo al fajnaj partiklaj materioj, ozono kaj nitrogena dioksido kaŭzis ĉirkaŭ 239 000, 70 000 kaj 48 000 trofrujajn mortojn, respektive en 2022 ⁶⁵(65). Aldone al trofrua morteco, la efikoj de vivo kun kronikaj malsanoj — kiel kardiovaskula malsano, diabeto, pulma kancero kaj astmo — estas signifaj.

Studo de 2024 ⁶⁶(66) bazita sur datumoj de EEA taksis, ke aerpoluado kostas al EU 600 miliardojn da eŭroj ĉiujare, egalante al 4% de la MEP. Kostoj inkluzivas produktivecajn perdojn kiel ekzemple forestado pro malsano, reduktita produktiveco en la laborejo kaj damaĝo al akvokorpoj, kultivaĵoj kaj arbaroj; rimarkinde, tamen, la taksoj ne inkluzivis sanservajn kostojn. Ĉi tiuj kostoj estas malegale distribuitaj tra la EU kaj altiĝas al pli ol 6% de la MEP en la pli poluitaj areoj de orienta Eŭropo kaj Italio. La ekonomiaj avantaĝoj de reduktado de poluado superas la kostojn de strategioj por kontroli aerpoluadon en EU (66).

Fokusiĝante pri la efikoj de industria poluado, de 2012 ĝis 2021 la suma ekstera kosto de industriaj aeraj emisioj en EU estas taksita je ĝis 4,3 duilionoj da eŭroj. Rimarkinde, la jaraj kostoj malpliigis je triono dum la jardeko, montrante kiel politikoj por mildigi kaj kontroli poluadon reduktis median damaĝon kaj sociajn kostojn. Tamen, la eksteraj kostoj de industria aerpoluado ankoraŭ staris je 353 miliardoj da eŭroj en 2021, ekvivalente al 2% de la EU-MEP ⁶⁷(67).

Raporto el 2021 taksis la jarajn kostojn de akvopoluado pro nitrogeno kaj fosforo (ĉefe el agrikulturo) en la EU je pli ol 22 miliardoj da eŭroj jare. El tio, nur 3,8% estis pagitaj de poluantoj per impostoj, lasante 96,2% de la kosto por esti portata de la socio ⁶⁸(68). Decide, raporto de la Eŭropa Revizora Kortumo notis, ke la principo "poluanto pagas" estas malkonsekvence aplikata tra la mediaj politikoj de EU, lasante la impostpaganton kovri grandan parton de la kosto de poluado (75).

Kemia poluado ankaŭ generas kostojn, kiujn fine kovras impostpagantoj, kaj per purigaj kostoj kaj per sanefikoj. Homa eksponiĝo al per- kaj polifluoroalkilaj substancoj (PFAS) laŭtakse kostas 52-84 miliardojn da eŭroj en ĉiujaraj sankostoj en Eŭropo pro endokrinaj, imunaj, reproduktaj kaj evoluaj efikoj ⁶⁹(69).

Krome, la Eŭropa Centra Banko trovis, ke entreprenoj, la financa sektoro kaj politikistoj longe subtaksis la ekonomian signifon de ekosistemaj servoj. Multaj el ĉi tiuj servoj, kiel grundformado, akvokolektaj sistemoj kaj polenado, estas publikaj varoj, kiuj estas aŭ subtaksitaj en merkatoj aŭ tute ne prezigitaj. Rezulte, ili estas preteratentataj en ekonomiaj decidoj, kun signifaj konsekvencoj por la natura mondo (48). Konsiderante kiel nia sano, nia ekonomio kaj nia nutraĵa kaj akva sekureco dependas de ĉi tiuj servoj, ĉi tiu malatento prezentas riskon por prospero kaj sekureco en Eŭropo.

⁶⁴ Monda Banko, 2022, La Tutmonda Sankosto de PM2.5 Aerpoluado: Argumento por Agado Preter 2021, Monda Banko (<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/c96ee144-4a4b-5164-ad79-74c051179eee>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁶⁵ EEA, 2024, Damaĝo al homa sano pro aerpoluado en Eŭropo: ŝarĝo de malsanoj 2023, EEA-Informo n-ro 23/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution/harm-to-human-health-from>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁶⁶ Oliu-Barton, M. kaj Mejino-López, J., 2024, Kiom Eŭropo pagas por pura aero?, Bruegel (<https://www.bruegel.org/working-paper/how-much-does-europe-pay-clean-air>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁶⁷ EEA, 2025, La kostoj por sano kaj la medio pro industria aerpoluado en Eŭropo — ĝisdatigo de 2024, EEA Briefing n-ro 24/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-cost-to-health-and-the/the-costs-to-health-and>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁶⁸ EK, 2021, Verda impostado kaj aliaj ekonomiaj instrumentoj - Internigi mediajn kostojn por ke la poluanto pagu (https://environment.ec.europa.eu/publications/green-taxation-and-other-economic-instruments-internalising-environmental-costs-make-polluter-pay_en) alirita la 28an de aprilo 2025.

⁶⁹ Goldenman, G., et al., 2019, La kosto de senagado, Nordia Konsilio de Ministroj, Kopenhago.

1.5 Transformiĝo de la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Media degradiĝo kaj klimata ŝanĝo prezentas profundan defion por homaro kiu minacas subfosi homan sanon, prosperon kaj la vivsubtenajn sistemojn de la planedo mem. La skalo kaj urĝeco de ŝanĝo necesa por mildigi ĉi tiujn riskojn povas esti senkuraĝigaj. Kvankam ne estas tro malfrue por agi, nia ŝanco rapide fermiĝas. Fari decidan agon nun estas esenca por malhelpi la plej malbonajn klimatajn efikojn (30). Samtempe, restas eble haltigi la perdon de biodiverseco se ni agas rapide kaj je sufiĉa skalo ⁷⁰(70).

Necesas transformi, ne nur reformi, niajn ŝlosilajn produktadajn kaj konsumadajn sistemojn — kiel ekzemple la konstruitan medion, industrion, moveblecon, nutraĵojn kaj energion — ĉar ili nuntempe respondecas pri granda parto de la tutmonda rimedukado kaj havas signifajn mediajn kaj klimatajn efikojn. Pasintaj raportoj de EEA plurfoje alvokis al fundamentaj daŭripovaj transiroj en la produktadaj kaj konsumadaj sistemoj, kiuj formas la eŭropan ekonomion kaj modernan socian vivon (⁷¹71, ⁷²72).

La sistemoj, kiujn ni konstruis por kontentigi homajn bezonojn kaj postulojn, estas la fundamento por bonfarto, sed ili ankaŭ kaŭzas klimatan ŝanĝon, perdon de biodiverseco kaj poluadon. Eŭropo jam havas la scion, ilojn kaj rimedojn necesajn por alfronti ĉi tiujn defiojn. La signifa progreso, kiu ĝis nun estis farita por transformi la energisistemon, povas servi kiel modelo kaj nun devas esti akcelita kaj reproduktita trans la aliaj ŝlosilaj sistemoj.

⁷³(73), ⁷⁴(74), ⁷⁵(75)

⁷⁰ O'Brien, K., et al., 2024, IPBES Transformative Change Assessment: Summary for Policymakers (IPBES-Takso de Transforma Ŝanĝo: Resumo por Politikistoj), Zenodo (<https://zenodo.org/records/14513975>) alirita la 3an de februaro 2025.

⁷¹ EEA, 2019, La eŭropa medio — stato kaj perspektivo 2020 (<https://www.eea.europa.eu/soer/publications/soer-2020>) alirita la 12an de aŭgusto 2025.

⁷² EEA, 2015, SOER 2015 — La eŭropa medio — stato kaj perspektivo 2015 (<https://www.eea.europa.eu/soer#tab-thematic-briefing>) alirita la 13an de junio 2025.

⁷³ EK, 2024, 'Sintenoj de eŭropanoj rilate al la medio - majo 2024 - Eŭrobarometra enketo' (<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3173>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁷⁴ EEA, 2019, Sana medio, sanaj vivoj: kiel la medio influas sanon kaj bonfarton en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 21/2019 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-environment-healthy-lives>), alirita la 25-an de septembro 2025.

⁷⁵ ECA, La principo "poluanto pagas": malkonsekvencia apliko trans mediaj politikoj kaj agoj de EU, Speciala raporto 12/2021, Kortumo de Revizoroj (https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR21_12/SR_polluter_pays_principle_EN.pdf) alirita la 24an de septembro 2025.

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

Ŝlosilaj mesaĝoj

- La Kompaso de Konkurencivo estas la strategia politika kadro de la Eŭropa Komisiono ĝis 2029. La tri agadkampoj difinitaj en la kompasoj — navigado, senkarbonigo kaj sekureco — ĉiuj havas fortajn mediajn kaj klimatajn dimensiojn, kun pura industrio, transformado de la energisistemo, cirkla ekonomio kaj reduktado de importaj dependecoj kiel ŝlosilaj prioritatoj.
- La Eŭropa Verda Interkonsento reprezentas paradigmoŝanĝon en la movado al daŭripovo, celante antaŭenigi transformojn tra sistemoj kaj sektoroj, kun longperspektiva vizio vivi bone ene de la limoj de la planedo kaj fariĝi klimatneŭtrala antaŭ 2050.
- Efektivigo kaj realigo de la leĝdonaj evoluoj interkonsentitaj laŭ la Eŭropa Verda Interkonsento restas prioritato.
- La ambiciaj klimataj celoj kaj altaj mediaj normoj de EU igis Eŭropon kredinda gvidanto en intertraktadoj pri tutmondaj multnaciaj interkonsentoj, kiel ekzemple la Pariza Interkonsento kaj la Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro.

2.1 Antaŭenrigardante — la Kompaso de Konkurencivo

Komence de 2025, la Eŭropa Komisiono (EK) prezentis la [Kompason pri Konkurencivo](#). Ĝi provizas strategian kadron por gvidi la laboron de la EK ĝis 2029. La kompasoj celas igi Eŭropon la loko, kie estontaj teknologioj, servoj kaj puraj produktoj estas inventitaj, fabrikitaj kaj surmerkigitaj, samtempe fariĝante la unua klimatneŭtrala kontinento.

Ĝi baziĝas sur [la raporto de Draghi pri la estonteco de eŭropa konkurencivo](#)¹(1), kiu identigas ŝlosilajn defiojn, inkluzive de:

- dependeco de eksteraj provizantoj por kritikaj krudmaterialoj kaj cifereca teknologio;
- altaj prezoj de energio;
- malsukceso traduki novigadon en komercigon;
- malbone kunordigita industria politiko; kaj
- reguligaj baroj(1).

Ĝi ankaŭ respondas al la [raporto de Enrico Letta pri la estonteco de la Ununura Merkato](#)²(2), kiu alvokas EU-on utiligi la komunan merkaton por konservi sian gravecon en konkurenciva tutmonda ekonomio. La Kompaso de Konkurencivo identigas tri kolonojn por agado, kompletigitajn per kvin horizontalaj ebligantoj (vidu Figuron 2.1³).

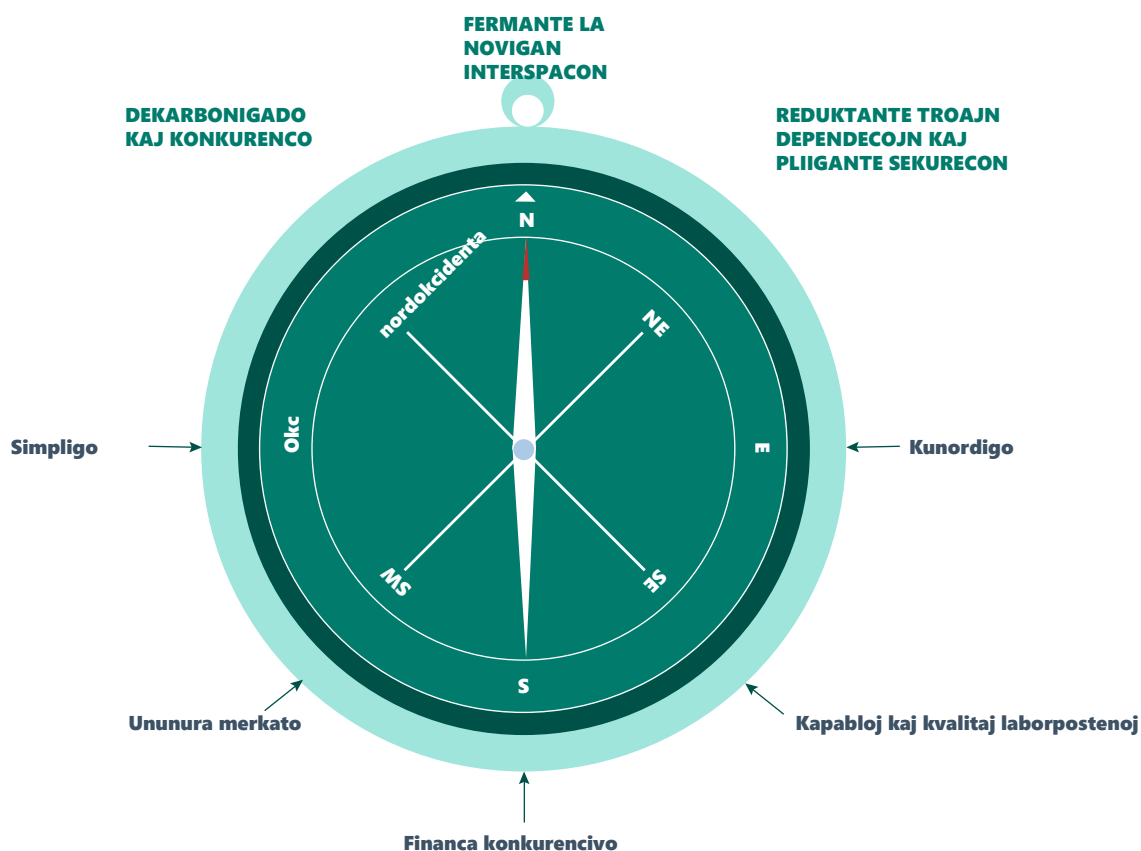
La sekva sekcio konsideras la iniciatojn atendatajn influi la daŭripovan tagordon, sen celi provizi ampleksan takson. Tri el la kvin ebligaj faktoroj — nome simpligo, financa konkurencivo, kaj kapabloj kaj kvalitaj laborpostenoj — estas konsiderataj en Kadro 2.1, Kadro 2.2 kaj Kadro 2.3, respektive.

¹ Draghi, M., 2024, La raporto Draghi: Konkurenciva strategio por Eŭropo (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

² Letta, E., 2024, Multe pli ol merkato — Rapideco, Sekureco, Solidareco, Eŭropa Platformo de Koncernatoj pri Cirkla Ekonomio (<https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/much-more-market-speed-security-solidarity>) alirita la 29an de januaro 2025.

³ EK, 2025, 'Informfolio: Kompaso de Konkurencivo', Informfolio: Kompaso de Konkurencivo EU-Kompaso por reakiri konkurencivon (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/fs_25_338) alirita la 29an de aprilo 2025.

Figuro 2.1 La tri kolonoj kaj la kvin horizontalaj ebligantoj de la konkurenciva kompaso



Fonto: EK⁽³⁾.

Skatolo 2.1 Simpligo

La Kompaso fiksas celon redukti la administran ŝarĝon por firmaoj je almenaŭ 25% kaj je almenaŭ 35% por malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj (SME-oj) antaŭ 2029. Por ĉi tiu celo, la Eŭropa Komisiono proponis simpligajn mezurojn por redukti reguligajn kaj administrajn kostojn por entreprenoj. Ĝi ankaŭ celas simpligi la procedurojn por aliri EU-financojn, samtempe akcelante la administran decidiĝon de EU. Pluraj leĝdonaj proponoj estis faritaj por atingi ĉi tiujn celojn, inkluzive de:

- Omnibus I kaj II proponas simpligi regulojn pri raportado pri daŭripovo, regulojn pri detala ekzameno, la Karbona Alĝustiga Mekanismo (CBAM), kaj EU-investoj;
- Omnibus III proponas simpligi la Komunan Agrikulturan Politikon;
- Omnibus IV proponas simpligi regulojn kaj redukti burokracion tra la tuta Ununura Merkato; kaj
- Omnibus VI proponas simpligi certajn postulojn kaj procedurojn por kemiaj produktoj.

La proponoj estas prezentitaj al la Eŭropa Parlamento kaj la Konsilio por ilia konsidero.

Fermi la novigan breĉon por antaŭenigi produktivecon

La unua kolono celas:

- faciligi noventreprenojn kaj subteni la kreskon de novaj kompanioj

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

- investi en pintnivelan infrastrukturon; kaj
- akceli novigadon kaj esploradon.

La Kompasso celas igi Eŭropon gvidanto en teknologiaj sektoroj kiel Artefarita Inteligenteco (AI), duonkonduktaĵaj kaj kvantumaj teknologioj, progresintaj materialoj, bioteknologio, pura energio, robotiko kaj spacteknologioj, same kiel konektita kaj aŭtonoma movebleco.

Kesto 2.2 Financado de konkurencivo

La ŝpar- kaj invest-unio ⁴(4) celas krei novajn ŝpar- kaj invest-produktojn, provizi instigojn por riskkapitalo kaj direkti ŝparaĵojn al produktivaj investoj. Aparte, la Pura Industria Interkonsento celas mobilizi pli ol 100 miliardojn da eŭroj por subteni puran fabrikadon faritan en EU. Por atingi tion, la Eŭropa Komisiono:

- adopti novan kadron por akceli la aprobon de ŝtata helpo por subteni la disvolviĝon de renovigebla energio, senkarbonigi la industrion kaj certigi sufiĉan purteknologian produktadkapaciton;
- plifortigi la Novigan Fonduson kaj proponi industrian senkarbonigan bankon, celante 100 miliardojn da eŭroj en financado, bazita sur disponeblaj financoj en la Noviga Fonduso kaj aldonaj enspezoj rezultantaj el partoj de la Sistemo de Emisia Komerco (ETS);
- lanĉi apartan alvokon kadre de Horizonte Eŭropo por stimuli esploradon kaj novigadon en ĉi tiuj kampoj; kaj
- ŝanĝi la Regularon InvestEU por pliiĝi la nombron de financaj garantioj disponeblaj por subteni investojn, kiuj mobilizos ĝis 50 miliardojn da eŭroj por la deplojo de pura teknologio, pura movebleco kaj reduktado de rubo.

Senkarbonigi nian ekonomion

La dua kolono celas stimuli kreskon kaj integri senkarbonigajn politikojn ene de industriaj, konkurencaj, ekonomiaj kaj komercaj politikoj.

Sub ĉi tiu kolono, la [Pura Industria Interkonsento](#) ⁵(5) celas antaŭenigi senkarbonigon, konkurencivon kaj cirkulecon. Ĝi difinas agojn por subteni la senkarbonigon de energi-intensaj industrioj — kiel ŝtalo, metaloj kaj kemiaĵoj — kaj por trakti la altajn energikostojn, kiujn alfrontas la industrio. Por ĉi tiu celo, la [Agadplano por Pagebla Energio](#) celas:

- akceli la disvolviĝon de pura energio;
- akceli elektrigon;
- kompletigi la [Enerĝian Union](#) per plene integrita energia merkato kaj kohera administrada kadro;
- uzi energion pli efike; kaj
- malpliigi dependecon de importitaj fosiliaj brulaĵoj ⁶(6).

La Pura Industria Interkonsento ankaŭ celas akceli la purteknologian sektoron per kreskigo de la postulo, baziĝante sur la [Leĝo pri Nula Net-Emisio en la Industrio](#) ⁷(7). [Leĝo pri Akcelilo de Industria Malkarbonigo](#), antaŭvidita por la fino de 2025, celas pliiĝi daŭrigeblan kaj rezisteman industrian produktadon en energi-intensaj industriaj sektoroj en la EU per subteno de investoj en malkarbonigon. La leĝo akcelos permesilajn procedurojn por industria malkarbonigo; identigos kaj antaŭenigos prioritatajn industriajn malkarbonigajn projektojn kaj aretojn; kaj kreas kaj protektos eŭropajn gvidajn merkatojn por eŭropaj malalt-karbonaj produktoj. La efektivigo de la leĝo ene de sektoroj estos subtenata per celitaj iniciatoj, inkluzive de:

⁴ EK, 2024, 'Pli sekure kune: Vojo al plene preparita Unio' (https://commission.europa.eu/topics/defence/safer-together-path-towards-fully-prepared-union_en) alirita la 29an de januaro 2025.

⁵ EK, 2025, La Pura Industria Interkonsento (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

⁶ EK, 2025, Agadplano por Pagebla Energio: Malŝlosante la veran valoron de nia Enerĝia Unio por certigi pageblan, efikan kaj puran energion por ĉiuj eŭropanoj (https://energy.ec.europa.eu/publications/action-plan-affordable-energy-unlocking-true-value-our-energy-union-secure-affordable-efficient-and_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

⁷ EU, 2024, Regularo (EU) 2024/1735 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 13a de junio 2024 pri establado de kadro de mezuroj por plifortigi la eŭropan net-nulan teknologian fabrikadan ekosistemon kaj amendanta Regularon (EU) 2018/1724 (Teksto kun EEA-rilato) (OJ L, 2024/1735, 28.6.2024).

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

- la [Industria Agadplano por la eŭropa aŭtomobila sektoro](#) ⁸(8) ;
- la [Eŭropa Agadplano pri Ŝtalo kaj Metaloj](#) ⁹(9) ;
- investa plano en daŭripova transporto (antaŭvidita por la aŭtuno de 2025); kaj
- [Agadplano por la Eŭropa Kemia Industrio](#) , akompanata de [propono por simpliga omnibuso pri kemiaĵoj kaj propono koncerne la Eŭropan Agentejon por Kemiaĵoj \(ECHA\)](#) .

La Interkonsento ankaŭ celas igi EU-on la monda gvidanto en cirkla ekonomio antaŭ 2030 por maksimumigi la uzon de rimedoj, redukti dependecojn kaj plifortigi rezistecon, redukti rubon kaj karbondioksidadajn (CO₂) emisiojn, malaltigi produktokostojn kaj plibonigi konkurencivon. La celo estas pliigi la uzkvoton de cirklaĵaj materialoj de 11.8% hodiaŭ ĝis 24% antaŭ 2030. Ĝi antaŭvidas rapidan efektivecon de la [Leĝo pri Kritikaj Krudmaterialoj](#) — mekanismo por agregi la postulon el la tuta EU por strategiaj krudmaterialoj — kaj la establado de EU-centro por kritikaj krudmaterialoj por komune aĉeti krudmaterialojn sub pli bonaj kondiĉoj. En 2026, la Eŭropa Komisiono adoptos Leĝon pri Cirkla Ekonomio celantan ebligi la liberan movadon de cirklaĵaj produktoj, sekundaraj krudmaterialoj kaj rubo, kreskigi pli altan provizon de altkvalitaj reciklitaj materialoj kaj stimuli la postulon je sekundaraj materialoj kaj cirklaĵaj produktoj, samtempe malaltigante la kostojn de krudmaterialo.

La [Kadro por ŝtathelpaj mezuroj por subteni la Puran Industriian Interkonsenton](#) helpas membroŝtatojn subteni la disvolviĝon de pura energio, industriaj senkarbonigo kaj puran teknologion.

Fine, la Pura Industria Interkonsento celas kreskigi socian justecon kaj justan transiron, per kiu homoj kaj komunumoj profitas de kvalitaj laborpostenoj kaj entreprenoj allogas pintajn talentojn, subtenatajn de la [Unio de Kapabloj kaj Vojsmapo por Kvalitaj Laborpostenoj](#) antaŭvidita por la fino de 2025 (Kesto 2.3).

Nova [Strategio pri Bioekonomio](#) , kiu estos adoptita antaŭ la fino de 2025, celas stimuli kreskon en la sektoroj de biobazitaj materialoj, biofabrikado, biokemiaĵoj kaj agrikulturaj bioteknologioj, redukti la dependecon de fosiliaj brulaĵoj kaj plibonigi ekonomiajn perspektivojn en kamparaj regionoj. La strategio ankaŭ fokusiĝos al plifortigo de cirkuleco kaj daŭripovo, samtempe kontribuante al la senkarbonigo de la EU-ekonomio ¹⁰(10).

Kadro 2.3 Kapabloj kaj kvalitaj laborpostenoj

Partopreno en la labormarkato estas influata de la ŝanĝiĝanta postulo je kapabloj, la maljuniĝanta loĝantaro de Eŭropo kaj la laŭgrada forigo de karbon-intensaj sektoroj dum la verda-teknologia sektoro kreskas. La laborantaro de EU devas havi la necesajn kapablojn por subteni la transiron al malalt-karbona ekonomio, inkluzive de kapabloj pri puraj teknologioj, ciferecigo kaj entreprenemo. La [Unio de Kapabloj](#) celas:

- plibonigi bazajn kaj progresintajn kapablojn;
- provizi ŝancojn por homoj regule ĝisdatigi kaj lerni novajn kapablojn;
- faciligi rekrutadon fare de entreprenoj tra la tuta EU; kaj
- allogi, evoluigi kaj reteni pintajn talentojn en Eŭropo.

Ĝi ankaŭ celas helpi la liberan movadon de laboristoj por subteni la cirkuladon de kapabloj tra la EU ¹¹(11). [Vojsmapo por Kvalitaj Laborpostenoj](#) estas antaŭvidita por la fino de 2025, kaj celas:

- subteni justajn salajrojn kaj laborkondiĉojn;
- certigi altajn normojn pri sano kaj sekureco; kaj
- provizi trejnadon kaj justajn laborŝanĝojn por ĉiuj.

⁸ EK, 2025, Agadplano por antaŭenigi novigadon, daŭripovon kaj konkurencivon en la aŭtomobila sektoro (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_25_636) alirita la 16an de aprilo 2025.

⁹ EK, 2025, 'Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj — Eŭropa Agadplano pri Ŝtalo kaj Metaloj (COM(2025) 125)' (https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/european-steel-and-metals-action-plan_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

¹⁰ EK, 2025, 'Komisiono lanĉas konsulton pri EU-strategio pri bioekonomio' (https://environment.ec.europa.eu/news/commission-launches-consultation-eu-bioeconomy-strategy-2025-03-31_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

¹¹ EK, 2025, 'Unio de kapabloj' (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/union-skills_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

Redukti troajn dependecojn kaj pliigi sekurecon

La tria kolono celas pli strikte integri sekurecon kaj strategian aŭtonomecon en la ekonomiajn politikojn de EU. Puraj komercaj kaj investaj partnerecoj estas antaŭviditaj por certigi la provizon de krudmaterialoj, pura energio, daŭripovaj transportaj fueloj kaj pura teknologio el la tuta mondo. La revizio de la publikaj aĉetreguloj subtenos eŭropajn provizantojn en kritikaj sektoroj kaj teknologioj, akcelante la postulon je varoj produktitaj laŭ la altaj normoj de Eŭropo.

Strategioj kaj iniciatoj laŭ la Kompasso de Konkurencivo

Ekde la lanĉo de la Kompasso de Konkurencivo en januaro 2025, la Eŭropa Komisiono lanĉis plurajn iniciatojn kaj leĝdonajn proponojn. Tiuj plej gravaj por medio, klimato kaj daŭripovo estas koncize prezentitaj sube.

Pri klimato, la [Eŭropa Komisiono proponis amendon al la Klimata Leĝo de EU](#), fiksante EU-klimatan celon por 2040 de 90% reduktado de netaj forcejgasaj emisioj (FG), kompare kun la niveloj de 1990, konforme al la scienca konsilo de la Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo ¹²(12). La propono de la Komisiono ankaŭ enkondukas flekseblecojn por konsideri dum la dizajnado de estontaj leĝdonaj instrumentoj por atingi ĉi tiun klimatan celon por 2040. Ĉi tiuj inkluzivas limigitan rolon por altkvalitaj internaciaj kreditoj ekde 2036, la uzon de hejmaj permanentaj forigoj en la [Sistemo de Komercado de Emisioj de EU](#) (EU ETS), kaj pli grandajn flekseblecojn tra sektoroj por helpi atingi celojn laŭ kostefika kaj socie justa maniero. La Eŭropa Komisiono prezentos iniciaton pri Klimata Rezisteco kaj Riska Administrado en la dua duono de 2026.

La [Strategio de la Unio pri Preteco](#) celas plifortigi la kapablon de EU antaŭvidi, preventi kaj respondi al diversaj minacoj kaj krizoj, de geopolitikaj streĉiĝoj kaj konfliktoj, cibersekureco kaj riskoj de informa manipulado, ĝis klimata ŝanĝo kaj kreskantaj riskoj de naturaj danĝeroj. Ĉi-lastaj inkluzivas inundojn, arbarajn incendiojn, tertremojn kaj ekstremajn veterajn eventojn pliseverigitajn de klimata ŝanĝo.

La Strategio agnoskas kiel la ŝanĝiĝanta klimato kaj ekstremaj veterokazaĵoj pli kaj pli minacas la eŭropan ekonomian sekurecon kaj alvokas plibonigitan rezistecon kaj pretecon je kaj EU- kaj membroŝtata niveloj. Ĝi ankaŭ alvokas regulajn ĝisdatigojn al taksadoj de klimataj riskoj kaj plibonigojn de la dezajno de kritika infrastrukturo. Integri klimatan rezistecon en urboplanadon, deploji naturbazitajn solvojn, evoluigi [naturajn kreditojn](#) kaj efektivigi adaptajn agojn en agrikulturo, samtempe konservante nutraĵsekurecon, estas prezentitaj kiel rimedoj por protekti la EU-ekonomion kaj socion kontraŭ naturaj katastrofoj.

Antaŭvido kaj antaŭvido estas identigitaj de la Strategio de la Unio pri Preteco kiel ŝlosilaj konceptoj por disvolvi ampleksan takson de riskoj kaj minacoj en la EU. La strategio celas certigi la rezistecon de esencaj sociaj funkcioj, kiel ekzemple nutraĵsekureco, trinkakvo, energiprovizo, rubmastrumado, protekto de la naturo kaj rezisteco al inundo. Ĝi identigas ŝlosilajn elementojn necesajn por konservi ĉi tiujn esencajn funkciojn, inkluzive de protekto de la medio, naturbazitaj solvoj kaj daŭripova administrado de naturaj rimedoj, plibonigita cirkuleco, longdaŭra provizoĉena sekureco kaj aliro al krudmaterialoj. Ĝi eksplicite agnoskas kiel akvo, grundo kaj aliaj naturaj rimedoj estas esencaj por kaj nutraĵprovizo kaj ekonomia agado.

La [Vizio por Agrikulturo kaj Manĝaĵo](#) ¹³(13) celas certigi la longdaŭran konkurencivon kaj daŭripovon de la terkultura kaj nutraĵa sektoro, certigante stabilan nutraĵprovizon por la eŭropa loĝantaro. Unu dimensio de tio implicas estonteccertigi agrikulturon per antaŭenigado de daŭripovaj terkulturaj praktikoj, kiuj reduktas emisiojn, protektas naturajn rimedojn kaj plibonigas la sanon de la grundo. Tio inkluzivas:

- subteni la klimatajn celojn de EU per pli bonaj instigoj;

¹² EUSABCC, 2023, Sciencaj konsiloj por la determinado de tut-EU-a klimata celo por 2040 kaj forcej-gasa buĝeto por 2030–2050, Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo (<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/scientific-advice-for-the-determination-of-an-eu-wide-2040/scientific-advice-for-the-determination-of-an-eu-wide-2040-climate-target-and-a-greenhouse-gas-budget-for-2030-2050.pdf/@display-file/file>) alirita la 8an de septembro 2023.

¹³ EK, 2025, "Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado" (https://agriculture.ec.europa.eu/overview-vision-agriculture-food/vision-agriculture-and-food_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

- certigi, ke senkarbonigo kaj konkurencivo iru man-en-mane;
- integrado de ekonomiaj kaj efektivigaj defioj en la ekologia transiro;
- konservante sanajn grundojn, puran akvon kaj aeron; kaj
- protektado kaj restarigo de la biodiverseco de EU.

Pri biodiverseco, la [Vojmapo al naturkreditoj](#) celas stimuli privatajn investojn en naturpozitivajn agojn tra la EU per kreado de merkatbazitaj instigoj por protekti kaj restarigi la naturon. Ĝi celas rekompenci tiujn, kiuj aktive kontribuas al ekosistema restarigo kaj konservado (inkluzive de farmistoj, forstistoj, fiŝkaptistoj, terposedantoj kaj lokaj komunumoj) kaj instigi investantojn subteni ĉi tiujn klopodojn.

En la akva kampo, la [Eŭropa Strategio pri Akva Rezisteco](#) celas restarigi kaj protekti la akvociklon, konstrui akvo-inteligentan ekonomion kaj certigi aliron al pura akvo kaj pagebla akvo por la EU-loĝantaro. Agadoj temigos plibonigi akvomastromadajn praktikojn kaj infrastrukturon, pliiĝi akvan efikecon, kaj antaŭenigi akvorezonon kaj daŭrigeblan akvouzon. La Strategio ankaŭ antaŭenigos naturbazitajn solvojn por plibonigi pretecon kaj rezistecon, inkluzive kontraŭ naturaj katastrofoj.

La [Eŭropa Oceana Pakto](#) celas kreskigi pli larĝan, integran aliron al oceana regado trans ĉiuj sektoroj, inkluzive de kaj internaj kaj eksteraj politikoj. La pakto celas:

- Protekti kaj restarigi la sanon de la oceano;
- Akceli la konkurencivon de la daŭripova blua ekonomio de EU;
- Subtenu marbordajn kaj insulajn komunumojn, kaj plej eksterajn regionojn;
- Antaŭenigi oceanan esploradon, scion, kapablojn kaj novigadon;
- Plibonigi maran sekurecon kaj defendon; kaj
- Fortigu la oceanan diplomation de EU kaj internacian oceanan administradon.

Fine, la EU restas engaĝiĝinta al la Daŭripovaj Evoluigaj Celoj (DCE) de Unuiĝintaj Nacioj (UN) adoptitaj en 2015 (vidu Kadron 2.4).

Kesto 2.4 La Daŭripovaj Evoluigaj Celoj de UN

Daŭripovo, difinita kiel "kontentigi la bezonojn de la nuntempo sen kompromiti la kapablon de estontaj generacioj kontentigi siajn proprajn bezonojn" ¹⁴(14), provizis kompasoon por tutmonda disvolviĝo trans mediaj, sociaj kaj ekonomiaj kolonoj dum jardekoj. La 17 Celoj por Daŭripova Evoluigo (SDG) adoptitaj de ĉiuj UN-membroj en 2015 kiel parto de la Agendo 2030 de UN por Daŭripova Evoluigo celas "provizi komunan skizon por paco kaj prospero por homoj kaj la planedo, nun kaj en la estontecon".

Je tutmonda nivelo, la Raporto pri Daŭripova Evoluigo 2024 ¹⁵(15) elstarigas kelkajn sukcesojn, inkluzive de reduktaj en infanmortofteco kaj HIV-infektoj, kaj plibonigoj en aliro al pagebla kaj pura energio kaj movebla larĝbenda interreto. Tamen, la raporto malkaŝas, ke nur 17% de la Daŭripovaj Evoluigaj Celoj estas laŭplane atingitaj, kun preskaŭ duono montranta minimuman aŭ moderan progreson. Samtempe, progreso pri pli ol unu triono haltis aŭ eĉ regresis.

La progreso de la Celoj por Dezajna Evoluo (CDE) ankaŭ estis defiita de la COVID-19-pandemio, eskaliĝantaj konfliktoj, geopolitikaj streĉiĝoj kaj kreskantaj klimataj efikoj. La sobriga konkludo estas, ke sen amasa investado kaj pliiĝita agado, estos ekstreme malfacile atingi la Celojn por Dezajna Evoluo.

2.2 La Eŭropa Verda Interkonsento

Sub la unua mandato de la prezidantino de la Eŭropa Eŭropa Unio, Ursula von der Leyen, de 2019 ĝis 2024, la leĝdona tagordo estis formita de la aspiroj de la [Verda Eŭropa Interkonsento](#) (VER). Ĉi tiu ambicia politika pakaĵo celas meti la EU-on sur la vojon al iĝi la unua klimat-neŭtrala kontinento antaŭ 2050, kun rimeda uzado malkuplita de ekonomia kresko, kaj neniu persono kaj neniu loko postlasitaj. Ĝi celas protekti, konservi kaj plibonigi la naturan medion de EU, kaj protekti la sanon kaj

¹⁴ UN, 1987, 'Raporto de la Monda Komisiono pri Medio kaj Evoluo: Nia Komuna Estonteco', (<https://digitallibrary.un.org/record/139811?v=pdf>) konferenca artikolo prezentita ĉe: Ĝenerala Asembleo de Unuiĝintaj Nacioj, Novjorko, 1987, alirita la 25an de septembro 2025.

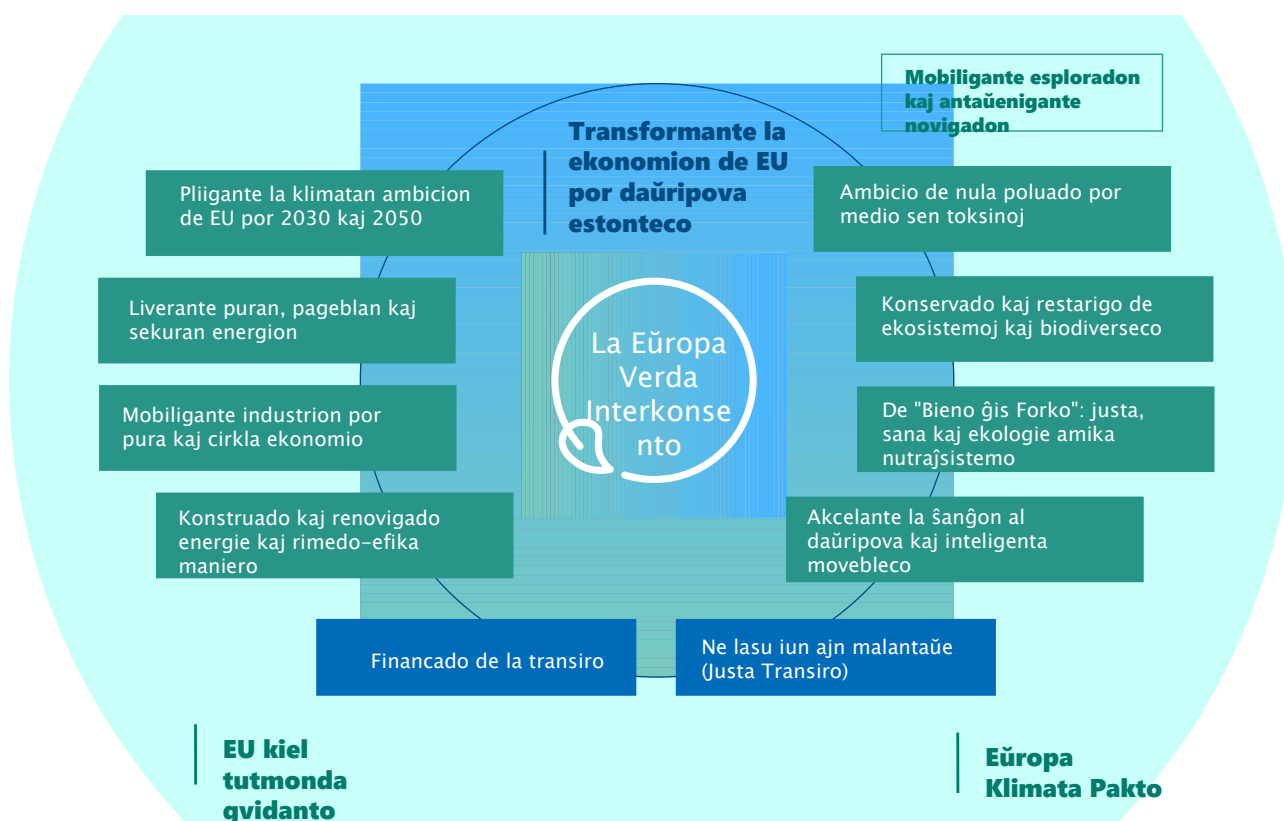
¹⁵ Sachs, JD, et al., 2024, La Daŭripovaj Evoluigaj Celoj kaj la UN-Pintkunveno de la Estonteco - Raporto pri Daŭripova Evoluigo 2024 (<https://sdgtransformationcenter.org/reports/sustainable-development-report-2024>) alirita la 22an de januaro 2025.

bonfarton de civitanoj fronte al medirilataj riskoj kaj efikoj. Samtempe, ĝi celas certigi, ke la transiro estu justa kaj inkluziva.

Agnoskante la severecon kaj urĝecon de klimata ŝanĝo kaj media degenero, la EGD reflektas la paradigmoŝanĝon alvokitan de la EEA en ĝia SOER-raporto de 2020¹⁶ (16) per la celo transformi ŝlosilajn sistemojn en la eŭropa ekonomio. Ĉi tiu ambicio etendiĝas preter sektoraj aliroj por integri daŭripovon en ĉiujn politikajn areojn kaj transformi la kernajn produktadajn kaj konsumajn sistemojn de Eŭropo (Figuro 2.2¹⁷). Bazante sur la EGD, la 8-a Media Agadprogramo (8-a EAP) establas kadron por agado pri media kaj klimata politiko ĝis 2030, fiksante celojn por 2030 kaj la longperspektivan celon por 2050 bone vivi ene de planedaj limoj.

En la kunteksto de la nova mandato de la Eŭropa Komisiono, la Politikaj Gvidlinioj por 2024 ĝis 2029 emfazas la daŭran gravecon de plenumado de la leĝdonaj engaĝiĝoj interkonsentitaj laŭ la EGD kaj de daŭrigado de ĝiaj celoj. Ĉi tiu sekcio provizas superrigardon de leĝdonaj evoluoj en la pejzaĝo de media kaj klimata politiko laŭ la EGD.

Figuro 2.2 Strategioj laŭ la Eŭropa Verda Interkonsento



Fonto: EK⁽¹⁷⁾.

Klimata neŭtraleco kaj pura energio

La kerno de la Klimata Leĝo (EGD) estas la celo atingi klimatan neŭtralecon antaŭ 2050, kiu fariĝis deviga celo en la [EU-Klimata Leĝo](#). La Klimata Leĝo ankaŭ postulas, ke, kiel intera paŝo, netaj forcejgasaj emisioj estu reduktitaj je almenaŭ 55% antaŭ 2030 kompare kun la niveloj de 1990.

¹⁶ EEA, 2019, La eŭropa medio — stato kaj perspektivo 2020 (<https://www.eea.europa.eu/soer/publications/soer-2020>) alirita la 12an de aŭgusto 2025.

¹⁷ EK, 2019, 'Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Eŭropa Konsilio, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj - La Eŭropa Verda Interkonsento (COM/2019/640 final)' (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52019DC0640>) alirita la 14an de junio 2025.

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

La pakajo "Taŭga por 55" establis specifajn celojn por pliigi la naturajn karbonajn eltrinkejojn de EU, redukti metanajn emisiojn kaj kapti, transporti, uzi kaj stoki karbondioksidon (CO₂).

La Sistemo de Emisio-Komerco de EU (EU ETS) estis reviziita en 2023, kun nova sistemo de emisio-komerco, ETS 2, lanĉota en 2027, kovranta konstruaĵojn, vojan transporton kaj aliajn fuelojn.

Por plenumi la klimatan ambicion de EU, progreso estis farita rilate al certigado de aliro al pura, pagebla kaj sekura energio. La EU-iniciato REPowerEU estis lanĉita en 2022 kiel respondo al la energikrizo kaŭzita de la invado de Ukrainio fare de Rusio; ĝi sukcese akcelis la transformon al pura energio. Sub REPowerEU, la direktivo pri renovigebla energio estis reviziita por inkluzivi devigan celon pliigi la parton de renovigeblaj energioj en la totala energikonsumo de EU al 42.5% antaŭ 2030, kun ambicio atingi 45%.

La direktivo pri energiefikeco ankaŭ estis reviziita, igante ĝin deviga por EU-landoj kolektive certigi plian 11,7%-an redukton de energikonsumo antaŭ 2030, kompare kun la projekcioj en la EU-referenca scenaro 2020. En majo 2024, la reviziita direktivo pri energiefikeco de konstruaĵoj ekvalidis, fokusante al pliigo de la indico de renovigado en la EU, precipe por la plej malbone funkciaj konstruaĵoj.

La Leĝo pri Nula Emisio en la Industrio celas plibonigi la eŭropan produktadkapaciton por nulaj teknologioj kaj iliaj ŝlosilaj komponantoj, fiksante celon por ke la produktadkapacito de nulaj teknologioj en EU liveru almenaŭ 40% de la ĉiujaraj deplojbezonoj de EU antaŭ 2030. Antaŭ 2030, la leĝo celas krei EU-merkaton por stokadservoj de CO₂. Ĝi fiksas celon je EU-nivelo kaj fiksas celon por jara stokadkapacito de CO₂ de almenaŭ 50 milionoj da tunoj antaŭ 2030.

Por akceli la ŝanĝon al daŭripova movebleco en Eŭropo, revizioj de la EU ETS celas helpi redukti emisiojn el aviado, dum la nova EU ETS 2 kovros vojan transporton. Laŭ la politika pakajo "Taŭga por 55", la EU adoptis la regularon pri CO₂-emisijaj rendimentaj normoj. Ĝi starigas devigajn celojn, precipe por 100%-a redukto de emisioj el novaj aŭtoj kaj kamionetoj antaŭ 2035, kune kun regularoj pri ŝipado kaj aviado. Krome, la emisijaj normoj por pezaŭtoj kaj veturiloj fiksataj de Regularo (EU) 2019/1242 estis reviziitaj kaj la amendoj al la regularo ekvalidis la 26an de junio 2024.

Adaptiĝo al klimata ŝanĝo

Certigi, ke Eŭropo povas adaptiĝi al la neeviteblaj efikoj de klimata ŝanĝo, estas transversa temo en la EGD. La EU-Adaptiĝa Strategio, adoptita en 2021, celas igi adaptiĝon pli inteligenta, pli rapida kaj pli sistema; ĝi ankaŭ celas plifortigi internacian agadon pri adaptiĝo al klimata ŝanĝo. Ĉi tio devus esti atingita ĉefe per plibonigitaj naciaj adaptiĝaj strategioj kaj planoj. En 2024 la Eŭropa Komisiono respondis al la Eŭropa Takso pri Klimata Risko de la EEA.¹⁸ (18) per komunikado pri administrado de klimataj riskoj. La Komunikado identigis ŝlosilajn principojn por klimata rezisteco, inkluzive de:

- Evitado de misadaptiĝo por certigi, ke rezistecaj mezuroj ne ŝovu riskojn al aliaj aŭ plimalbonigu estontajn riskojn;
- Sistema agado implikanta transsektorajn solvojn por trakti interligitajn klimatajn riskojn; kaj
- Transforma ŝanĝo por certigi, ke adaptiĝo estu ambicia, inkluziva, kaj ne konduku al sociaj kaj ekonomiaj malegalecoj.

Krome, EU pliigis financadon por subteni homojn kaj regionojn trafitajn de ĉiam pli oftaj klimataj eventoj per la EU Solidareca Fonduso, NextGenerationEU kaj la EU Civilprotektita Mekanismo.

Nula poluado kaj cirkla ekonomio

Por plenumi la ambicion pri nul-poluado por toks-libera medio, la Nula Poluado Agadplano estis adoptita en 2021, establane celojn por akceli poluan redukton ĉe la fonto. Sub ĉi tiu ombrelo, la reviziita direktivo pri urba akvopurigado, ambiciaj novaj reguloj por ĉirkaŭa aerqualito kaj la regularo Eŭro 7 ĉiuj estis adoptitaj, dum novaj reguloj estis interkonsentitaj pri ludilsekureco kaj pri lesivoj kaj surfaktantoj.

¹⁸ EEA, 2024, Eŭropa takso de klimataj riskoj, EEA Raporto N-ro 1/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>) alirita la 12an de marto 2024.

Progreso estis farita pri reduktado de mikroplasta poluado; [limigoj pri aldonado de mikroplasto al produktoj](#) estis adoptitaj kaj propono estis farita por enkonduki [pliajn mezurojn por malhelpi perdon de granuloj en la medion](#).

[Kemia Strategio por Daŭripovo](#) de la Eŭropa Komisiono difinas la celon pli bone protekti homojn kaj la medion kontraŭ danĝeraj kemiaĵoj. Krome, agoj daŭras por antaŭenigi la [taksadkadron de la Eŭropa Komisiono pri sekuraj kaj daŭripovaj kemiaĵoj kaj materialoj laŭ dezajno](#), kun la disvolviĝo de eŭropa taksadkadro ¹⁹(19) kaj metodika gvidlinio ²⁰(20).

La rolo de industrio kiel ebliganto por pura kaj cirkla ekonomio ankaŭ estas elstara. La [Agadplano por Cirkla Ekonomio](#), anoncita en 2020, celas malligi ekonomian kreskon de rimedukado, kaj ŝanĝi al cirklaĵ sistemoj en produktado kaj konsumado.

Ekde tiam, EU-regularoj pri la [ekodezajno por daŭripovaj produktoj](#), [baterioj](#), [konstruproduktoj](#) kaj [pakaĵoj](#) ekvalidis, kune kun proponoj por redukti manĝaĵmalŝparon. La [Strategio por Daŭripovaj kaj Cirklaĵ Tekstiloj](#), komunikita en 2022, celas krei koheran kadron por trakti la kreskantan efikon de tekstiloj sur la medion per ŝanĝo de la maniero kiel ili estas produktitaj kaj konsumitaj.

La [Leĝo pri Kritikaj Krudmaterialoj](#) celas certigi sekurajn kaj daŭripovajn provizojn de kritikaj krudmaterialoj por la eŭropa industrio. Ĝi celas pliigi rezistecon per reduktado de dependecoj de importado de unuopaj landaj provizantoj, pliigante pretecon - ekzemple per la amasiĝo de strategiaj provizoj, kaj antaŭenigante daŭripovon kaj cirkulecon de la provizoĉeno. Ĝi identigas liston de kritikaj krudmaterialoj kaj liston de strategiaj krudmaterialoj, esencaj por teknologioj por la verda kaj cifereca transiro. La Leĝo starigas komparnormojn por hejmaj kapacitoj laŭlonge de la strategia provizoĉeno de krudmaterialoj, atingendaj antaŭ 2030, je 10% de la ĉiujaraj bezonoj de EU por ekstraktado kaj je 40% por prilaborado kaj 25% por reciklado. Ne pli ol 65% de la ĉiujaraj bezonoj de EU por ĉiu strategia krudmaterialo en iu ajn koncerna stadio de prilaborado devas veni de unuopa tria lando.

Protektado kaj restarigo de ekosistemoj kaj biodiverseco

La [Strategio pri Biodiverseco por 2030](#) estas longperspektiva plano por meti biodiversecon sur la vojon al resaniĝo antaŭ 2030. Por realigi la celojn de la Strategio, la [regulano pri naturrestarigo](#), adoptita en 2024, celas restarigi ekosistemojn, vivejojn kaj speciojn tra la teraj kaj maraj areoj de EU kaj fiksas devigajn celojn por specifaj vivejoj kaj specioj, kun mezuroj por kovri almenaŭ 20% de la teraj kaj maraj areoj de EU antaŭ 2030, kaj finfine ĉiujn ekosistemojn bezonantajn restarigon antaŭ 2050. La regularo enhavas la jenajn specifajn celojn:

- plibonigi kaj restarigi biodiversecajn vivejojn grandskale, kaj revenigi speciopopulaciojn per plibonigo kaj pligrandigo de iliaj vivejoj;
- inversigi la malkreskon de polenigistaj populacioj antaŭ 2030, kaj atingi kreskantan tendencon por polenigistaj populacioj, per metodaro por regula monitorado de polenigistoj;
- atingante kreskantan tendencon por staranta kaj kuŝanta morta ligno, malegale maljunaj arbaroj, arbara konektebleco, abundo de ordinara arbaraj birdoj kaj provizo de organika karbono;
- malhelpi ajnan netan perdon de verda urba spaco kaj arbkovro antaŭ 2030, kaj konstante pliigi ilian totalan areon ekde 2030;
- kreskantaj populacioj de preiaj papilioj kaj kamparaj birdoj, la provizo de organika karbono en kultivataj mineralaj grundoj, kaj la parto de agrikultura tero kun altdiversecaj pejzaĝaj trajtoj, kaj ankaŭ restarigo de drenitaj torfejoj sub agrikultura uzo;
- restarigo de maraj vivejoj kiel marherbaj litoj aŭ sedimentaj fundoj, kiuj liveras signifajn avantaĝojn, inkluzive de mildigo de klimata ŝanĝo, kaj restarigo de la vivejoj de ikonecaj maraj specioj kiel delfenoj kaj porkocetoj, ŝarkoj kaj marbirdoj; kaj
- identigi kaj forigi barojn al la konektebleco de surfacaj akvoj, tiel ke almenaŭ 25 000 km da riveroj estu restarigitaj al libere fluanta stato antaŭ 2030.

¹⁹ EK, 2022, 'sekura kaj daŭrigebla laŭ dezajno — Eŭropa Komisiono' (https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/chemicals-and-advanced-materials/safe-and-sustainable-design_en) alirita la 15an de aprilo 2025.

²⁰ Abbate, E., et al., 2024, 'sekuraj kaj Daŭripovaj per Dezajno kemiaĵoj kaj materialoj — Metodika Gvidlinio', JRC Publications Repository (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138035>) alirita la 15an de aprilo 2025.

2 La evoluanta eŭropa politika kadro

Provizora interkonsento ankaŭ estis atingita pri direktivo establanta [kadron por grundmonitorado](#).

Daŭrigebla investo

La Eŭropa Komisiono promesis mobilizi almenaŭ 1 trilionon da eŭroj en [daŭrigeblaj investoj](#) dum la venonta jardeko, kaj la [EU-Taksonomio](#) provizas difinon de ekonomiaj agadoj, kiuj povas esti konsiderataj medie daŭrigeblaj por financaj kaj nefinancaj kompanioj. La EU-buĝeto por 2021-2027 ludas ŝlosilan rolon en subteno de la verda transiro. Antaŭ 2027, oni atendas, ke la EU estos asigninta 658 miliardojn da eŭroj al klimata agado, kio konsistigas [34.3% de la totala buĝeto de EU](#).

oni efektivigis daŭripovajn financajn mezurojn kiel la [taksonomia regularo](#) kaj la [normo pri libervolaj verdaj obligacioj](#). Laŭ la [direktivo pri raportado pri entreprena daŭripovo](#) (CSRD), pli larĝa aro da grandaj kompanioj, same kiel listigitaj malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj (SME-oj), devas raporti pri daŭripovo, ebligante al investantoj kaj aliaj koncernatoj taksii la efikon de kompanioj kaj juĝi financajn riskojn kaj ŝancojn pro klimata ŝanĝo kaj aliaj daŭripovaj aferoj.

Esplorado kaj novigado

La ĉefa financa programo de EU por esplorado kaj novigado, [Horizonto Eŭropo](#), daŭras ĝis 2027 kaj antaŭenigas la disvolviĝon de teknologioj, solvoj kaj disruptivaj novigoj necesaj por transformi la eŭropan ekonomion al daŭripovo. Horizonto Eŭropo estas ŝlosila por plibonigi naciajn publikajn kaj privatajn investojn en esplorado kaj novigado, kun pli ol 35% de la elspezoj asignitaj al traktado de klimata ŝanĝo, dum 10% de la buĝeto de 2025 ĝis 2027 estas dediĉitaj al biodiverseco. La Eŭropa Komisiono disponigis 1 miliardon da eŭroj kadre de la [alvoko por esplorado kaj novigado de EGD](#) — la lasta kaj plej granda alvoko kadre de Horizonto 2020.

Justa transiro

Eŭropo estas decidita konstrui justan kaj inkluzivan socion, kiel difinite en la [Eŭropa Kolono de Sociaj Rajtoj](#). Rekonante, ke sociaj kaj mediaj problemoj, kiujn Eŭropo alfrontas, estas interplektitaj ²¹(21), la Eŭropa Kolono de Sociaj Rajtoj agnoskas la bezonon transiri al daŭripovo laŭ justa maniero, certigante, ke neniu restas malantaŭe. La rekomendo de la Konsilio pri certigado de justa transiro al klimata neŭtraleco invitas la membroŝtatojn "adopti kaj efektivigi, en proksima kunlaboro kun sociaj partneroj, kiel koncernajn, ampleksajn kaj koherajn politikajn pakaĵojn, traktantajn la dungadajn kaj sociajn aspektojn por antaŭenigi justan transiron trans ĉiuj politikoj, precipe klimataj, energiaj kaj mediaj politikoj" ²²(22).

En decembro 2023 la Eŭropa Komisiono publikigis sian tut-EU-an takson pri la skizo de ĝisdatigitaj naciaj energiaj kaj klimataj planoj ²³(23), emfazante la bezonon, ke la membroŝtatoj adoptu pli ampleksajn strategiojn por justa transiro.

Centra ilo por atingi ĉi tiun justan transiron estas la [Mekanismo por Justa Transiro](#). Ĉirkaŭ 55 miliardoj da eŭroj estis asignitaj por la periodo 2021-2027 por la plej trafitaĵaj regionoj, por mildigi la sociekonomikan efikon de la transiro. La [Fonduso por Justa Transiro](#) estas la unua kolono de la mekanismo kaj subtenas la ekonomian diversigon kaj rekonvertadon de trafitaĵaj teritorioj, inkluzive ekzemple de rekvalifikado de laboristoj, antaŭenigado de pura energio kaj transformado de karbon-intensaj instalaĵoj.

Krome, kiel parto de la pakaĵo "Taŭga por 55", la [Socia Klimata Fonduso](#) estis establita por mildigi la sociajn kaj distribuajn efikojn de la nova ETS 2 por konstruaĵoj kaj voja transporto, provizante celitan subtenon al vundeblaj grupoj, precipe domanaroj, kiuj luktas por pagi siajn energi- kaj transportkostojn. Kune kun deviga 25%-a kontribuo de la membroŝtatoj al iliaj sociaj klimataj planoj, la Socia Klimata Fonduso devus mobilizi almenaŭ 86,7 miliardojn da eŭroj da publikaj financoj dum la periodo 2026-2032.

²¹ EEA, 2024, Liverante justecon en daŭripovaj transiroj, EEA-Informo n-ro 26/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/delivering-justice-in-sustainability-transitions>) alirita la 27an de marto 2024.

²² EU, 2022, Konsilia Rekomendo de la 16a de junio 2022 pri certigado de justa transiro al klimata neŭtraleco 2022/C 243/04 (OJ C 243, 27.6.2022, pp. 35-51).

²³ EK, 2023, "Tut-EUa takso de la skizo de ĝisdatigitaj Naciaj Energiaj kaj Klimataj Planoj - Grava paŝo al la pli ambiciaj energiaj kaj klimataj celoj por 2030 laŭ la Eŭropa Verda Interkonsento kaj RePowerEU" (https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:bb8fb395-9d9c-11ee-b164-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF), alirita la 7an de aprilo 2025.

2.3 Efektivigo por redukti kostojn kaj liveri ebenajn kondiĉojn

La media kaj klimata leĝaro interkonsentita laŭ la lasta mandato havas la potencialon liveri signifan progreson se efektivigita kaj devigita. Nun la respondeco estas plene efektivigi la leĝaron, kiu estis interkonsentita dum la pasintaj 5 jaroj. Malsukcesa aŭ malforta efektivigo signifas, ke mediaj kaj klimataj efikoj daŭras, publika fido estas subfosata, kaj entreprenoj konkurencas sur malegala ludkampo.

Laŭ la [Revizio pri Media Implementado de la Eŭropa Komisiono de 2025](#), la kostoj de malsukceso efektivigi la mediajn leĝojn de EU pro aer- kaj akvopoluado, naturdegradado kaj rubo estas taksitaj je 180 miliardoj da eŭroj jare por la EU; proksimume 1% de la EU-MEP. Efika kaj plena efektivigo de mediaj politikoj povus redukti ĉi tiujn kostojn, samtempe certigante ebenajn kondiĉojn por kompanioj tra la tuta EU-komuna merkato ²⁴(24).

Lastatempa raporto de la Komuna Esplorcentro de la Eŭropa Komisiono provizas ampleksan takson de progreso direkte al 154 devigaj kaj nedevigaj politikaj celoj difinitaj laŭ la EGD. Celoj kovras ŝlosilajn sektorojn, inkluzive de klimato, energio, cirkla ekonomio, transporto, agrikulturo kaj nutraĵoj, ekosistemoj kaj biodiverseco, akvo, grundo kaj aerpoluado. Estis progreso rilate al 62% de la celoj kaj 21% estas bone survoje. Meze de 2024, 32 el la 154 celoj estas nuntempe "survoje", 64 falas en la kategorion "akcelo bezonata" kaj 15 estas trovitaj "ne progresantaj" aŭ "regresantaj". Por 43 el la celoj, neniu datumoj estas nuntempe haveblaj ²⁵(25).

2.4 La tutmonda rolo de EU rilate al medio kaj klimato

La ambiciaj klimataj celoj kaj altaj mediaj normoj de EU igis Eŭropon kredinda gvidanto kaj defendanto de pliigita ambicio tutmonde. Sur la internacia scenejo, EU aktive partoprenis en certigado de multnaciaj interkonsentoj, kiuj provizas la fundamenton por tutmonda agado pri klimata ŝanĝo kaj perdo de biodiverseco. EU gvidis la vojon pri klimata ŝanĝo, kontribuis al la procezoj de la Kadra Konvencio de Unuiĝintaj Nacioj pri Klimata Ŝanĝo (UNFCCC) kaj ludis ŝlosilan rolon en certigado de la Pariza Interkonsento. EU ankaŭ estis motoro de la Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro ²⁶(26). Krome, ĝi partoprenas en daŭrantaj intertraktadoj por evoluigi tutmondan interkonsenton pri plasta poluado ²⁷(27).

Kadro 2.5 Pariza Interkonsento kaj la Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro

La Pariza Interkonsento (2015)

La [Pariza Interkonsento](#), adoptita laŭ la UNFCCC, estas bazŝtono de tutmonda klimata agado. Ĝi celas:

- limigi la tutmondan temperaturplialtiĝon al multe sub 2 °C kaj daŭrigi klopodojn por limigi ĝin al 1,5 °C;
- plibonigi rezistecon kaj plifortigi adaptiĝon al klimataj efikoj kaj redukti vundeblecojn; kaj
- mobilizi publikajn kaj privatajn investojn por subteni malalt-emisiajn, klimat-rezistemajn vojojn.

La interkonsento postulas, ke landoj alsendu kaj ĝisdatigu Nacie Difinitajn Kontribuojn (NDC-ojn) ĉiujn 5 jarojn por certigi progreson kaj ambicion. La EU alsendis sian ĝisdatigitan NDC-on en decembro 2023 kaj alsendos ĝisdatigitan version en 2025.

²⁴ EK, 2025, 'Revizio de Media Implementado de 2025 - Eŭropa Komisiono' (https://environment.ec.europa.eu/publications/2025-environmental-implementation-review_en) alirita la 8an de aŭgusto 2025.

²⁵ JRC, k.a., 2025, Realigante la EU-an Verdan Interkonsenton — Progreso al celoj, Science for Policy Report No JRC140372 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140372>) alirita la 20an de marto 2025.

²⁶ UN, 2022, 'EU celas alte ĉe COP15', Regiona Informcentro por Okcidenta Eŭropo (<https://unric.org/en/eu-aims-high-at-cop15/>) alirita la 13an de decembro 2024.

²⁷ EK, 2023, "Redukti plastan poluadon: Intertraktadoj al nova tutmonda instrumento por kontraŭbatali plastan poluadon antaŭeniras" (https://environment.ec.europa.eu/news/negotiations-towards-new-global-instrument-combat-plastic-pollution-advance-2023-11-20_en) alirita la 13an de decembro 2024.

La Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro (2022)

La [Kunming-Montreala Tutmonda Biodiverseca Kadro](#), adoptita laŭ la Konvencio pri Biologia Diverseco, celas haltigi kaj inversigi la perdon de biodiverseco. Ĝi inkluzivas kvar longperspektivajn celojn por 2050: "Protekti kaj Restaŭri", "Prosperi kun la Naturo", "Juste Kunhavigi Profitojn" kaj "Investi kaj Kunlabori". Ĝi ankaŭ fiksas 23 celojn atingeblajn antaŭ 2030, inkluzive de protekti 30% de surteraj kaj maraj areoj kaj mobilizi almenaŭ 150 miliardojn da eŭroj jare.

La EU prezentis siajn efektivigajn celojn en 2024 kaj raportos pri sia progreso antaŭ februaro 2026.

Por redukti la efikon de eŭropaj konsumantoj eksterlande kaj instigi plian agadon pri daŭripovo en komercaj partneraj landoj, la EU ankaŭ adoptis du gravajn iniciatojn. La [Regularo pri Senarbarigaj Produktoj](#) celas certigi, ke produktoj aĉetitaj, uzataj kaj konsumitaj de eŭropaj civitanoj ne kontribuas al senarbarigo aŭ arbardegenero tutmonde. Komence planita por aplikiĝi ekde la 30a de decembro 2024, ĝia apliko estis prokrastita. La regularo estos deviga ekde la 30a de decembro 2025 por grandaj funkciigistoj kaj komercistoj, dum mikro- kaj malgrandaj entreprenoj devos apliki ĝin ekde la 30a de junio 2026.

La [mekanismo por alĝustigo de karbona landlimo](#) (CBAM) validos ekde 2026 kaj celas malhelpi karbonan elfluadon certigante, ke la karbona prezo de importadoj egalas al la karbona prezo de hejma produktado (vidu Kadron 2.6).

Kadro 2.6 Mekanismo de alĝustigo de karbona limo

La CBAM (Komuna Medium-Administracio pri Karbono kaj Mezoriento) de EU estis enkondukita en 2023 kaj celas redukti karbonajn emisiojn, meti justan prezon sur la karbonon elsenditan dum la produktado de karbon-intensaj varoj importitaj en la EU-on, kaj instigi pli puran industrian produktadon en triaj landoj. Konfirmante, ke prezo estis pagita por la karbonaj emisioj enigitaj en importadojn de certaj varoj, la CBAM certigos, ke la karbona prezo de importadoj estas ekvivalenta al la karbona prezo de EU-produktado kaj ke la klimataj celoj de EU ne estas subfositaj.

La CBAM (Komuna Karbona Mezurado) aplikiĝos ekde 2026, kaj la nuna transira fazo daŭros de 2023 ĝis 2025. Ĉi tiu laŭgrada enkonduko de la CBAM konformas al la laŭgrada forigo de la asigno de senpagaj permesiloj laŭ la EU ETS (Emisio-Sistemo) por subteni la senkarbonigon de la EU-industrio. La CBAM komence aplikiĝos al produktoj kun alta risko de karbonelfluado, kiel ekzemple fero kaj ŝtalo, cemento, sterkoj, aluminio, hidrogeno kaj elektro.

Bazante sin sur la spertoj akiritaj dum la transira fazo, [CBAM \(karbona administracia merkato\) estos simpligita](#) por redukti la administran ŝarĝon sur industrioj kaj iliaj provizĉenoj, samtempe daŭre instigante tutmondan karbonprezigadon. Samtempe, la Eŭropa Komisiono [proponos pliajn amendojn](#) al la CBAM-regularo por etendi la amplekson al pliaj subfluaĵaj produktoj kaj enkonduki pliajn kontraŭĉirkaŭajn mezurojn.

Paralele, EU daŭre plue subtenas la senkarbonigajn klopodojn de partneraj landoj per teknika asistado kaj reguliga kunlaboro. Ekzemple, la [Internacia Speciala Grupo pri Diplomatio pri Karbonaj Merkatoj kaj Karbona Prezado](#) subtenas partnerajn landojn en la disvolviĝo de efikaj politikoj pri karbona prezigado kaj fortikaj aliroj al internaciaj karbonaj merkatoj.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

Ŝlosilaj mesaĝoj

- Eŭropo estas la plej rapide varmiĝanta kontinento en la mondo kaj ĝia klimato ŝanĝiĝas je alarma rapideco, minacante sekurecon, publikan sanon, ekosistemojn, infrastrukturon kaj la ekonomion. Pli ol 240 000 homoj mortis pro veter- kaj klimatrilataj ekstremaj eventoj de 1980 ĝis 2023 en EU-27. Veter- kaj klimatrilataj ekstremaj eventoj kaŭzis ekonomiajn perdojn taksitajn je 738 miliardoj da eŭroj en 2023 en EU-27 de 1980 ĝis 2023, kun pli ol 162 miliardoj da eŭroj en 2023 en kostoj de 2021 ĝis 2023 sole. La asekura protekta manko tra Eŭropo estas konsiderinda, kun la plej multaj landoj raportantaj pli ol 50% de perdoj kiel neasekuritaj.
- Administri la klimatan krizon postulas duoblan aliron: pliigi rezistecon kaj mildigi klimatan ŝanĝon. Eŭropo devas akceli sian efektivigon de adaptiĝaj mezuroj por eviti estontajn kostojn kaj sekvojn ligitajn al klimata ŝanĝo. Samtempe, ĝi devas daŭre redukti forcejgasajn emisiojn kaj pliigi karbonforigojn.
- Eŭropo estas monda gvidanto en mildigo de klimata ŝanĝo. EU sukcese reduktis netajn hejmajn forcejgasajn emisiojn je 37% ekde 1990, pro reduktado en la uzo de fosiliaj brulaĵoj kaj duoblo de la parto de renovigeblaj energioj ekde 2005. Ĉi tio provizas modelon pri kiel klimata agado povas plifortigi konkurencivon kaj energian sekurecon per malpliigo de dependeco de importitaj fosiliaj brulaĵoj kaj pliigo de la parto de nacie produktita renovigebla energio.
- Biodiverseco estas en malbona stato tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj en Eŭropo pro persistaj premoj de produktado- kaj konsumsistemoj, precipe la nutrajsistemo. Entute, 81% de protektitaj vivejoj estas en malbona aŭ malbona stato, 60-70% de grundoj estas degraditaj kaj 62% de akvejoj ne estas en bona ekologia stato. Pasintaj politikaj celoj ne estis atingitaj kaj estas neverŝajne, ke la celoj por 2030 estos atingitaj. Oni atendas, ke la efikoj de klimata ŝanĝo intensiĝos kaj pliseverigos aliajn premojn sur biodiverseco.
- La degenero de akvaj ekosistemoj minacas la akvan rezistecon de Eŭropo. Akva streso tuŝas 30% de la eŭropa teritorio kaj 34% de la loĝantaro. Klimata ŝanĝo pliseverigos akvan streson, eble kondukante al konkurenco pri akvoresursoj. Akvohavebleco estas ŝlosila por certigi la sekurecon kaj konkurencivon de Eŭropo en la estonteco.
- Malhelpi poluadon reduktas la ŝarĝon de morto kaj malsano: EU-politikoj por plibonigi aerqualiton savis vivojn, kun 45%-a reduktado de trofrua mortoj atribueblaj al fajna partikla materio (PM 2.5) de 2005 ĝis 2022. Tamen, poluado daŭre signife reduktas la vivokvaliton en Eŭropo, kun almenaŭ 10% de trofrua mortoj en Eŭropo kaŭzitaj de eksponiĝo al poluita aero, akvo kaj grundo, bruoj kaj damaĝaj kemiaĵoj.
- La plej grandaj efikoj de mediaj riskoj al sano falas sur soci-ekonomie deprivitaj grupoj kaj vundeblaj grupoj kiel infanoj, maljunuloj, kronike malsanuloj kaj homoj kun handikapo.

Enkonduko

Ĉi tiu ĉapitro provizas sciencbazitan takson pri la stato kaj perspektivo de la medio kaj klimato de Eŭropo. La takso kovras tri temojn:

- biodiverseco kaj ekosistemoj;
- mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo; kaj
- poluado kaj media sano.

Por ĉiu temo, respondoj estas donitaj al la jenaj demandoj:

- Kio estas kovrita en la takso de ĉiu areo?
- Kial ĝi gravas por la eŭropa loĝantaro?
- Kion faras EU en la regiono?
- Kia estas la nuna stato je eŭropa nivelo?
- Kiaj estis la tendencoj dum la pasintaj 10 ĝis 15 jaroj?

- Kia estas la perspektivo por la venontaj 10 ĝis 15 jaroj?
- Kiaj estas la perspektivoj atingi nunajn celojn de EU pri politiko?
- Kiuj estas la ĉefaj faktoroj kaj premoj — precipe el ekonomiaj sektoroj — kiuj kaŭzas la tendencojn?

La ĉi tie prezentitaj pruvoj baziĝas sur la [temaj resumoj de la Eŭropa medio 2025](#), kiuj siavice baziĝas sur la plej novaj kvantaj datumoj formale raportitaj al la Eŭropa Media Agentejo (EEA) fare de ĝiaj membroj tra Eŭropo. Ĝi provizas la plej fortikan, kredindan kaj ĝisdatan takson haveblan pri la medio kaj klimato de Eŭropo.

3.1 Biodiverseco kaj ekosistemoj

3.1.1 Enkonduko

Kio estas kovrita?

La termino "biodiverseco" rilatas al la diverseco de vivo sur la Tero, inkluzive de diverseco ene de specioj, inter specioj kaj trans ekosistemoj. Ĉi tiu sekcio ekzamenas la nunan staton de biodiverseco kaj vivejoj trans surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj en Eŭropo. Ĝi baziĝas sur evidenteco el la [informkunveno sub la temo biodiverseco kaj ekosistemoj](#), priskribas la ĉefajn premojn kaj klarigas kial Eŭropo ne estas survoje por haltigi la perdon de biodiverseco.

Kial ĝi gravas?

Biodiverseco kaj ekosistemoj estas esencaj por subteni vivon sur la Tero, provizante vastan gamon da esencaj varoj kaj servoj, kiuj subtenas socion, ekonomion, kaj homan sanon kaj bonfarton. Ĉi tiuj ekosistemaj servoj povas esti dividitaj en tri kategoriojn - provizado, reguligo/konservado kaj kulturaj servoj (Figuro 3.1). Malgraŭ tio, homaj aktivecoj kaŭzas senprecedencan perdon de biodiverseco kaj ekosisteman degeneron, kun biosfera integreco inter la ses planedaj limoj, kiuj jam estis transpaŝitaj ¹(1).

Kiel ekosistemaj servoj subtenas la EU-ekonomion? Ĝis 36% de la malneta aldonita valoro de EU signife dependas de la naturo ²(2). La Eŭropa Centra Banko taksis, ke preskaŭ 75% de ĉiuj bankaj pruntoj en la eŭrozono estas al kompanioj, kiuj estas tre dependaj de almenaŭ unu ekosistema servo ³(3). Sen funkciaj ekosistemoj, entreprenoj alfrontas interrompojn, pliigitajn kostojn kaj financajn vundeblecojn.

Protekti la naturon estas ekonomia neceso, esenca por akvo- kaj nutraĵsekureco, kaj ŝlosila ilo por mildigi kaj adaptiĝi al klimata ŝanĝo.

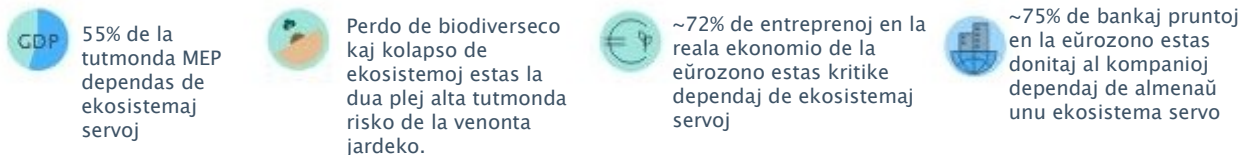
¹ Richardson, K., et al., 2023, 'Tero preter ses el naŭ planedaj limoj', *Science Advances* 9(37), p. eadh2458 (DOI: 10.1126/sciadv.adh2458).

² JRC, k.a., 2025, La dependeco de la EU-ekonomio de la naturo, JRC-labordokumentoj pri ekonomiko kaj financo, 2025/4 No JRC140304 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140304>) alirita la 2an de aprilo 2025.

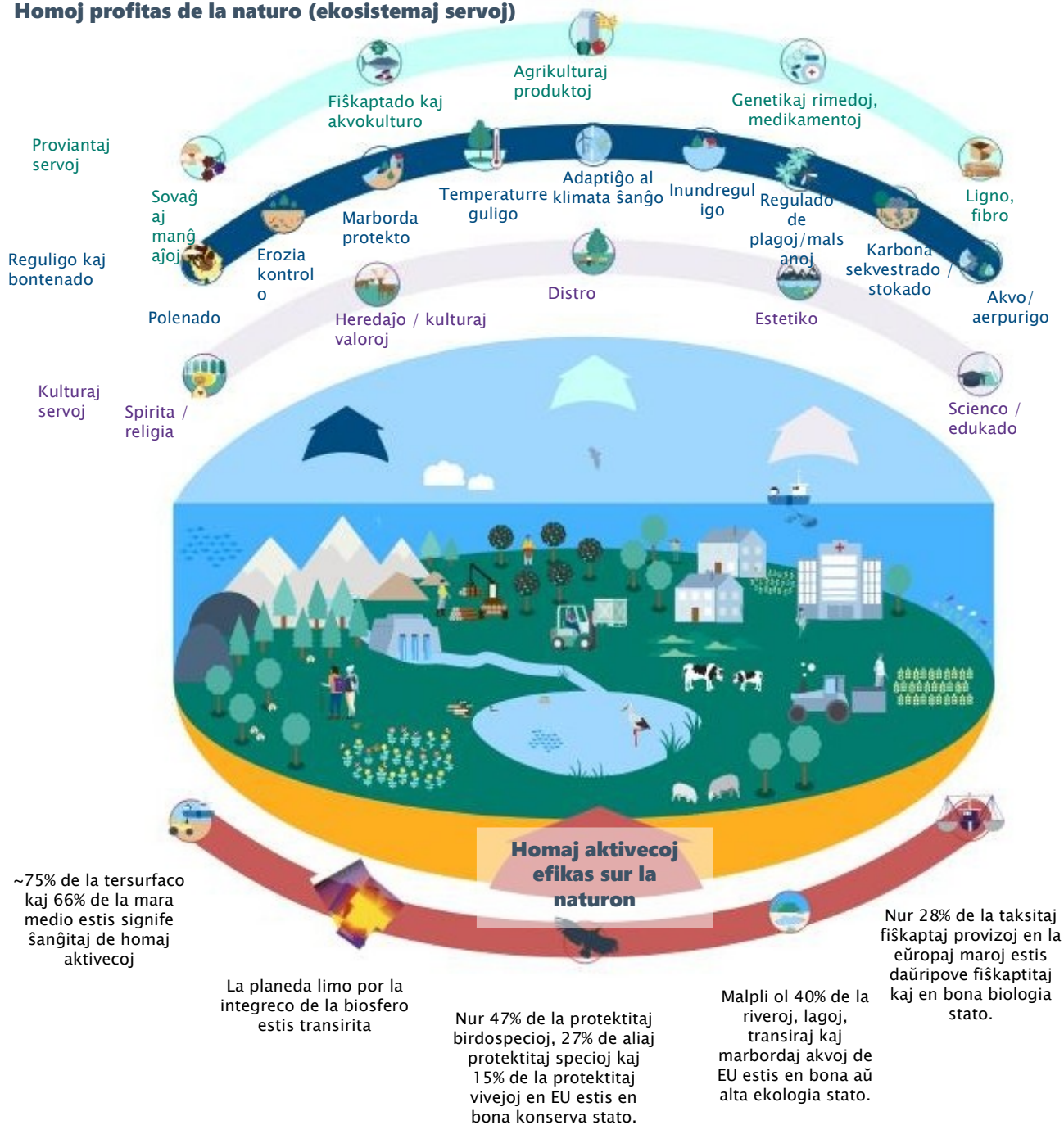
³ ECB, 2023, 'La ekonomio kaj bankoj bezonas naturon por pluvivi' (<https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2023/html/ecb.blog230608~5cffb7c349.en.html>) alirita la 8an de aŭgusto 2025.

Figuro 3.1 Ekosistemaj servoj — avantaĝoj kaj kostoj

Homa socio dependas de la naturo



Homoj profitas de la naturo (ekosistemaj servoj)



Fonto: EEA, 2025.

Kion faras EU?

La EU havas fortikan kadron de media leĝaro celanta protekti kaj restarigi biodiversecon kaj vivejojn tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj. La mezuroj inkluzivas la direktivojn pri vivejoj kaj birdoj, la kadran direktivon pri akvo, la kadran direktivon pri mara strategio (MSFD) kaj la regularon pri enpenetraj eksterteraj specioj.

La Eŭropa Verda Pakto celis plifortigi ĉi tiun kadron per iniciatoj kiel la EU-Strategio pri Biodiverseco por 2030, la EU-Strategio pri Arbaroj por 2030, la EU-Strategio pri Grundoj por 2030, la EU-iniciato pri polenigistoj kaj la agadplano por nul-poluado (ZPAP). Lastatempe, la EU ankaŭ adoptis la regularon pri naturrestarigo (NRR), kiu estas signifa aldono al la media leĝaro de EU (Kadro 3.1).

Krome, provizora interkonsento estis atingita pri direktivo establaanta kadron por grundmonitorado. Estas ankaŭ antaŭvidite, ke nova EU-a Bioekonomia Strategio, kiu devus certigi daŭripovan provizon de biomaso kaj ĝian uzon laŭ cirkulerecaj principoj, estos adoptita antaŭ la fino de 2025.

La Strategio pri Biodiverseco de EU por 2030 celas meti la biodiversecon de Eŭropo sur la vojon al resaniĝo antaŭ 2030 kaj enhavas specifajn engaĝiĝojn kaj agojn realigotajn antaŭ 2030. Multaj sektoraj politikoj ankaŭ havas gravan efikon sur biodiversecon, kiel ekzemple la Komuna Agrikultura Politiko (KAP), la Komuna Fiŝkaptita Politiko (KFP), la Daŭripova Blua Ekonomio kaj la lastatempa Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado.

Kadro 3.1 La regularo pri naturrestarigo

La regularo pri naturrestarigo (NRR), kiu ekvalidis la 18-an de aŭgusto 2024, celas restarigi vastan gamon da degraditaj ekosistemoj, vivejoj kaj specioj tra kaj teraj kaj maraj areoj ene de EU.

Entute, la NRR celas kontribui al:

- la resaniĝo de biodiversecaj kaj rezistemaj ekosistemoj;
- mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo;
- la inversigo de terdegradiĝo;
- manĝaĵsekureco; kaj
- la plenumo de la internaciaj engaĝiĝoj de EU.

La ĝenerala celo je EU-nivelo estas enkonduki restarigajn mezurojn sur almenaŭ 20% de la tereno de EU kaj 20% de ĝiaj maraj areoj antaŭ 2030, kaj en ĉiuj bezonantaj ekosistemoj antaŭ 2050.

Por atingi ĉi tiujn celojn, la NRR difinas specifajn, jure devigajn celojn, kiuj kovras vivejojn jam protektitajn laŭ ekzistanta EU-leĝaro kaj bezonantajn restarigon, same kiel ekzemple agrikulturajn, urbajn kaj arbarajn ekosistemojn (vidu Ĉapitron 2).

Ĉiu membroŝtato prezentos sian skizon de nacia restariga plano (NRP) antaŭ septembro 2026 al la Eŭropa Komisiono. La NRP-oj tiam estos reviziitaj por certigi, ke ili adekvate plenumas la celojn kaj devojn difinitajn laŭ la NRR. Finaj NRP-oj devus esti prezentitaj kaj publikigitaj antaŭ septembro 2027.

Fonto: EK ⁴(4).

La tutmonda dimensio

La biodiverseca krizo estas tutmonda. Ĝi malpliĝas pli rapide ol iam ajn en la homa historio ⁵(5). La perdo de biodiverseco transpasas naciajn limojn kaj agoj en unu regiono povas havi kaskadajn efikojn aliloke. En nia tutmondigita ekonomio, internacia komerco ofte pliseverigas la perdon de biodiverseco kaj la degeneron de ekosistemo, tipe en regionoj malproksimaj de kie varoj estas konsumataj. Ekzemple, 80% de lastatempaj tutmondaj efikoj de teruzado — grava motoro de tutmonda

⁴ EU, 2024, Regularo (EU) 2024/1991 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 24a de junio 2024 pri naturrestarigo kaj amendanta Regularon (EU) 2022/869 (OJ L, 2024/1991, 29.7.2024).

⁵ IPBES, 2019, La tutmonda takso-raporto pri Biodiverseco kaj Ekosistemaj Servoj, Brondizio, ES, Settele, J., Díaz, S., Ngo, HT (red.). (<https://www.ipbes.net/global-assessment>) alirita la 8an de aŭgusto 2025.

biodiverseca perdo — estas ligitaj al pliigitaj agro-nutraĵaj eksportaĵoj el biodiversec-riĉaj regionoj ⁶(6).

La importado de resursoj el Eŭropo el la tuta mondo signife kontribuas al la malkresko de biodiverseco preter ĝiaj limoj — realo ne ĉiam evidenta al la averaĝa konsumanto. Ekzemple, inter 2008 kaj 2017, preskaŭ 6% de la tropika senarbarigo estis ligita al la produktado de palmoleo, viando, sojo, kakao, maizo, ligno, kaŭĉuko kaj biofueloj, kiuj estis importitaj al EU ⁷(7).

Estas nepre necese, ke EU kaj ĝiaj membroŝtatoj monitoru kaj reduktu la eksteran premon, kiun ili metas sur biodiversecon, vivejojn kaj ekosistemojn. Efektive, EU ĵus realigis leĝaron por mildigi sian efikon sur biodiversecon preter la limoj de Eŭropo, kiel ekzemple la [reguligon pri senarbarigaj produktoj](#). Je la tutmonda nivelo, EU kaj ĝiaj membroŝtatoj estas parto de la [Kunming-Montreal Tutmonda Biodiverseca Kadro](#), kiu difinas ambiciajn politikajn celojn (Kadro 2.5 en Ĉapitro 2); tiuj inkluzivas konservadon de almenaŭ 30% de surteraj, enlandaj akvoj, kaj marbordaj kaj maraj areoj antaŭ 2030.

Kia estas la nuna stato je eŭropa nivelo?

Tabelo 3.1 kompilas taksojn de pasintaj tendencoj dum la lastaj 10 ĝis 15 jaroj, perspektivojn por 10 ĝis 15 jaroj antaŭe, kaj taksojn pri la perspektivoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 kaj 2050 (kie ekzistas) el la [ok temaj informkunvenoj pri biodiverseco kaj ekosistemoj](#). Detaloj pri la taksoj, same kiel pri transsektoraj faktoroj kaj premoj, estas provizitaj en sekcioj 3.1.2 ĝis 3.1.4.

Tabelo 3.1 Superrigardo de taksrezultoj pri biodiverseco kaj ekosistemoj

Informkunveno	Stato de la biodiverseco de Eŭropo	Poluado de ekosistemoj	Protektitaj areoj	Akvaj kaj klimataj efikoj	Ekosistemoj kaj klimataj efikoj	Teruzado kaj terpreno	Grundaj rimedoj	Bezonoj pri investado en biodiverseco
Pasintaj tendencoj (10-15 jaroj)								
Perspektivo (10-15 jaroj)								
Perspektivoj por atingi EU-politikajn celojn por 2030								
Perspektivoj por atingi EU-politikajn celojn por 2050								
Pli boniĝantaj tendencoj (oni atendas) domini/plejparte survoje por atingi politikajn celojn								
Tendencoj (oni atendas) montri miksitan bildon/parte survoje por atingi celojn/tre necertaj			Plimalboniĝantaj tendencoj (oni atendas) domini/plejparte ne estas survoje por atingi politikajn celojn			Neniuj specifaj politikaj celoj		

Fonto: [Informoj pri biodiverseco kaj ekosistemoj](#) pri la medio de Eŭropo en 2025.

3.1.2 Pasintaj tendencoj

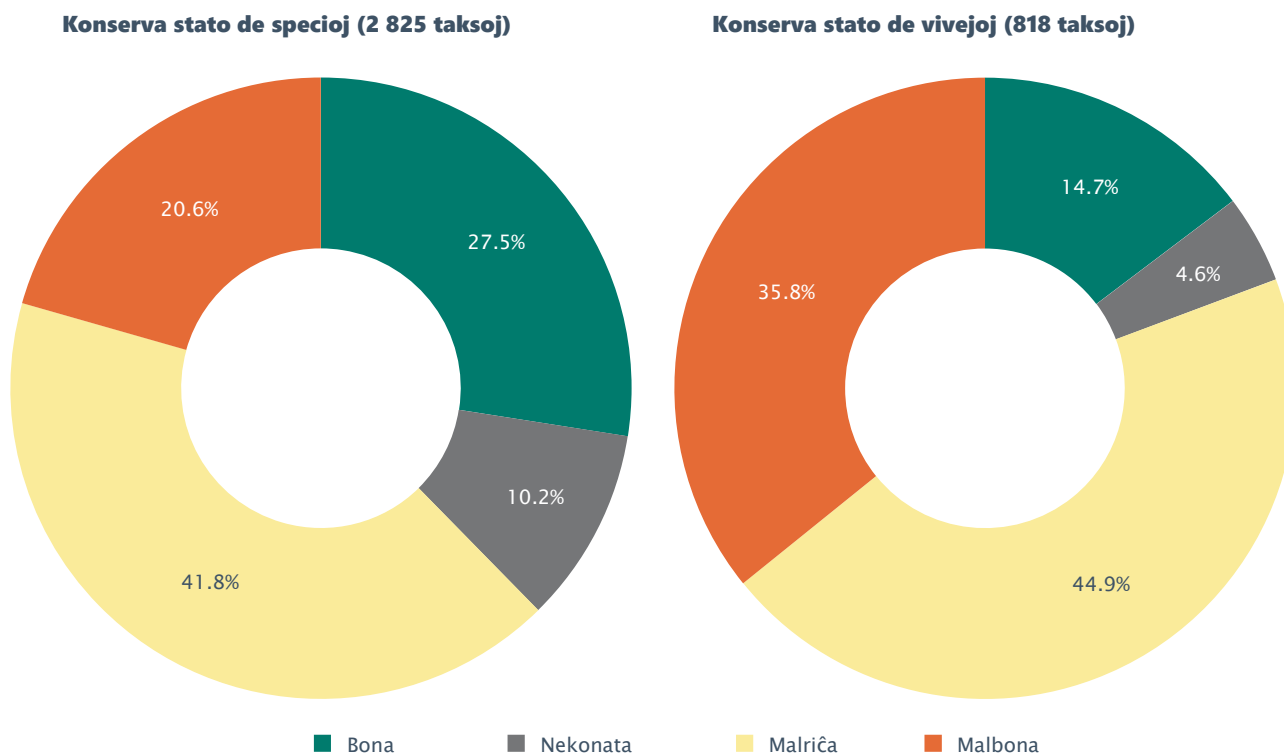
Biodiverseco en Eŭropo malkreskas, kun indicoj indikantaj, ke biodiverseco estas en malbona stato tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj (por detaloj vidu la resumon "[Stato de la biodiverseco de Eŭropo](#)"). Raportoj el la direktivo pri birdoj kaj vivejoj por la periodo 2019-2024 estos publikigitaj nur en 2026. Tamen, la antaŭa raportperiodo (2013-2018) montris, ke 62% de protektitaj specioj (ne inkluzivantaj birdospeciojn) kaj 81% de protektitaj vivejoj (Figuro 3.2), kaj 39% de protektitaj birdospecioj, estis en malbona aŭ malbona konserva stato je EU-nivelo. Dum la sama periodo, 30% de protektitaj birdospecioj havis malkreskantajn tendencojn, dum 35% de ĉiuj protektitaj ne-birdaj specioj kaj 36% de ĉiuj protektitaj vivejoj ne en bona

⁶ Cabernard, L., et al., 2024, 'Efikoj sur biodiversecon de lastatempa ŝanĝo en teruzado kaŭzita de pliigoj en importado de agro-nutraĵoj', Nature Sustainability 7(11), pp. 1512-1524 (DOI: 10.1038/s41893-024-01433-4).

⁷ EK, 2021, Labordokumento de la Komisaro - Takso de efiko minimumiganta la riskon de senarbarigo kaj arbardegradiĝo asociita kun produktoj metitaj sur la EU-merkaton Akompananta la dokumenton Propono por REGULO DE LA EŬROPA PARLAMENTO KAJ DE LA KONSILIO pri la disponigebleco sur la Unia merkato kaj ankaŭ la eksportado el la Unio de certaj varoj kaj produktoj asociitaj kun senarbarigo kaj arbardegradiĝo kaj nuliganta Reguladon (EU) N-ro 995/2010 (SWD(2021) 326 final).

stato havis plimalboniĝantajn tendencojn ⁸(8). Longperspektivaj tendencoj ankaŭ montras, ke inter 1990 kaj 2023, la indekso de 168 ordinaraj birdoj malpliĝis je 15% en EU ⁹(9). Dume, la indekso de papilioj de herbejoj en Eŭropo montras, ke inter 1991 kaj 2020, la populacioj de 15 specioj de papilioj de herbejoj signife malpliĝis, je 29,5% ¹⁰(10). Krome, drama malkresko de insektoj dum jardekoj estis dokumentita; en iuj protektitaj areoj, la nombro de insektoj malpliĝis je 75% ¹¹(11). Simile, la takso de la ekosistemo de EU montras, ke la kondiĉoj de la ekosistemo ĝenerale estis malbonaj, pro konstanta premo ¹²(12).

Figuro 3.2 Konserva stato de specioj (maldekstre) kaj vivejoj (dekstre) sub protekto de la EU-Vivejdirektivo



Fonto: EEA ^(13,14)

Fonto ¹³(13), ¹⁴(14)

Nur 38% de riveroj, lagoj, kaj transiraj kaj marbordaj akvoj havis bonan aŭ altan ekologian staton en 2021. Fakte, ĉi tiu nombro restis plejparte senŝanĝa ekde 2015

⁸ EEA, 2020, Naturstato en EU: Rezultoj de raportado laŭ la naturdirektivoj 2013-2018, EEA Raporto N-ro 10/2020 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/088178>) alirita la 9an de majo 2025.

⁹ EEA, 2025, "Indekso de ordinaraj birdoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/common-bird-index-in-europe>) alirita la 25an de aprilo 2025.

¹⁰ EEA, 2023, "Indekso de papilioj de herbejoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/grassland-butterfly-index-in-europe-1>) alirita la 25an de aprilo 2025.

¹¹ Hallmann, CA, et al., 2017, 'Pli ol 75-procenta malkresko dum 27 jaroj en totala biomaso de flugantaj insektoj en protektitaj areoj', PLOS ONE 12(10) (DOI: 10.1371/journal.pone.0185809).

¹² JRC, 2020, Mapado kaj takso de ekosistemoj kaj iliaj servoj: Takso de EU-ekosistemo, JRC Science for Policy Report No JRC120383 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383>) alirita la 20an de aŭgusto 2021.

¹³ EEA, 2021, "Konserva stato de specioj laŭ la EU-Vivejdirektivo" (<https://www.eea.europa.eu/ims/conservation-status-of-species-under>) alirita la 7an de septembro 2022.

¹⁴ EEA, 2021, "Konserva stato de vivejoj laŭ la EU-Vivejaj Direktivoj" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/conservation-status-of-habitats-under>) alirita la 24an de aprilo 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

¹⁵(15). Simile, la maraj ekosistemoj de EU daŭre montris signojn de degradiĝo kaj perdo de rezisteco, kun alta proporcio de maraj mamuloj, fiŝoj, birdoj kaj vivejoj ne plenumantaj la kriteriojn de "bona media stato". Tendencoj laŭlonge de la tempo en maraj ekosistemoj estis aŭ malkreskantaj aŭ stabilaj, kiel raportite en 2018 ¹⁶(16). La stato de grundoj ankaŭ estis maltrankviliga, kun 60-70% nuntempe degraditaj, precipe en agrikulturaj areoj sed ankaŭ en multaj malsekejoj kaj kelkaj arbaraj areoj (por detaloj vidu la resumon " [naftoresursoj](#) ").

Ĉi tiu ĝenerala malbona stato de specioj kaj vivejoj tra ekosistemoj povas esti plejparte atribuita al altaj homaj premoj, kondukante al akumulaj efikoj, kiuj kaŭzas degeneron kaj perdon de funkcio kaj strukturo, kiuj reduktas la ĝeneralan ekosisteman rezistecon. Figuro 3.3 montras la ŝlosilajn premojn raportitajn por la naturdirektivoj. La premoj povas esti grupigitaj en kvin ĉefajn kategoriojn:

- ŝanĝoj en uzado de tero kaj maro;
- troa ekspluatado de naturaj rimedoj;
- klimata ŝanĝo;
- poluado; kaj
- enpenetraj eksteraj specioj (IAS).

La akumulaj efikoj de ĉi tiuj premoj daŭre estas signifa minaco al biodiverseco kaj vivejoj tra surteraj (8), dolĉakvaj (14,15) kaj maraj ¹⁷(17) ekosistemoj.

¹⁵ EEA, 2024, La stato de akvo en Eŭropo en 2024: la bezono plibonigi akvan rezistecon, EEA-Raporto N-ro 07/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-state-of-water-2024>) alirita la 28an de novembro 2024.

¹⁶ EEA, 2024, "Taksoj de Bona Media Stato (GES) de maraj akvoj de EU laŭ integriĝnivelo - MSFD Art. 8 (2018)" (<https://water.europa.eu/marine/resources/msfd-reporting-data-tools/ges-assessment-dashboards/general-dashboards>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁷ EEA, 2021, La mara biodiverseco de Eŭropo restas sub premo, EEA-Informilo n-ro 31/2020 (<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-marine-biodiversity-remains-under-pressure>) alirita la 2an de novembro 2023.

Figuro 3.3 Ŝlosilaj premoj sur biodiverseco bazitaj sur raportado por la naturdirektivoj



Noto: La termino "naturdirektivoj" rilatas kolektive al la direktivoj pri birdoj kaj vivejoj.

Fonto: EEA ⁽⁸⁾.

Ŝanĝoj en tero kaj maro-uzo

Ĉi tiuj ŝanĝoj daŭre interrompis vivejojn gravajn por biodiverseco. Ekzemple, terokupo — la konverto de natura kaj duonnatura tero en artefaritan teron kiel setlejoj aŭ komercaj areoj — pliiĝis je ĉirkaŭ 14% inter 2005 kaj 2021 en EU-27 (por detaloj vidu la resumon "[Teruzado kaj terokupo](#)"). En dolĉakvaj medioj, en 2021, ŝanĝoj al natura fluo kaj funkcio, ekzemple, pro baroj kaj malsekrete regiona drenado, influis ĉirkaŭ 50% de la surfacaj akvoj de Eŭropo, kun negativaj efikoj sur akva biodiverseco (15).

La mara medio estas pli kaj pli influata de ŝanĝoj en maruzado ¹⁸(18). Tio ŝuldiĝas al agadoj kiel mara transporto ¹⁹(19) kaj perturboj al la marfundo pro funda trofiŝkaptado (18). La kresko de produktado de renovigebla energio enmare elstarigas la gravecon de balanci naturprotekon kun la disvolviĝo de pli daŭrigeblaj kaj sekuraj energifontoj ²⁰(20).

Troekspluatado de naturaj rimedoj

¹⁸ EEA, 2020, Multoblaj premoj kaj iliaj kombinitaj efikoj en la maroj de Eŭropo, EEA-Informo n-ro 18/2020 (<https://www.eea.europa.eu/publications/multiple-pressures-and-their-combined/multiple-pressures-and-their-combined>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁹ EEA kaj EMSA, 2025, Eŭropa Mara Transporta Media Raporto 2025, EEA-EMSA Komuna Raporto N-ro 15/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/maritime-transport-2025>) alirita la 15an de junio 2025.

²⁰ EEA, 2024, Ekspluatado de enmara ventoenergio konservante la marojn, EEA-Informo n-ro 14/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harnessing-offshore-wind-while-preserving-the-seas>) alirita la 10an de decembro 2024.

Nedaŭrigeblaj agrikulturaj praktikoj kaj troa ekspluatado de naturaj rimedoj kiel sablo, gruzo kaj akvo kaŭzis la degeneron de ekosistemoj. La premoj sur kaj vivejoj kaj specioj, kiujn landoj plej ofte raportis, devenas de agrikulturo ²¹(21).

Samtempe, troekspluatado pro persista trofiŝkaptado minacas la marajn ekosistemojn, nutrajsekrecon kaj biodiversecon de Eŭropo ²²(22). Akvoabstrakto en la EU malpliigis je 19% de 2000 ĝis 2022, laŭ raportoj de la membroŝtatoj. Tamen, akva streso ankoraŭ ĉiujare tuŝas ĉirkaŭ 30% de la EU-tero kaj 34% de la EU-loĝantaro ²³(23).

Klimata ŝanĝo

Klimata ŝanĝo estas signifa motoro de biodiverseca perdo kaj ekosistema degenero tra maraj, dolĉakvaj kaj surteraj ekosistemoj ²⁴(24) (por detaloj vidu la informkunvenon "[Ekosistemoj kaj klimataj efikoj](#)"). Klimata ŝanĝo ankaŭ pliigas la riskojn por akva sekureco per plimalbonigo de akvomalabundeco, sekeco kaj inundoj, tiel kompromitante akvan rezistecon (por detaloj vidu la informkunvenon "[Akvo kaj klimataj efikoj](#)").

Ŝanĝoj en temperaturo, precipitaĵaj padronoj kaj sekeco ĉiuj kaŭzis ekstremajn veterajn eventojn, kiel ekzemple sekigojn, inundojn kaj varmondojn. Ili ankaŭ kaŭzis ŝanĝojn en speciodistribuo, kiel ekzemple ŝanĝoj en fiŝodistribuo en la maroj de Eŭropo ²⁵(25), same kiel oceana acidiĝo kaj pli grandaj arbaraj incendioj. Ĉi tiuj ŝanĝoj degradas vivejojn tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj ²⁶(26) en Eŭropo, subfosante la rezistecon de ekosistemoj (26). Riskoj por marbordaj kaj maraj ekosistemoj estas konsiderataj la plej severaj en la proksima perspektivo (2021-2040) kaj implicas la plej altan urĝecon agi (24).

Klimata ŝanĝo minacas degradi ekosistemojn ĝis la punkto, kie kritikaj renversiĝaj punktoj estas transiritaj; ekzemple, nordaj arbaroj povus suferi forvelkadon ĉe sia suda rando, dum ili etendiĝas sur la tundro norde ²⁷(27).

Poluado

La tendencoj en premoj de poluado sur biodiversecon kaj ekosistemojn estas miksitaj, kun progreso en iuj areoj kaj daŭraj defioj en aliaj (por detaloj vidu la resumon "[Poluado de ekosistemoj](#)"). Ekzemple, kemiaj premoj en iuj maraj regionoj malpliigis (²⁸28, ²⁹29), same kiel la proporcio de surteraj vivejoj trafitaj de aerpoluado ³⁰(30). Tamen, poluado restas grava risko por biodiverseco kaj vivejoj tra ekosistemoj, precipe pro nutraĵoj kaj pesticidoj uzataj en agrikulturo kaj mikroplasto.

Emisioj de nitrogenaj oksidoj (NO₃), sulfura dioksido (SO₂) kaj pezaj metaloj signife malpliigis en la lastaj jardekoj. Tamen, amoniakaj (NH₃) emisioj restis persiste altaj en multaj areoj kaj ozono (O₃) daŭre prezentas vastan riskon ³¹(31).

²¹ EEA, 2015, Naturstato en EU: rezultoj de raportado laŭ la naturdirektivoj 2007-2012, N-ro 2/2015 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/603862>) alirita la 24an de aŭgusto 2023.

²² EEA, 2024, 'stato de maraj fiŝoj kaj mariskoj en eŭropaj maroj' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/status-of-marine-fish-and>) alirita la 7an de aprilo 2025.

²³ EEA, 2025, 'Kondiĉoj de akvomanko en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1>) alirita la 20an de januaro 2025.

²⁴ EEA, 2024, Eŭropa takso de klimataj riskoj, EEA Raporto N-ro 1/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>) alirita la 12an de marto 2024.

²⁵ EEA, 2022, "Ŝanĝoj en fiŝdistribuo en eŭropaj maroj", Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/changes-in-fish-distribution-in>) alirita la 3an de novembro 2023.

²⁶ EEA, 2023, Kiel klimata ŝanĝo efikas sur maran vivon, EEA-Informilo n-ro 22/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/how-climate-change-impacts/how-climate-change-impacts-marine-life>) alirita la 15an de januaro 2025.

²⁷ Armstrong McKay, DI, et al., 2022, 'Superi 1.5°C-an tutmondan varmiĝon povus ekigi plurajn klimatajn renversiĝajn punktojn', Science 377(6611), p. eabn7950 (DOI: 10.1126/science.abn7950).

²⁸ EEA, 2025, Monitorado kaj perspektivo de nula poluado 2025, Komuna Raporto de EEA-JRC N-ro 13/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/zero-pollution-monitoring-and-outlook-report>) alirita la 28an de aprilo 2025.

²⁹ EEA, 2025, "Danĝeraj substancoj en maraj organismoj en eŭropaj maroj" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/hazardous-substances-in-marine-organisms-in-european-seas>) alirita la 3an de aprilo 2025.

³⁰ EEA, 2024, 'Eŭtrofiĝo kaŭzita de atmosfera nitrogena deponado en Eŭropo (indikilo)' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/eutrophication-caused-by-atmospheric-nitrogen>) alirita la 15an de junio 2025.

³¹ EEA, 2024, "Aerpoluado en Eŭropo: raporta stato en 2024 laŭ la Nacia Direktivo pri Engaĝiĝoj por Redukto de Emisioj" (<https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2024/air-pollution-in-europe-2024>) alirita la 17an de oktobro 2024.

Antaŭ 2021, nur 30% de surfacaj akvoj estis klasifikitaj kiel havantaj bonan kemian staton. Ĉi tio estis ĉefe pro kelkaj persistaj poluadoj kiel hidrargo (Hg) kaj bromigitaj flammalrapidigiloj (15, ³²32). Inter 2010 kaj 2022, el la naŭ danĝeraj substancoj monitoritaj en maraj organismoj, benzo(a)pireno, lindano (γ-HCH) kaj poliklorita bifenilo (PCB) superis sekurajn limojn. Tamen, disponeblaj tempaj tendencoj montras, ke regionoj kun malkreskantaj koncentriĝoj estas pli oftaj ol kreskantaj (29).

La monitorado kaj kontrolo de poluado fariĝas pli komplikaj kiam emerĝantaj kemiaĵoj estas vaste uzataj kaj disvastiĝas en la medio.

Enpenetraj eksterteraj specioj (IAS)

Invadaj eksterteraj specioj (IAE) estas bestoj kaj plantoj enmetitaj en naturajn mediojn, kie ili nature ne troviĝas. Ili havas negativajn efikojn sur biodiversecon kaj ekosistemajn servojn. IAE estas unu el la kvin plej signifaj rektaj faktoroj de biodiversecperdo. Ekzemple, la averaĝa jara ofteco de novaj aperoj de neindiĝenaj specioj en la eŭropaj maroj kreskas, minacante maran biodiversecon ³³(33). Pluraj IAE ankaŭ reprezentas riskon por homa sano per transdonado de malsanoj. Entute, IAE estas multekostaj por la socio: laŭ unu takso de 2023, ili kostas al EU 26,64 miliardojn da eŭroj jare, kaj oni antaŭvidas, ke ĉi tiu cifero pliiĝos ³⁴(34). Laŭ la [regulato de EU pri enpenetraj eksterteraj specioj](#), ekzistas listo de 88 specioj de zorgo tra la Unio - 47 bestoj kaj 41 plantoj - kiuj estas submetitaj al restriktaj kontrolrimoj celantaj malhelpi ilian disvastiĝon kaj redukti ilian efikon. Ekzemple, la ĉina lankrabo (*Eriocheir sinensis*), kiu establiĝis en 18 EU-membroŝtatoj, kaŭzas signifajn ekologiajn kaj sociekonomiajn damaĝojn, kiel ekzemple damaĝon al fiŝkaptejoj kaj akvokulturo ³⁵(35).

Interagoj de ŝlosilaj premoj

La kvin ŝlosilaj premoj sur biodiverseco — ŝanĝo de teruzo kaj maruzo, rekta ekspluatado de organismoj, klimata ŝanĝo, poluado kaj infektaj specioj (IAS) — ofte estas interligitaj kaj povas havi akumulajn aŭ sinergiajn efikojn, kio signifas, ke ilia kombinita efiko estas pli granda ol la sumo de iliaj individuaj efikoj. Aparte, klimata ŝanĝo pliseverigas aliajn premojn.

Ekzemple, ŝanĝon de teruzado pelas pliigita risko de incendioj kaj sekeco, varmaj kondiĉoj helpas la disvastiĝon de enpenetraj specioj kaj poluado forfluanta dum altaj precipitaĵoj pelas procezon nomatan eŭtrofiĝo, kie akvaj medioj troe riĉiĝas per nutraĵoj, kio kondukas al troa kresko de algoj. Krome, ĉi tiuj premoj povas interrompi la strukturojn de ekologiaj retoj kaj tiel pliigi la riskon de kaskadaj formortoj ³⁶(36).

La degenero de biodiverseco kaj vivejoj tra surteraj, dolĉakvaj, marbordaj kaj maraj ekosistemoj estas interligita. Ekzemple, la manko de progreso en plibonigo de la ekologia stato de riveroj, lagoj, marbordaj akvoj kaj maraj akvoj en Eŭropo plejparte estis kaŭzita de persistaj premoj sur surfacaj akvoj kaj surteraj ekosistemoj.

Tiuj persistaj premoj inkluzivas difuzan poluadon el agrikulturo, degraditajn arbarojn kaj ŝanĝitajn grundkondiĉojn. Ĉi tiu poluado rezultas en modifoj al la kvalito de la surfaca kaj grundakvo kaj tiel negative efikas tutajn ekosistemojn. Mara rubo, ĉefe originanta de terbazitaj fontoj, estas plia premo. Ĝi estas transportata tra riveroj kaj akvovojoj, finfine influante marajn ekosistemojn ³⁷(37). La Balta Maro ofertas ekzemplon de tiaj kaskadaj efikoj: biodiversecaj tendencoj en la maraj ekosistemoj de la Balta Maro, kiuj estas sentemaj al terbazita poluado, montris malmultan aŭ neniun plibonigon ³⁸(38).

³² EEA, 2024, 'kemia stato de surfacaj akvoj' (<https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/water-framework-directive/surface-water-chemical-status>) alirita la 22an de majo 2025.

³³ EEA, 2024, "Maraj neindiĝenaj specioj en la maroj de Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/marine-non-indigenous-species-in>) alirita la 30an de aprilo 2025.

³⁴ Henry, M., et al., 2023, 'Malkaŝante la kaŝitan ekonomian koston de biologiaj invadoj en la Eŭropa Unio', *Environmental Sciences Europe* 35(1), p. 43 (DOI: 10.1186/s12302-023-00750-3).

³⁵ EK, 2023, *Enkonduko al la EU-Regulato pri Enpenetraj Alienaj Specioj: versio 2022*, Publikigaĵejo de la Eŭropa Unio.

³⁶ Strona, G. kaj Bradshaw, CJA, 2022, 'Kunformortoj dominas estontajn perdojn de vertebruloj pro klimataj kaj teruzaj ŝanĝoj', *Science Advances* 8(50), p. eabn4345 (DOI: 10.1126/sciadv.abn4345).

³⁷ EEA, 2024, *De fonto ĝis maro — La nerakontata rakonto pri mara rubo*, EEA TTT-raporto (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-marine-litter-assessment/from-source-to-sea-the>) alirita la 21an de majo 2025.

³⁸ HELCOM, 2023, *Stato de la Balta Maro 2023*, Balta Mara Media Protektada Komisiono, Balta Mara Media Protokolo N-ro 194 (<https://stateofthebalticsea.helcom.fi/>) alirita la 1an de marto 2024.

Ĉi tiuj interligoj emfazas la gravecon de ampleksi holisman "fonto-al-mar" aliron — administrante akvoresursojn kaj rilatajn problemojn tra la tuta konektita sistemo de la fonto de rivero ĝis ĝia elirejo en la oceano — kiam oni traktas mediajn defiojn, agnoskante ke intervenoj en la fontareo de rivero povas signife influi mediojn en malproksimaj areoj, kiel ekzemple riverdelto (37).

Dum la lasta jardeko, okazis pligrandiĝo de la amplekso de protektitaj areoj — fundamenta mezuro por konservi biodiversecon kaj ekosistemojn. En 2022, 26.1% de la tero de EU kaj 12.3% de ĝiaj maroj estis protektitaj (por detaloj vidu la resumon "[Protektitaj areoj](#)"). Kvankam ĉi tiu vastiĝo estas promesplena, la nomumo de protektitaj areoj sole ne garantias, ke biodiverseco estas efike protektita.

Multaj protektitaj areoj alfrontas premojn de turismo, agrikulturo, fiŝkaptado kaj infrastrukturevoluigo, kiuj povas subfosi konservadajn celojn. Estas grave, ke ĉi tiuj protektitaj areoj estu ekologie reprezentaj, bone administrataj, kaj space kaj funkcie bone konektitaj, por ke ili povu liveri konkretajn avantaĝojn al biodiverseco kaj ekosistemoj.

Investoj en biodiversecon ene de EU kaj ĝiaj membroŝtatoj, inkluzive de internaciaj kontribuoj, altiĝis de 23 miliardoj da eŭroj en 2024 ĝis 31 miliardoj da eŭroj en 2019 en 2024. Malgraŭ ĉi tiu pliiĝo, la financado restas ĉe la pli malalta fino de la taksita jara bezono de EU (por detaloj vidu la resumon "[Bezonoj pri investoj en biodiversecon](#)" kaj sektion 6.3).

3.1.3 Perspektivo kaj perspektivoj por atingi politikajn celojn

Plej multaj premoj sur la biodiverseco kaj ekosistemoj de Eŭropo restas altaj, levante gravajn zorgojn pri ilia estonteco kaj la surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj de EU dum la venontaj 10 ĝis 15 jaroj. Specioj kaj vivejoj daŭre spertas konsiderindajn premojn de homaj aktivecoj, kiel ekzemple resursekstraktado, infrastrukturdisvolviĝo kaj turismo. Ĉi tion pligravigas la kreskantaj efikoj de klimata ŝanĝo.

La naturaj fluoj kaj fizikaj karakterizaĵoj de surfacaj akvoj daŭre ŝanĝiĝas per agadoj, inkluzive de inundoprotektaj mezuroj, agrikulturo kaj baroj de malnova, ofte malnoviĝinta, infrastrukturo (15). Krome, la maroj de Eŭropo alfrontas kreskantajn premojn de la kreskanta "blua ekonomio" — ĉiuj industrioj kaj sektoroj rilataj al la uzo de oceanoj, maroj kaj marbordoj, kun efikoj pliseverigitaj de klimata ŝanĝo (18).

La perspektivo pri poluado estas miksita. Oni antaŭvidas, ke kemia kaj plasta poluado, same kiel aermetado, malpliiĝos, kvankam eŭtrofiĝo restas grava defio. Difuzita poluado daŭre estos problemo, kvankam plifortigitaj kontrolrimedoj por urba kloakaĵo kaj industriaj emisioj povus redukti punktfontajn poluaĵojn, kiel ekzemple industriaj instalaĵoj. Oni atendas, ke mara eŭtrofiĝo restos konsiderinda; plibonigoj en la administrado de urba kloakaĵo eble estos kompensitaj per agrikultura nutraĵforfluo kaj marvarmiĝo. Grundpoluado devus malpliiĝi pro reduktitaj industriaj emisioj, aermetado kaj ozonaj antaŭuloj, kvankam daŭrantaj agrikulturaj agadoj povus malhelpi pliajn plibonigojn.

Eŭropo pli kaj pli alfrontos severajn klimatajn efikojn, inkluzive de sekecoj, inundoj, varmondoj kaj altiĝantaj marniveletoj. Ĉi tiuj influos kaj la akvan rezistecon de Eŭropo kaj la sanon de la eŭropa biodiverseco kaj ekosistemoj.

Kelkaj defioj estas antaŭviditaj rilate al akva rezisteco. Longedaŭraj sekecoj fariĝos pli oftaj, plimalbonigante akvan streson, precipe en suda Eŭropo ³⁹(39). Reduktita neĝkovraĵo kaj pli frua neĝfandado pliseverigos sekecoj kaj inundojn, intensigante ekonomian konkurencon pri malabundaj akvoresursoj. Riveraj kaj marbordaj inundadoj pliiĝos, kaŭzante salakvan entrudiĝon kaj reduktante la kvaliton de grundakvo (15, ⁴⁰40).

Ŝlosilaj adaptiĝaj agoj inkluzivas redukti akvoabstrakton, plibonigi akvocirklecon, plifortigi akvoretenon kaj restarigi ekosistemojn. Tamen, ĉi tiuj mezuroj sole ne forigos klimatajn riskojn. Preteco, efikaj krizrespondoj, kaj adaptiĝaj sociaj kaj ekonomiaj praktikoj restas esencaj por redukti la vundeblecon de Eŭropo (15).

Surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj alfrontas gravajn klimat-induktitajn minacojn, inkluzive de ŝanĝoj en migradpadronoj kaj speciodistribuo, oceana acidiĝo,

³⁹ EEA, 2021, *Akvoresursoj tra Eŭropo — Alfronti akvostreson: Ĝisdatigita takso*, EEA Raporto N-ro 12/2021 (<https://www.eea.europa.eu/publications/water-resources-across-europe-confronting>) alirita la 2an de julio 2022.

⁴⁰ EEA, 2022, *La grundakvo de Eŭropo — Ŝlosila rimedo sub premo*, EEA-Informo n-ro 03/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-groundwater>) alirita la 14an de januaro 2025.

habitatperdo pro ŝanĝiĝanta teruzado kaj altiĝantaj marniveloj (24). Arktaĵ ekosistemoj alfrontas senprecedencan varmiĝon, kun preskaŭ senglaciaj someroj projekciitaj antaŭ 2050 ⁴¹(41). Pli longaj fajrosezonoj kun pli grandaj areoj, kiuj estas fajroemaj, kaj pliigitaj ekaperoj de plagoj kaj malsanoj, ankaŭ estas atendataj. Naturkonservadaj kaj restarigaj klopodoj devas inkluzivi klimatajn scenarojn por certigi, ke ili estas efikaj longtempe.

La proponita Leĝo pri Grundmonitorado supozeble plibonigos la detekton de nesanaĵoj grundoj tra ĉiuj teruzoj; ĝi sugestas, ke daŭrigeblaj grundadministradaj praktikoj plibonigos la funkciadon de grundoj kie ili estas degraditaj. Tamen, sendepende de kiaj administradaj praktikoj estas uzataj, klimata ŝanĝo negative efikas sur la sanon de la grundo. Male, sanaj grundoj ludas ŝlosilan rolon en traktado de klimataj kaj mediaj defioj per plibonigita akvoretenado, karbona sekvestrado kaj nutraĵstokado, kaj plifortigita rezisteco kontraŭ erozio kaj kompaktigo. Oni antaŭvidas, ke reduktita aerpoluado plue mildigos grundacidiĝon.

Ĉu Eŭropo estas survoje por atingi ŝlosilajn politikajn celojn kaj objektivajn?

La biodiverseco kaj vivejoj de EU tra ekosistemoj ankoraŭ ne estas protektataj, konservataj kaj plibonigataj konforme al politikaj ambicioj. La Monda Deklaro pri Akvodiferenco (DMD) postulis, ke riveroj, lagoj, transiraj akvoj kaj marbordaj akvoj havu bonan ekologian staton antaŭ 2015, kun ebla prokrasto ĝis 2027 sub certaj cirkonstancoj. Tamen, antaŭ 2021, nur 37% de la surfacaj akvokorpoj de Eŭropo havis bonan aŭ altan ekologian staton (15).

La celo atingi bonan median staton por maraj akvoj antaŭ 2020 jam estas maltrafita kaj verŝajne ne estos plenumita antaŭ 2030. Samtempe, la antaŭa ĉefa celo de la EU-biodiverseca strategio por 2020 — haltigi kaj inversigi la perdon de biodiverseco — ne estis atingita ⁴²(42). La 8-a Media Agadplano (MEP) kaj la biodiversecstrategio por 2030 ankaŭ deklaras la celon haltigi kaj inversigi la perdon de biodiverseco, sed la perspektivo por atingi ĉi tiujn celojn ŝajnas malgaja.

Nuntempe ne eblas taksii la progreson direkte al la celoj de la NRR, ĉar la regularo nur ĵus ekvalidis kaj la membroŝtatoj ne devas alsendi siajn skizojn de NRP-oj ĝis septembro 2026 (Kadro 3.1).

Lastatempa raporto de la Komuna Esplorcentro (JRC) taksas progreson rilate al efektivigo de la EU-a strategio pri biodiverseco por 2030 (43). Indikiloj spuras 40% de la celoj difinitaj en la strategio; ĝenerale, ili montras progreson en la ĝusta direkto, kvankam ne en la kazo de indikiloj rilataj al la stato de biodiverseco ⁴³(43, ⁴⁴44). La JRC deklaras, ke la ritmo de progreso devas akceli grandegde por atingi la celojn de 2030. Ĝi emfazas la bezonon pli bone efektivigi mediajn politikojn por "atingi la maksimumon de celoj antaŭ 2030" (43).

En la kampoj de akvomanko, sekeco aŭ inundoriska administrado en Eŭropo, nuntempe ne ekzistas jure devigaj celoj. La akvoadministradaj praktikoj de Eŭropo estas malbone adaptitaj por administri rapidajn kaj ampleksajn ŝanĝojn; tio kompromitas la akvan rezistecon.

Malgraŭ atendataj plibonigoj, la EU verŝajne ne atingos la plej multajn el siaj celoj pri poluada politiko, alfrontante daŭrajn defiojn en la kampoj de akvokvalito, nutraĵperdoj, la liberigo de mikroplasto, mara media stato kaj la efikoj de aerpoluado sur ekosistemoj (28). Bona kemia stato por dolĉakvaj ekosistemoj ne estos atingita laŭ la postulo difinita en la akva kadra direktivo. La celo de la ZPAP pri 50%-a reduktado de nutraĵperdo al la medio antaŭ 2030 verŝajne ne estos atingebla pro persistaj agrikulturaj emisioj. Simile, krom en la kazo de strandruba, povas daŭri longe por atingi la bonan median staton de eŭropaj maraj ekosistemoj postulitan de la MSDF ⁴⁵(45). Malgraŭ anticipitaj pliaj reduktadoj, la celo redukti la amplekson de EU-ekosistemoj minacataj de aerpoluado je 25% verŝajne ne estos atingita.

⁴¹ EEA, 2025, "Arkta kaj Balta marglacio" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/arctic-and-baltic-sea-ice>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁴² EK, 2022, "Komisiona labordokumentado pri taksado de la EU-a Biodiverseca Strategio ĝis 2020 (SWD(2022) 284 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52022SC0284>) alirita la 15an de junio 2025.

⁴³ JRC, et al., 2025, Takso de progreso en monitorado kaj efektivigo de la EU-a Biodiverseca Strategio por 2030, JRC-Scienca por Politika Raporto N-ro JRC136024 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC136024>) alirita la 22an de majo 2025.

⁴⁴ EK, 2023, "EU Biodiversity Strategy Dashboard" (<https://dopa.jrc.ec.europa.eu/kcbd/EUBDS2030-dashboard/?version=1>) alirita la 22an de majo 2025.

Dum la venontaj 10-15 jaroj, estos grave akceli la nomumon de protektitaj areoj, ĉar restas granda manko rilate al atingado de la nedevigaj celoj (kaj de la strategio pri biodiverseco kaj de la tutmonda kadro pri biodiverseco) por 2030, kiuj postulas, ke 30% de la teraj kaj maraj teritorioj estu protektataj. Kvankam eblas atingi ĉi tiun celon — precipe konsiderante la engaĝiĝojn de pluraj landoj — ĝi postulos signife pli altajn indicojn de nomumo kompare kun antaŭaj jaroj.

Necesos signifaj reduktaj tarifoj de terkonvertado por atingi la nedevigan celon de EU pri "neniu neta terokupo antaŭ 2050", kiel skizite en la EU-grunda strategio por 2030. Nuntempe, atingi ĉi tiun celon estas necerta sed neverŝajna.

Konsiderante la konsiderindan ekzistantan median leĝaron, povus ŝajni kontraŭintuicie, ke la stato de biodiverseco estas malbona, eĉ konsiderante efektivigajn mankojn. Tamen, pluraj faktoroj klarigas ĉi tiun realon. Unue, povas esti konsiderindaj prokrastoj antaŭ ol reduktitaj premoj kondukas al mezureblaj plibonigoj en biodiverseco kaj la stato de vivejoj. Due, malgraŭ lastatempaj reduktaj premoj - kiel ekzemple iuj fontoj de poluado - premoj restas ĝenerale signifaj. Trie, evidenteco montras, ke dum klopodoj trakti biodiversecan perdon kaj ekosisteman degeneron havis pozitivan efikon ⁴⁶(46), la gajnoj ne sufiĉas por atingi la celojn. Tiel, sen ĉi tiuj daŭraj klopodoj la stato kaj perspektivo estus eĉ pli malbonaj ol la nuna situacio. Kvare, inversigi biodiversecan perdon kaj ekosisteman degeneron postulas ne nur la plenan efektivigon de ekzistanta media leĝaro, sed ankaŭ la plenan integriĝon de mediaj zorgoj en la agrikulturajn, energiajn, forstajn, fiŝkaptajn kaj transportajn sektorojn. Ĝi ankaŭ postulas transformon de la nutraĵsistemo, ĉar ĝi signife kontribuas al mediaj premoj sur biodiverseco kaj ekosistemoj en EU.

Konkluzive, la ambiciaj celoj fiksataj por biodiverseco kaj ekosistemoj ankoraŭ ne tradukiĝis en plibonigojn en la stato de biodiverseco. Estas esence, ke la membroŝtatoj plene kaj efike efektivigu median leĝaron celantan protekti kaj restarigi biodiversecon kaj vivejojn tra surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj. Ĉi tiu leĝaro inkluzivas la lastatempajn NRR, la naturdirektivojn, la WFD kaj la MSFD. Estas esence plenumi la ambicion en la NRR efektivigi restarigajn mezurojn tra almenaŭ 20% de la ter- kaj marareoj de EU antaŭ 2030.

Mankoj en efektivigo estas vastaj laŭ la direktivoj pri naturo, la WFD kaj la MSFD ⁴⁷(47). Lastatempa studo trovis, ke prokrastoj en protektado de 30% de la tersurfaco de EU kostas inter 11 kaj 30 miliardojn da eŭroj jare, dum oni taksas, ke la totalaj kostoj de ne atingi "bonan" statuson en WFD kaj MSFD estas 51,1 miliardoj da eŭroj jare ⁴⁸(48). Kelkaj gravaj baroj al la efika efektivigo de ĉi tiuj direktivoj inkluzivas:

- nesufiĉaj financaj kaj homaj rimedoj por efektivigo;
- malbona monitorado de progreso;
- malforta partopreno de koncernatoj kaj malalta publika subteno; kaj
- manko de kohereco inter mediaj celoj kaj sektoraj politikoj, kiel ekzemple agrikulturo, forstado, fiŝkaptado, energio kaj urba disvolviĝo, kie ekonomiaj interesoj ofte superregas mediajn zorgojn.

Konsiderante la altan ekonomian dependecon de Eŭropo de biodiverseco kaj bone funkciantaj ekosistemaj servoj, necesas pli bona kvantigo kaj takso de kreskantaj naturrilataj ekonomiaj kaj financaj riskoj ⁴⁹(49). En tiu kunteksto, gravas pli vasta apliko de kontado pri natura kapitalo — ilo por mezuri la ŝanĝojn en la provizo kaj stato de ekosistemoj — por integri la valoron de ekosistemaj servoj en politikajn kaj decidprocezojn ⁵⁰(50).

⁴⁵ JRC, k.a., 2024, European Coastline Macro Litter Trends 2015-2021 (Eŭropaj Marbordaj Makro-Rubaj Tendencoj 2015-2021), JRC Teknika Raporto N-ro JRC138907 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC138907>) alirita la 22an de majo 2025.

⁴⁶ Langhammer, PF, et al., 2024, 'La pozitiva efiko de konservada agado', *Science* 384(6694), pp. 453-458 (DOI: 10.1126/science.adj6598).

⁴⁷ EK, 2022, "Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj: Revizio de Media Efektivigo 2022: Turnante la tajdon per media konformeco" (COM(2022) 438 final) (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=comnat:COM_2022_0438_FIN) alirita la 17an de januaro 2025.

⁴⁸ EMRC, Logika Group kaj RPA Europe, et al., 2025, *Ĝisdatigo pri la kostoj de neefektivigo de EU-media juro*, Publikigaĵoficejo de la Eŭropa Unio.

⁴⁹ Ceglar, A., et al., 2024, *Ekonomiaj kaj financaj efikoj de naturdegradado kaj biodiversecperdo*, ECB Economic Bulletin No 6/2024 (https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/articles/2024/html/ecb.ebart202406_02~ae87ac450e.en.html) alirita la 15an de aprilo 2025.

Sen zorgema dizajno, iuj financaj kaj ekonomiaj instigoj en agrikulturo kaj fiŝkaptado povas kontribui al mediaj premoj, eble kuraĝigante praktikojn, kiuj eble ne kongruas kun biodiversecaj celoj. Laŭ la Organizo por Ekonomia Kunlaboro kaj Evoluigo (OECD), estas esence reformi ĉi tiujn instigojn por certigi, ke ili subtenas daŭripovajn praktikojn anstataŭ pretervole kaŭzi biodiversecan perdon ⁵¹(51).

3.1.4 Faktoroj kaj premoj

La kvin ĉefaj premoj priskribitaj en Sekcio 3.1.2 devenas de vico da subestaj kaŭzoj rilataj al la primaraj produktadsektoroj: agrikulturo, forstado kaj fiŝkaptado/akvokulturo, same kiel de la energia kaj transportsektoroj. Ĉi tiuj ekonomiaj sektoroj efikas sur biodiversecon kaj ekosistemojn per la postulo je siaj produktoj kaj per rektaj mediaj efikoj; ili ankaŭ ludas gravajn rolojn en pli larĝaj produktad- kaj konsumsistemoj, kiel ekzemple la nutraj-, energia kaj moveblecaj sistemoj.

Agrikulturo

La agrikultura sektoro, la ĉefa nutrajprovizanto, administris 38.8% de EU-tero kiel uzitan agrikulturan teron en 2022 ⁵²(52). Krom provizi la fundamenton por nia nutraĵsistemo, agrikulturo ankaŭ provizas biomason por materialoj kiel tekstiloj kaj por energio. Krome, farmistoj administras naturajn rimedojn, kun efiko sur vivejoj kaj specioj, kaj ili ankaŭ provizas aliajn servojn al la socio kiel kulturajn kaj distrajn servojn. Tiel, oni povas vidi, ke agrikulturo ludas decidan rolon en kontribuado al nutraĵa kaj nutra sekureco, homa kaj ekosistema sano, kaj daŭripovaj celoj kiel socia bonfarto ⁵³(53).

En 2023, la agrikultura industrio de EU generis malnetan aldonitan valoron de 223,9 miliardoj da eŭroj, kontribuante 1,3% de la MEP de EU ⁵⁴(54). Kiel ĉefa tutmonda komercisto de agro-nutraĵaj produktoj, EU vidis rekordan netan eksportadon de 70,1 miliardoj da eŭroj en 2023 ⁵⁵(55). Ĉi tio estas ligita al la altaj prezoj de EU-eksportaĵoj kompare kun malaltprezaj importadoj.

La EU forte dependas de importado de produktoj por bestnutrado, kiel ekzemple sojfabo kaj maizo, produktoj kultivitaj en tropikaj regionoj, kiel ekzemple kakao, kafo kaj bananoj, kaj krudvaroj por sekundara prilaborado, kiel ekzemple palmoleo, beto kaj kansukero ⁵⁶(56). Ĉi tiuj importadoj kaŭzas negativan median spuron ekster la EU, kiel ekzemple senarbarigo (7). Krome, la EU estas neta importisto de minerala sterkaĵo, esenca enigaĵo por agrikultura produktiveco ⁵⁷(57).

Kun totala laborantaro de 8.5 milionoj da homoj (4% de la EU-laborantaro en 2022 ⁵⁸(58)), agrikulturo provizas laborpostenojn en kamparaj regionoj. Tamen, dungado en la sektoro draste malpliiĝis dum la lastaj jardekoj. Farmistoj maljuniĝas kaj la

⁵⁰ EEA, 2021, *Mezurante la amplekson kaj staton de eŭropaj ekosistemoj*, EEA-Informilo n-ro 24/2020 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/measuring-the-extent-and-condition-of-european-ecosystems>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁵¹ OECD, 2022, *Identigante kaj taksante subvenciojn kaj aliajn instigojn damaĝajn al biodiverseco*, OECD Environment Working Papers (https://www.oecd.org/en/publications/identifying-and-assessing-subsidies-and-other-incentives-harmful-to-biodiversity_3e9118d3-en.html) alirita la 3an de aprilo 2025.

⁵² Eurostat, 2025, 'Statistikoj pri teruzo' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Land_use_statistics) alirita la 23an de majo 2025.

⁵³ EEA, 2022, *Transformante la nutraĵsistemon de Eŭropo: taksante la EU-strategimiksajon*, EEA-Raporto N-ro 14/2022 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/295264>) alirita la 26an de marto 2024.

⁵⁴ Eurostat, 2024, 'Efikeco de la agrikultura sektoro' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Performance_of_the_agricultural_sector) alirita la 15an de januaro 2025.

⁵⁵ EK, 2024, *Monitorado de EU-agro-nutraĵa komerco. Evoluoj en 2023*, DG Agrikulturo kaj Kampara Evoluo, Bruselo (https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/b2e5ee02-4a25-4a6b-9663-92dbec9eb211_en?filename=monitoring-agri-food-trade_dec2023_en.pdf) alirita la 11an de aŭgusto 2025.

⁵⁶ EEA, 2021, *Tutmondaj efikoj de klimata ŝanĝo kaj la provizo de agrikulturaj krudvaroj al Eŭropo*, EEA-Informo n-ro 27/2020 (<https://www.eea.europa.eu/publications/global-climate-change-impacts-and/global-climate-change-impacts-and>) alirita la 15an de junio 2025.

⁵⁷ EK, 2022, "Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj Certigante haveblecon kaj pageblecon de sterkoj (COM(2022) 590 final/2)" ([https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0590\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52022DC0590(01))) alirita la 20an de januaro 2025.

⁵⁸ Eurostat, 2025, 'Dungado laŭ detala industrio (NACE Rev.2) — naciaj kontoj (nama_10_a64_e)' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nama_10_a64_e_custom_17658378/default/table) alirita la 4an de aŭgusto 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

nombro da bienoj, precipe pli malgrandaj, malpliigas. Krome, la sektoro alfrontas gravan krizon en la akiro de laborforto ⁵⁹(59).

Agrikulturo estas ekosistema-bazita agado, ĉar ĝia produktokapacito dependas de ekosistemoj kaj ilia funkciado. Perdo de biodiverseco kaj media degenero — kiel ekzemple la malkresko de polenigistoj (parte pro pesticidoj) kaj grunddegenero — vekas zorgojn pri ĝia daŭripovo. La degenero devenas ĉefe de certaj agrikulturaj praktikoj mem. Intensigo kreis dependecon de kemiaj enigaĵoj, kiuj povas liki en la medion. Ĉi tiuj praktikoj kondukas al habitatperdo kaj malbona konserva stato por multaj duonnaturaj vivejoj en EU. Tiel, agrikulturo estas unu el la ĉefaj motoroj de grunddegenero en Eŭropo ⁶⁰(60).

Datumoj montras, ke 89% de la agrikultura areo en Eŭropo verŝajne havas sian grundon degraditan per procezoj kiel grunderozio kaj perdo de grunda organika karbono (60). Ĉi tiuj procezoj kaŭzas, ke grundoj perdas biodiversecon kaj produktivecon. Krome, iuj agrikulturaj agadoj — precipe intensaj kultivsystemoj kun troa fekundigo kaj intensa brutbredado — liberigas nutraĵojn en akvon per surfaca drenado aŭ rekta elfluo, damaĝante riverojn kaj marbordajn ekosistemojn (15).

Malkreskantaj polenigistaj populacioj signife minacas kultivaĵojn. La kontribuo de polenigistoj al la merkata valoro de agrikulturaj kultivaĵoj estas pli ol 15 miliardoj da eŭroj jare en EU ⁶¹(61). Krome, klimata ŝanĝo reduktas la produktokapaciton de EU. Malfavoraj veterkondiĉoj kiel sekecoj negative influis kultivaĵojn. Ekzemple, la rikolto de verda maizo po hektaro malpliigis je 16% en 2022 ⁶²(62).

Malgraŭ la forta interrilato inter agrikultura produktiveco kaj sanaj ekosistemoj, pluraj agrikulturaj praktikoj ankoraŭ degradas la kapablon de ekosistemoj provizi manĝaĵojn en la estonteco. Ekzemploj inkluzivas monokultivadon, kemian plantprotektadon kaj nedaŭrigeblajn grundadministradajn praktikojn. Kontraste, ĝeneraligitaj praktikoj kiel ampleksa paŝtado helpas konservi naturajn kaj duonnaturajn vivejojn. Integri ekosisteman restarigon en agrikulturajn praktikojn ofertas ŝancojn plibonigi manĝaĵsekrecon kaj biodiversecon ⁶³(63).

Strategioj skizitaj en la iniciato "de la bieno al la tablo" de la EGD celas pliigi la kvanton de organika terkultivado al almenaŭ 25% de la agrikultura areo de EU antaŭ 2030; tio postulas, ke la kvanto de organika tero pli ol duobliĝu ⁶⁴(64). La uzo de agroekologia terkultivado en EU, celo de la EU-biodiverseca strategio 2030, estas ankoraŭ limigita; unua takso sugestas, ke 0.6% de la bienoj uzis agroekologiajn praktikojn en 2015 ⁶⁵(65). Atingi ĉi tiujn celojn postulas sistemajn ŝanĝojn, kiuj redifinas la ligan inter nutraĵsystemoj, homa bonfarto kaj ekologia sano. La venonta revizio de la KAP reprezentas ŝlosilan ŝancon por pli bone akordigi sociekonomikajn, mediajn kaj klimatajn celojn.

Forstado

Arbaroj en Eŭropo estas esenca komponanto de la media kaj ekonomia pejzaĝo de la kontinento, provizante vastan gamon da ekosistemaj servoj kaj subtenante biodiversecon. Ili kovras 39% de la tersurfaco de EU ⁶⁶(66), agante kiel signifaj karbonaj elirejoj kaj ofertante renovigeblajn rimedojn kiel ekzemple lignon, kiu estas

⁵⁹ Eurostat, 2022, 'Farmistoj kaj la agrikultura laborantaro — statistikoj' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farmers_and_the_agricultural_labour_force_-_statistics) alirita la 15an de junio 2025.

⁶⁰ JRC kaj EEA, 2024, La stato de grundoj en Eŭropo — Plene pruvita, space organizita takso de la premoj, kiuj kaŭzas grundodegradiĝon, JRC-EEA Komuna Raporto N-ro JRC137600, JRC kaj EEA (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/7007291>) alirita la 16an de januaro 2025.

⁶¹ EK, 2021, Propono por EU-a polenigist-monitorada skemo., Publikigaĵejo (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/881843>) alirita la 26an de septembro 2024.

⁶² Eurostat, 2025, "Kultivaĵproduktado en EU-norma humideco" (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/APRO_CPSH1__custom_3280083/bookmark/table?lang=en&bookmarkId=1213fd57-810d-4858-b0eb-cabf65b822fd) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

⁶³ Moret-Bailly, S. kaj Muro, M., 2024, La kostoj kaj avantaĝoj de transiro al daŭripova agrikulturo, IEEP (<https://ieep.eu/publications/the-costs-and-benefits-of-transitioning-to-sustainable-agriculture-in-the-eu-a-synthesis-of-existing-knowledge/>) alirita la 15an de junio 2025.

⁶⁴ EEA, 2024, "Agrikultura areo sub organika terkultivado en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/agricultural-area-used-for-organic>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁶⁵ Rega, C., et al., 2022, 'Adopto de Ekologiaj Agrikulturaj Praktikoj fare de EU-Bienoj: Tuteŭropa Tipologio', EuroChoices 21(3), pp. 64-71 (DOI: 10.1111/1746-692X.12368).

⁶⁶ Eurostat, 2024, 'Arbaroj, forstado kaj arbohakado' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Forests_forestry_and_logging) alirita la 24an de januaro 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

esenca por kaj materialoj kaj energiproduktado. Krome, ĉi tiuj arbaroj estas esencaj por distro kaj kulturaj servoj, plibonigante la vivokvaliton por multaj eŭropanoj.

Eŭropaj arbaroj alfrontas defiojn malgraŭ pliigo de arbarkovritaj areoj. En 2022, 0,48 milionoj da homoj laboris en forstado kaj arbodehakado en EU-27 (58), por totala aldonita valoro de 29,5 miliardoj da eŭroj ⁶⁷(67) (0,2% de la MEP). Entute, lignobazitaj industrioj, kiuj inkluzivas la fabrikadon de lignoproduktoj, papero kaj paperproduktoj, same kiel parto de la presaj kaj mebloindustrioj, generas malnetan aldonitan valoron de 149 miliardoj da eŭroj (1% de la EU-MEP) kaj laborigas 2,8 milionojn da homoj ⁶⁸(68).

La averaĝa stato de EU-arbaroj iomete pliboniĝis de 2000 ĝis 2018, sed malgraŭ tio, unu triono de la arbara areo spertis malkreskantajn kondiĉojn ⁶⁹(69). La stato de multaj arbaraj ekosistemoj malboniĝas pro faktoroj kiel sekecoj, incendioj, ŝtormoj kaj plaginfestiĝoj, kiuj minacas la sanon kaj rezistecon de arbaroj ⁷⁰(70).

Arbaroj estas kolono de mildigo de klimata ŝanĝo ⁷¹(71, ⁷²72), sekvestrante kaj stokante karbonon en la biomaso kaj grundoj. Tamen, ilia karbona sinkiga kapacito malpliĝis en la lasta jardeko pro kombinaĵo de interrilataj faktoroj kiel arbara maljuniĝo, sekecoj, damaĝbestoj, klimata ŝanĝo kaj pliigita rikoltado ⁷³(73) (vidu ankaŭ Sekcion 3.2).

Lignoproduktoj, precipe longvivaj, povas helpi mildigi klimatan ŝanĝon per stokado de karbono. Kelkaj provizas alternativon al forcejgasaj intensaj materialoj kiel betono ⁷⁴(74). Tamen, pliigo de la postulo je lignaj produktoj kaj bioenergio metas plian premon sur arbarojn; tio povas havi negativajn efikojn sur ilian rolon kiel karbonaj sinkuoj kaj sur biodiversecon ⁷⁵(75). Ekzemple, sen efektiveco de adekvataj daŭripovkriterioj, pliigita postulo je biomaso por energio povas instigi teradministratajn praktikojn, kiuj maksimumigas biomasproduktadon malgraŭ ke ĉi tiuj efikecoj estas malutilaj por biodiverseco ⁷⁶(76).

En Eŭropo, la plej multaj arbaroj estas aktive administrataj. Primaraj aŭ praarbaroj kovras nur malpli ol 1% de EU-tereno ⁷⁷(77). Intensa arbaradministrado havis kritikan influon sur la stato de ekosistemoj, rezultante ekzemple en reduktita nombro da specioj kaj morta ligno ⁷⁸(78), kiuj estas kritikaj ne nur por biodiverseco sed ankaŭ por rezisteco al klimata ŝanĝo. Daŭripovaj arbaradministrataj praktikoj, inkluzive de la adopto de "proksima al la naturo" forstado, kiu konformas al la gvidlinioj de la Eŭropa Komisiono (EK), estas ŝlosilaj por konservi biodiversecon kaj plifortigi arbaran rezistecon.

Arbaroj estas ankaŭ bazŝtono de la eŭropa bioekonomio, kiu provizis dungadon por pli ol 17 milionoj da eŭropanoj en 2021 ⁷⁹(79) kaj formas la bazon de valorĉenoj kiuj subtenas kamparajn ekonomiojn (66).

⁶⁷ Eurostat, 2025, Malneta aldonita valoro kaj enspezo laŭ detala industrio NACE Rev.2), (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/NAMA_10_A64) alirita la 30an de aprilo 2025.

⁶⁸ EEA, 2025, 'socioekonomiko de la arbarbazita sektoro', FISE (<https://forest.eea.europa.eu/topics/society/socioeconomics-of-the-forest-based-sector>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

⁶⁹ Maes, J. kaj k.a., 2023, 'Kalkulado pri arbara stato en Eŭropo surbaze de internacia statistika normo', Nature Communications 14(1), p. 3723 (DOI: 10.1038/s41467-023-39434-0).

⁷⁰ EEA, 2025, 'Arbara Informa Sistemo por Eŭropo (FISE)' (<https://forest.eea.europa.eu>) alirita la 24an de januaro 2025.

⁷¹ EEA, 2024, "Formgasaj emisioj el teruzado, teruza ŝanĝo kaj forstado en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-land>) alirita la 21an de januaro 2025.

⁷² EU, 2018, Regularo (EU) 2018/841 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio pri la inkludo de forcejgasaj emisioj kaj forigoj el teruzado, teruza ŝanĝo kaj forstado en la klimatan kaj energian kadron de 2030, kaj amendanta Regularon (EU) N-ro 525/2013 kaj Decidon N-ro 529/2013/EU (OJ L 156, 19.6.2018).

⁷³ Winkler, K., et al., 2023, 'Ŝanĝoj en teruzado kaj administrado kaŭzis malkreskon en la surtera karbona sinkejo de Orienta Eŭropo', *Communications Earth & Environment* 4(1), pp. 1-14 (DOI: 10.1038/s43247-023-00893-4).

⁷⁴ Jonsson, R., et al., 2020, 'Akcelante la EU-arbarbazitan bioekonomion: Merkataj, klimataj kaj dungaj efikoj', *Technological Forecasting and Social Change* 163, p. 120478 (DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120478>).

⁷⁵ Giuntoli, J., et al., 2022, 'La serĉado de daŭripova arbara bioenergio: reciproke utilaj solvoj por klimato kaj biodiverseco', *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 159(112180) (DOI: 10.1016/j.rser.2022.112180).

⁷⁶ JRC, k.a., 2021, La uzo de ligneca biomaso por energiproduktado en la EU, JRC Science for Policy Report No JRC122719, Eŭropa Komisiono-Komuna Esplorcentro (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122719>) alirita la 16an de junio 2025.

⁷⁷ JRC, k.a., 2021, Mapado kaj takso de primaraj kaj praarbaroj en Eŭropo, JRC Science for Policy Report JRC124671, Luksemburgo (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC124671>) alirita la 15an de junio 2025.

⁷⁸ Forest Europe, 2020, Stato de la arbaroj de Eŭropo 2020 (https://foresteurope.org/wp-content/uploads/2016/08/SoEF_2020.pdf) alirita la 15an de junio 2025.

Fiŝkaptado kaj akvokulturo

La eŭropaj fiŝkaptaj kaj akvokulturaj sektoroj ludas gravan rolon en nutrajsekureco; tamen, ili ambaŭ alfrontas signifajn mediajn kaj daŭripovajn defiojn. Fiŝkaptado dependas de sanaj maraj kaj dolĉakvaj ekosistemoj, tamen trofiŝkaptado — kune kun poluado, klimata ŝanĝo kaj enpenetraj specioj — estas grava kontribuanto al la perdo de biodiverseco en la maroj, lagoj kaj riveroj de Eŭropo ⁸⁰(80). En 2022, fiŝkaptado kaj akvokulturo (inkluzive de maraj kaj dolĉakvaj agadoj) dungis 158 000 homojn (79), produktante totalan aldonitan valoron de 6,4 miliardoj da eŭroj (67). Kiel aliaj primaraj sektoroj, fiŝkaptado kaj akvokulturo provizas esencajn enigaĵojn por diversaj industrioj.

Malgraŭ iom da sukceso en reduktado de fiŝkaptapremo sur certaj fiŝpopulacioj, nur 28% de la taksitaj fiŝprovizoj estas daŭripove fiŝkaptataj kaj en bona biologia stato, kun klaraj regionaj malegalecoj: 41% de la fiŝprovizoj en la Nordorienta Atlantiko kaj Balta Maroj estas daŭripove fiŝkaptataj, kompare kun 9% en la Mediteranea kaj Nigra Maroj (22). Malkreskantaj fiŝpopulacioj kaj ŝanĝoj en speciodistribuo (28) povas konduki al pliigita fiŝkaptapenado, kun asociitaj pli altaj funkciaj kostoj kaj degenero de maraj ekosistemoj. Produktadon regas grandskala, industria floto, kiu ofte uzas pli ekologie damaĝajn fiŝkaptajn metodojn, kiel ekzemple fundotrolfiŝkaptado kaj dragado; ĉi tiuj estas pli energi-intensaj kaj malpli selektemaj, kontribuante al la kromkaptado de sentemaj specioj kaj habitatperdo, kaj ankaŭ kontribuante malpli al marborda dungado ⁸¹(81). Ŝanĝo al malalt-efikaj fiŝkaptadoj malpliigus ĉi tiujn efikojn, samtempe subtenante marbordajn komunumojn kaj la celon de EU atingi klimat-neŭtralan sektoron antaŭ 2050 (3,8).

Certaj formoj de akvokulturo ofertas eblan solvon por mildigi la premon sur sovaĝaj fiŝprovizoj, provizi alternativajn enspezfontojn kaj plibonigi la nutrajsekurecon de EU. Ĉi tio estas precipe la kazo por malalt-trofaj specioj kiel mariskoj kaj algoj, kiuj ne nur havas pli malaltajn mediajn efikojn, sed ankaŭ povas provizi ekosistemajn avantaĝojn per sorbado de karbono kaj nutraĵoj, eble helpante en la sekvestrado de karbondioksido (CO₂) kaj mildigante eŭtrofiĝon. Tamen, la produktado de alt-trofaj specioj, kiel karnovoraj naĝilfiŝoj, kreskas en Eŭropo, plejparte pro ĝia pli alta merkata valoro ⁸²(82). Tamen, ĉi tiu tipo de akvokulturo venas kun altaj mediaj kostoj, precipe konsiderante la postulon je fiŝfaruno kaj fiŝoleo kiel ingrediencoj por furaĝo, la rilatajn premojn sur akvouzado kaj la rezultajn elfluojn (⁸³83, ⁸⁴84, ⁸⁵85).

Malgraŭ sia potencialo, la produktado de akvokulturo en EU estas pli malalta ol en multaj aliaj lokoj en la mondo. Dume, EU forte dependas de importadoj por kontentigi sian kreskantan postulon pri akvaj nutraĵoj. Ĉar la averaĝa EU-loĝanto konsumas 24 kg da marmanĝaĵoj ĉiujare, la regiono importas pli ol 70% de siaj fiŝaj kaj mariskaj produktoj (5). Ĉi tiu dependeco de importitaj marmanĝaĵoj ne nur premas tutmondajn fiŝprovizojn kaj marajn ekosistemojn ekster Eŭropo, sed ankaŭ emfazas la bezonon kreskigi pli daŭripovajn kaj respondecajn konsumajn ŝablonojn ene de Eŭropo.

3.2 Mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo

3.2.1 Enkonduko

Kio estas kovrita?

- ⁷⁹ JRC kaj M'barek, R., 2024, Resumo pri laborpostenoj kaj kresko en la EU-bioekonomio 2012-2021, JRC Science for Policy Report No JRC137187 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137187>) alirita la 9an de aprilo 2025.
- ⁸⁰ EEA, 2024, Sanaj maroj, prosperaj fiŝkaptejoj: transiro al ekologie daŭripova sektoro, EEA-Informo n-ro 10/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-seas-thriving-fisheries>) alirita la 27an de aŭgusto 2024.
- ⁸¹ JRC, 2019, Scienca, Teknika kaj Ekonomia Komitato pri Fiŝkaptado (STECF) — Sociaj datumoj en la fiŝkaptada sektoro de EU (STECF-19-03), JRC Science for Policy Report No JRC117517 (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/638363>) alirita la 7an de aprilo 2025.
- ⁸² Guillén, J., et al., 2025, 'Kio okazas al la akvokultura produktado de la Eŭropa Unio? Esplorante ĝian stagnadon kaj daŭripovon', *Aquaculture* 596, p. 741793 (DOI: 10.1016/j.aquaculture.2024.741793).
- ⁸³ Garlock, TM, et al., 2024, 'Media, ekonomia kaj socia daŭripovo en akvokulturo: la indikiloj pri rendimento de akvokulturo', *Nature Communications* 15(1), p. 5274 (DOI: 10.1038/s41467-024-49556-8).
- ⁸⁴ Naylor, RL, et al., 2021, '20-jara retrospektiva revizio de tutmonda akvokulturo', *Nature* 591(7851), pp. 551-563 (DOI: 10.1038/s41586-021-03308-6).
- ⁸⁵ Guillén, J., et al., 2024, 'Kiom daŭripova estas tinusa akvokulturo? Metodologio por taksii la daŭripovon de marmanĝaĵaj produktadsistemoj', *Frontiers in Aquaculture* 3 (DOI: 10.3389/faquc.2024.1422372).

Ĉi tiu sekcio kovras kaj mildigon de klimata ŝanĝo — inkluzive de klopodoj redukti forcejgasajn emisiojn (FG) direkte al klimata neŭtraleco — kaj ankaŭ adaptiĝon al klimata ŝanĝo, kaj klopodojn redukti klimatajn riskojn en Eŭropo.

Kial ĝi gravas?

Hom-induktita klimata ŝanĝo okazas nun kaj antaŭ niaj okuloj. En 2024, la Tero superis la 1,5 °C-limon super la antaŭindustria nivelo por la unua fojo ⁸⁶(86). Tio estas malgraŭ la fakto, ke la Pariza Interkonsento fiksas devigan celon (kalkulitan dum pli longa periodo) por limigi la tutmondan varmiĝon al ĉi tiu limo. Plue, Eŭropo estas la plej rapide varmiĝanta kontinento, varmiĝante duoble pli rapide ol la tutmonda averaĝo. Rezulte, multaj el la ekstremaj veterokazaĵoj en Eŭropo, krom tiuj rilataj al neĝo kaj glacio, fariĝis pli oftaj kaj/aŭ intensaj kiel rezulto de antropogena klimata ŝanĝo ⁸⁷(87).

Veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj kaŭzis ekonomiajn perdojn de aktivaĵoj taksitaj je 738 miliardoj da eŭroj en ²⁰²³ inter 1980 kaj 2023 en EU, kun pli ol 162 miliardoj da eŭroj ^{en 2023} (22%) de tiuj perdoj okazantaj inter 2021 kaj 2023 ⁸⁸(88). Pluvegoj kaj aliaj precipitajaj ekstremoj pligraviĝas; en la lastaj jaroj, diversaj regionoj spertis katastrofajn inundojn. En 2024, inundoj en Slovenio rezultigis 16%-an perdon de MEP, dum inundoj en Valencio en 2024 kaŭzis pli ol 250 mortojn.

Samtempe, suda Eŭropo estas turmentata de akvomanko kaj arbaraj incendioj kaj povas atendi konsiderindajn malpliigojn de ĝenerala pluvokvanto kaj pli severajn sekigojn estonte (Figuro 3.4). Ekstrema varmo, iam malofta, fariĝas pli ofta, kun mortigaj sekvoj: pli ol 70 000 homoj en Eŭropo laŭdire mortis pro varmo en 2022 ⁸⁹(89), sekvataj de 48 000 en 2023 ⁹⁰(90).

Entute, 240 000 mortoj estis kaŭzitaj de veter- kaj klimat-rilataj ekstremaj eventoj inter 1980 kaj 2023 en EU-27 (88). Klimat-rilataj ekstremaj eventoj, kombinitaj kun mediaj kaj sociaj riskofaktoroj, prezentas gravajn defiojn tra Eŭropo (24). Specife, ili kompromitas nutraĵan kaj akvan sekurecon, energian sekurecon kaj financon stabilecon; plie, ili metas en riskon la sanon de la ĝenerala loĝantaro kaj subĉielaj laboristoj. Siavice, tio influas socian kohezion kaj stabilecon. Samtempe, klimata ŝanĝo efikas sur surterajn, dolĉakvajn kaj marajn ekosistemojn. Multaj el ĉi tiuj riskoj jam atingis kritikajn nivelojn kaj povus fariĝi katastrofaj sen urĝa kaj decida ago. Estas grave plibonigi nian rezistecon kaj pretecon, ĉar Eŭropo nuntempe ne estas bone poziciigita por trakti akcelitan klimatan ŝanĝon (24).

⁸⁶ Koperniko, 2025, 'Koperniko: 2024 estas la unua jaro kiu superas 1.5°C super antaŭindustria nivelo' (<https://climate.copernicus.eu/copernicus-2024-first-year-exceed-15degc-above-pre-industrial-level>) alirita la 17an de januaro 2025.

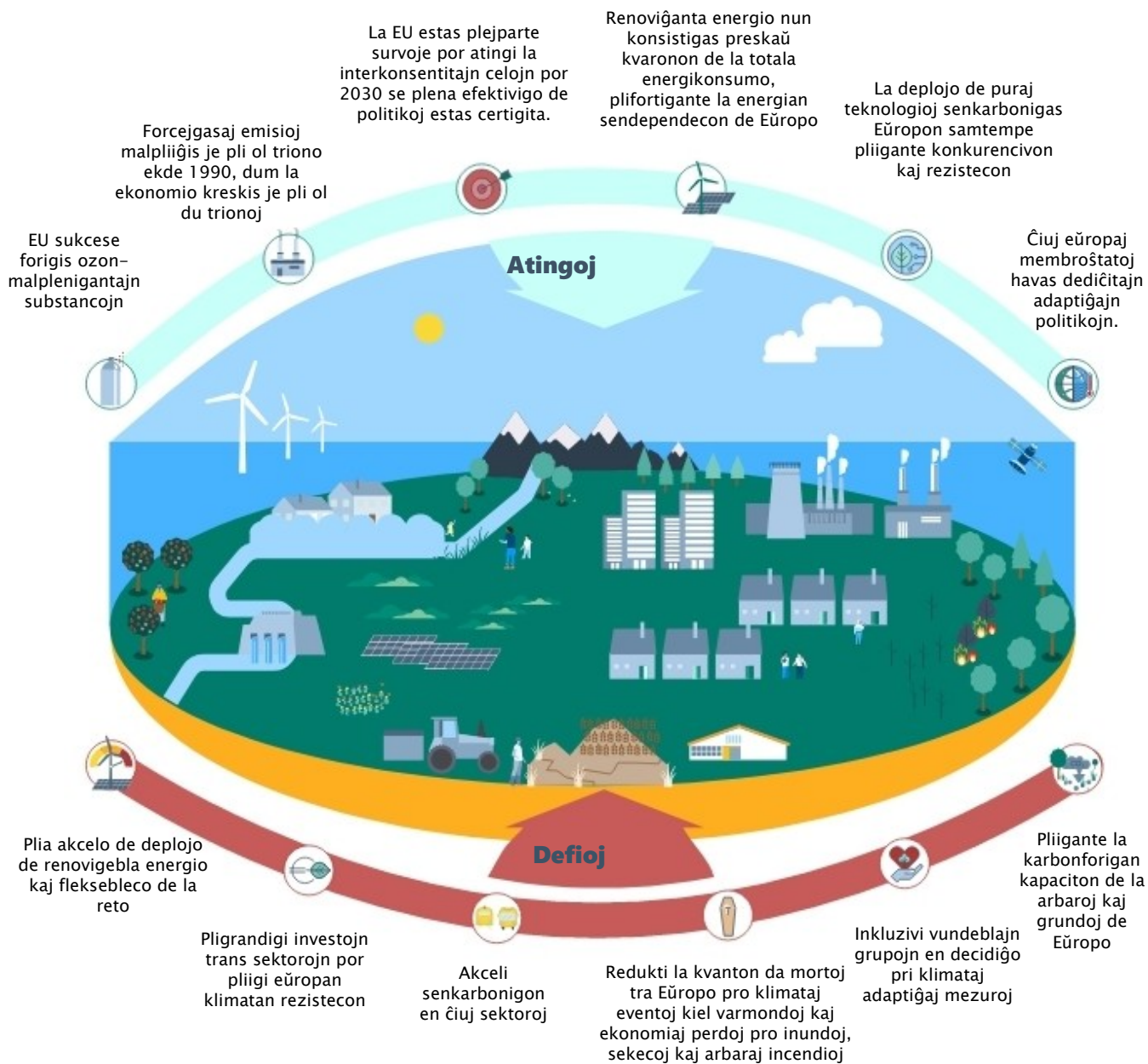
⁸⁷ McSweeney, R., et al., 2024, 'Mapigita: Kiel klimata ŝanĝo influas ekstreman veteron ĉirkaŭ la mondo', Carbon Brief (<https://interactive.carbonbrief.org/attribution-studies>) alirita la 7an de januaro 2025.

⁸⁸ EEA, 2024, 'Ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related>) alirita la 7an de januaro 2025.

⁸⁹ Ballester, J., et al., 2024, 'La efiko de tempa datumagregado por taksii la efikon de ŝanĝiĝantaj temperaturoj en Eŭropo: epidemiologia modeliga studo', The Lancet Regional Health — Europe 36, p. 100779 (DOI: 10.1016/j.lanepe.2023.100779).

⁹⁰ Gallo, E., et al., 2024, 'Varmrilata morteco en Eŭropo dum 2023 kaj la rolo de adaptiĝo en protektado de sano', Nature Medicine 30(11), pp. 3101-3105 (DOI: 10.1038/s41591-024-03186-1).

Figuro 3.4 Avantaĝoj de stabila klimato/risvoj de klimata ŝanĝo



Fonto: EEA, 2025.

Kion faras EU?

La EU traktas klimatajn riskojn per strategioj kaj de mildigo kaj de adaptiĝo al klimata ŝanĝo. La jura kadro de EU, establita laŭ la [Eŭropa Klimata Leĝo](#) ⁹¹(91) fiksas devigan celon atingi klimatan neŭtralecon plej malfrue antaŭ 2050, kun la provizora celo redukti netajn forcejgasajn emisiojn je almenaŭ 55% antaŭ 2030 kompare kun la

⁹¹ EU, 2021, Regulado (EU) 2021/1119 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 30a de junio 2021, kiu establas la kadron por atingi klimatan neŭtralecon kaj amendas la Regulojn (EK) N-ro 401/2009 kaj (EU) 2018/1999 ('Eŭropa Klimata Leĝo') (OJ L 243, 9.7.2021, pp. 1-17).

niveletoj de 1990. Ĉi tiujn celojn plifortigas fortika politika kaj jura kadro, inkluzive de devigaj celoj pri redukto kaj forigo de forcejgasaj emisioj por membroŝtatoj (per la regularo pri pendivido (ESR) kaj la regularo pri forstado kaj uzado, teruzado-ŝanĝo kaj forstado (LULUCF)), la tut-eŭropa emisio-komerca sistemo (ETS), detala kadro pri klimato kaj energio-administrado kaj ampleksa aro de suplementa leĝaro traktanta diversajn sektorojn, multaj el kiuj estas establitaj kiel parto de la pakajo "Taŭga por 55"

Samtempe, la Eŭropa Klimata Leĝo agnoskas, ke kvankam kritika, mildigo sole ne sufiĉas. Adaptiĝo estas agnoskita kiel ŝlosila komponanto de la longdaŭra tutmonda respondo de Eŭropo al klimata ŝanĝo kaj postulas, ke la membroŝtatoj kaj la EU plifortigu sian adaptiĝan kapablon, plifortigu sian rezistecon kaj reduktu sian vundeblecon al klimata ŝanĝo. La komunikado de la Eŭropa Komisiono de 2024 pri administrado de klimataj riskoj difinas vizion por pliiintensigi agadon por plibonigi nian socian kaj ekonomian rezistecon kaj pretecon fronte al klimataj kondiĉoj, kiuj jam ŝanĝiĝis (92). La Strategio de la EU pri Preteco celas preventi kaj reagi al emerĝantaj minacoj kaj krizoj, inkluzive de klimata ŝanĝo inter la kreskantaj sekurecaj defioj. Plue, la EU-Plano pri Klimata Adaptiĝo estas nuntempe en preparo, kaj estos publikigita fine de 2026. Ĉi tiu plano supozeble skizos specifajn mezurojn por prepari por kaj trakti la jam neeviteblajn efikojn de klimata ŝanĝo.

La tutmonda dimensio

Klimata ŝanĝo estas tutmonda problemo, kiu postulas tutmondan agadon kaj pri mildigo kaj pri adaptiĝo. Eŭropo respondecas pri 6% de la nunaj tutmondaj emisioj, kaj, kontraste al la malkreskantaj forcejgasaj emisioj en EU, tutmondaj forcejgasaj emisioj ankoraŭ kreskas, pliiĝante je pli ol 60% ekde 1990 (93). En la kadro de la Pariza Interkonsento, la partioj de la UNFCCC fiksis la celon limigi la tutmondan temperaturpliiĝon ĉi-jarcente al multe sub 2 °C super antaŭindustriaj niveloj kaj daŭrigi klopodojn por limigi la temperaturpliiĝon eĉ plu al 1,5 °C. Ĉar tutmondaj emisioj daŭre kreskas malgraŭ klopodoj en Eŭropo, la tutmonda komunumo devas plifortigi sian klimatan agadon por redukti forcejgasajn emisiojn.

La Pariza Interkonsento ankaŭ establis la tutmondan celon plibonigi adaptiĝan kapaciton, fortigi rezistecon kaj redukti vundeblecon al klimata ŝanĝo, kun la celo kontribui al daŭripova disvolviĝo kaj certigi adekvatan adaptiĝan respondon. Por gvidi la atingon de la tutmonda celo, kadro de celoj estis iniciatita de la UNFCCC-partioj (la Kadro de Unuiĝintaj Arabaj Emirlandoj (UAE) por Tutmonda Klimata Rezisteco) kaj 2-jara laborprogramo UAE-Belém pri la disvolviĝo de indikiloj por mezuri la progreson atingitan direkte al tiuj celoj daŭras ekde 2023 (94).

Kia estas la nuna stato je eŭropa nivelo?

Tabelo 3.2 kompilas taksojn de pasintaj tendencoj dum la lastaj 10 ĝis 15 jaroj, perspektivojn por 10 ĝis 15 jaroj, kaj taksojn pri la eblecoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 kaj 2050 (kie ekzistas) el la naŭ temaj informkunvenoj rilataj al mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo. Detaloj pri la taksoj, same kiel pri transsektoraj faktoroj kaj premoj, estas provizitaj en sekcioj 3.2.2 ĝis 3.2.4.

Tabelo 3.2 Superrigardo de taksrezultoj pri klimata ŝanĝo

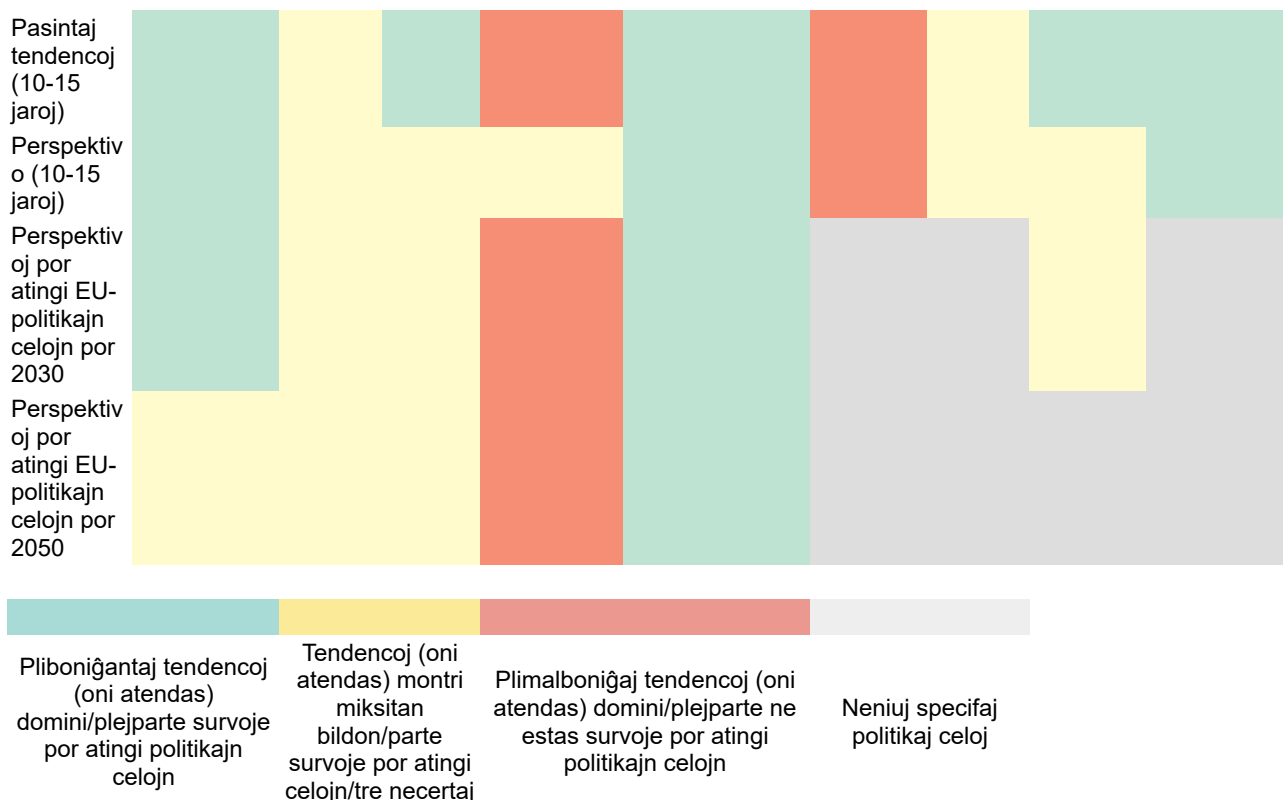
Informkunveno	Emisioj de forcejaj gasoj (netaj)	Tendencoj en la movebla sistemo	Tendencoj en la energia sistemo	Forigo de la karbondioksido el la atmosfero	Ozon-malplenigantaj substancoj kaj fluorinitaj forcejaj gasoj	Klimataj riskoj por la ekonomio	Klimataj riskoj por la socio	Financado de klimata agado	Regado de klimata ŝanĝo-mildigo kaj adaptiĝo
---------------	-----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	---	---	---------------------------------	------------------------------	----------------------------	--

⁹² EK, 2024, "Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj: Pritrakti klimatajn riskojn — protekti homojn kaj prosperon (COM(2024) 91 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52024DC0091>) alirita la 7an de januaro 2025.

⁹³ UNEP, 2024, Raporto pri Emisia Breĉo 2024: Ne plu varma aero... mi petas! (<https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2024>) alirita la 21an de januaro 2025.

⁹⁴ UNFCCC, 2025, 'Tutmonda celo pri adaptiĝo' (<https://unfccc.int/topics/adaptation-and-resilience/workstreams/gga>) alirita la 7an de januaro 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo



Fonto: [Informoj pri klimata ŝanĝo](#) en la medio de Eŭropo en 2025.

3.2.2 Pasintaj tendencoj

Progreso en mildigo de klimata ŝanĝo: atingoj kaj defioj

La EU montris, ke eblas signife redukti emisiojn samtempe konservante ekonomian kreskon. En 2023, la totalaj netaj forcejgasaj emisioj de EU malpliĝis je pli ol 9% dum unu jaro, rezultante en hejma emisionivelo 37% pli malalta ol la bazlinio de 1990. Aldonante la emisiojn de internacia aviado kaj internacia navigado, kiuj ankaŭ estas inkluditaj en la celo de 2030, la totala neta redukto atingas 35.5%. La emisio-redukto en 2023 reprezentas la plej grandan relativan emisio-redukton jare de la pasintaj jardekoj, ekskludante la de COVID-trafitan jaron 2020⁹⁵(95). Kiel tia, ĝi konfirmas la akcelitajn emisio-reduktojn viditajn en la lastaj jaroj, subtenatajn de fortika kadro por klimata regado, kiel ankaŭ ilustrite de la pozitivaj (verdaj) taksoj en Tabelo 3.2.

Ekde 1990, la malkreskanta uzado de fosiliaj brulaĵoj — precipe karbo — en Eŭropo estis la plej granda motoro de reduktoj de forcejgasaj emisioj. La akcelanta senkarbonigo de la eŭropa ekonomio eblis pro evoluoj en la energia sistemo (ankaŭ verda pro pasintaj tendencoj en Tabelo 3.2), kiel ekzemple la rapida ekspansio de renovigebla energio kaj pliigita energia efikeco. La parto de renovigebla energio kreskis de 10,2% en 2005 ĝis 24,5% de la malneta fina energikonsumo de EU antaŭ 2023⁹⁶(96). Konsiderindaj varioj ekzistas inter landoj, sed la nombro da landoj kun partoj de renovigebla energio de pli ol 40% pliĝis de kvin ĝis dek ekde 2019 (pliaj detaloj en la [landaj profiloj de la medio de Eŭropo 2025](#)). Plue, EU sukcesis redukti sian energikonsumon: primara energikonsumo malpliĝis je 19,2% ekde 2005, dum fina energikonsumo vidis 10,1% reduktion en la sama tempokadro⁹⁷(97).

⁹⁵ EEA, 2024, Tendencoj kaj projekcioj en Eŭropo 2024, EEA Raporto N-ro 11/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/trends-and-projections-in-europe-2024>) alirita la 15-an de januaro 2025.

⁹⁶ EEA, 2025, 'parto de energikonsumo el renovigeblaj fontoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>) alirita la 31-an de januaro 2025.

⁹⁷ EEA, 2024, "Primara kaj fina energikonsumo en la Eŭropa Unio" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/primary-and-final-energy-consumption-10>) alirita la 2-an de majo 2025.

Kontraste, evoluoj en la kampo de movebleco estis malpli pozitivaj. Dum forcejgasaj emisioj de ĉiuj enlandaj transporttipoj atingis sian pinton en 2007, ili montris nur modestan malkreskon ekde tiam. Ekde 2023, tio rezultigis emisionivelon 18% pli altan ol en 1990; samtempe, tamen, tio estis 6%-a reduktio kompare kun 2005⁹⁸(98). Ĉi tiun tendencon ĉefe pelis pliiĝoj en pasaĝeraj kaj vartransportaj agadoj je 25% kaj 45% respektive ekde la fruaj 1990-aj jaroj; ĉi tiuj kompensis plibonigojn en energiefikeco kaj teknologio. Tio signifas, ke la relativa parto de forcejgasaj emisioj de transporto en la EU kreskis.

Forcejgasaj emisioj el agrikulturo malpliiĝis je 25% de 1990 ĝis 2023, kun signifaj reduktaj ĝis 2005 kaj relative malmulta progreso ekde tiam (EEA, venonta 2025). Ĉi tie, forcejgasaj emisioj el agrikulturo rilatas nur al metano kaj ridgasoj; aliaj agrikulturaj emisioj estas inkluditaj en la energia sektoro kaj en la LULUCF-sektoro. Samtempe, en la LULUCF-sektoro, la kontribuo de la surteraj ekosistemoj de Eŭropo al klimata mildigo, agante kiel neta karbona elpreno, montras malkreskantan tendencon. Inter 2014 kaj 2023, la averaĝa neta jara karbona elpreno de EU estis 30% pli malgranda kompare kun la antaŭa jardeko, plejparte pro kombinaĵo de interrilatantaj faktoroj en arbartero. Koncerne tendencojn en forcejgasaj emisioj kaj emisioj el la LULUCF-sektoro je nacia nivelo, vidu [landprofilojn de la eŭropa medio 2025](#). Pliaj detaloj pri sektoro-/sistem-specifaj emisioj estas provizitaj en Sekcio 3.2.4.

Evoluoj rilataj al ozon-malplenigantaj substancoj (ODS) kovritaj de la Montreala Protokolo estas denove pozitivaj. Ilia konsumo malpliiĝis en EU (kaj tutmonde) je ĉirkaŭ 99% de 1986 ĝis 2023. La restanta 1% reflektas iujn industriajn procezojn, fajroestingadon, laboratoriajn kaj analizajn uzojn, kie alternativoj ankoraŭ ne estas vaste haveblaj. La sukcesa elfaziga forigo de ODS kondukis al la enkonduko de hidrofliuorokarbonoj (HFC-oj), kiuj mem estas potencaj forcejaj gasoj (FEG-oj) kaj la ĉefa emisia fonto por fluorinitaj forcejaj gasoj (F-gasoj). La elfaziga forigo de HFC-oj en EU komenciĝis en 2015 kaj estas laŭplane.

Kreskantaj riskoj de klimata ŝanĝo kaj la bezono de klimata adaptiĝo

Kvankam klopodoj por mildigi klimatan ŝanĝon estas esencaj, la kreskanta ofteco kaj grandeco de klimat-rilataj katastrofoj substrekas la urĝan bezonon adapti la eŭropan socion kaj la ekonomion (Tabelo 3.2). Ekzemple, la averaĝaj ĉiujaraj ekonomiaj perdoj asociitaj kun veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en la EU estis ĉirkaŭ 8,5 miliardoj da eŭroj en 2023 de 1980 ĝis 1989, 14,0 miliardoj da eŭroj en 2023 de 1990 ĝis 1999, 15,8 miliardoj da eŭroj en 2000 ĝis 2009, 17,8 miliardoj da eŭroj en 2023 de 2010 ĝis 2019 kaj 44,5 miliardoj da eŭroj en 2023 por la periodo 2020-2023 (88) (por detaloj vidu la informkunvenon "[Klimataj riskoj por la ekonomio](#)"). Tio signifas, ke la averaĝaj ĉiujaraj ekonomiaj perdoj asociitaj kun veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en la periodo 2020 ĝis 2023 estis 2,5 fojojn pli altaj ol en la antaŭa jardeko de 2010 ĝis 2019.

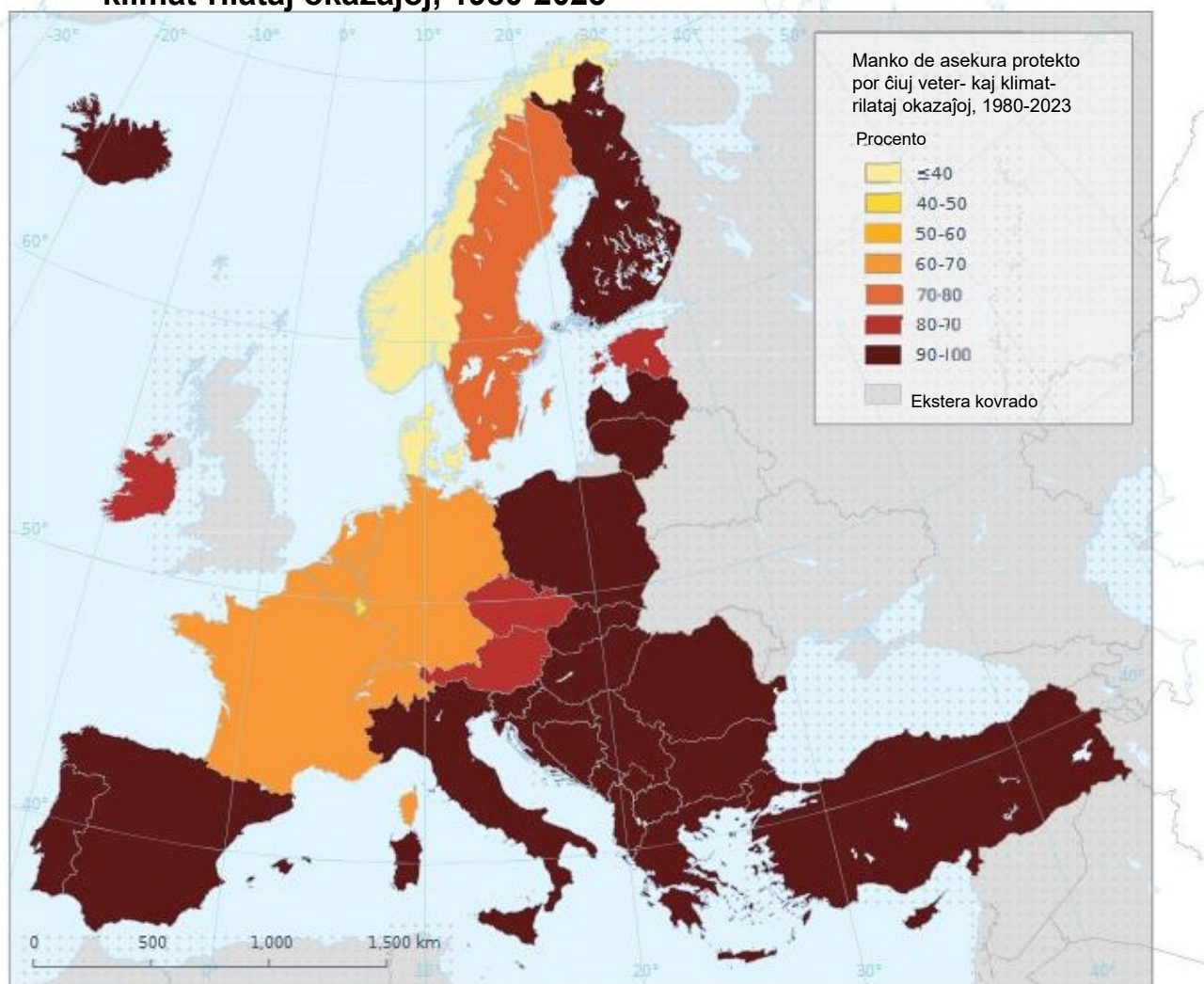
La manko de asekura protekto tra Eŭropo estas konsiderinda, kun la plej multaj landoj raportantaj pli ol 50% de perdoj kiel neasekuritaj (Mapo 3.1). La manko de asekura protekto plilarĝiĝis laŭlonge de la tempo, ĉar neasekuritaj perdoj kreskis pli rapide ol asekuritaj perdoj⁹⁹(99). La Lancet Countdown en Eŭropo taksis, ke mortoj rilataj al varmo pliiĝis en 94% de eŭropaj regionoj inter la periodoj 2003 ĝis 2012 kaj 2013 ĝis 2022. La totala averaĝa pliiĝo estis taksita je 17.2 mortoj por 100 000 loĝantoj¹⁰⁰(100). La averaĝaj perdoj asociitaj kun sekecoj estas taksitaj je 9 miliardoj da eŭroj jare (92).

⁹⁸ EEA, 2025, 'EEA forcejaj gasoj — datenspektilo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers>) alirita la 29an de aprilo 2025.

⁹⁹ EEA, 2025, Ekonomiaj perdoj kaj mortoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj, EEA Briefing n-ro 10/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/economic-losses-from-climate-extremes>) alirita la 5-an de aŭgusto 2025.

¹⁰⁰ Van Daalen, KR, et al., 2024, 'La eŭropa raporto de 2024 pri la Lancet-Revenkalkulo pri sano kaj klimata ŝanĝo: senprecedenca varmiĝo postulas senprecedencan agon', The Lancet Public Health 9(7), pp. e495-e522 (DOI: 10.1016/S2468-2667(24)00055-0).

Mapo 3.1 Manko de asekura protekto por ĉiuj veter- kaj klimat-rilataj okazaĵoj, 1980-2023



Referencaj datumoj: © EuroGeographics, © FAO (UN), © TurkStat Fonto: Eŭropa Komisiono – Eurostat/GISCO

Fonto: EEA(99).

La plej multaj el la klimat-rilataj danĝeroj tra Eŭropo pliiĝas(24). La karakterizaĵoj de nia socio — kun maljuniĝanta loĝantaro, alta tropezo de kronikaj malsanoj, kaj persistaj malegalecoj inter la eŭropaj regionoj kaj inter urbaj kaj kamparaj areoj — igas Eŭropon aparte vundebla al klimataj riskoj. Simile, nia ekonomio kaj ĝia dependeco de tutmondaj provizĉenoj estas vundeblaj al ĉi tiuj riskoj. Pluraj klimataj riskoj jam atingis kritikajn nivelojn, precipe en suda Eŭropo. Samtempe, 21 el la 36 gravaj klimataj riskoj identigitaj de la Eŭropa Takso de Klimataj Riskoj postulas pli da agado. La politika preteco por trakti ĉi tiujn riskojn varias depende de la sektoro/sistemo kaj tipo de risko. En la plej multaj kazoj, tamen, estas loko por plibonigo(24).

Nuntempe, klopodoj administri klimatajn riskojn per politiko, administrado kaj financado ankoraŭ malfruas sed akceliĝas rilate al la kreskanta severeco de riskoj. En ĉi tiu kunteksto, la EU faris konsiderindan progreson en komprenado de la klimataj riskoj, kiujn ĝi alfrontas, kaj en preparado por ili.

La Strategio de la EU pri Preteco celas plibonigi la klimatan adaptiĝon kaj certigi la haveblecon de kritikaj naturaj rimedoj kiel akvo. Ĉi tio atingebblas per integra aliro, ki

samtempe fokusiĝas al pluraj (klimataj kaj neklimataj) danĝeroj, kunigas ĉiujn koncernajn aktorojn tra ĉiuj niveloj de registaro (lokaj, regionaj, naciaj kaj EU), kaj kunigas civitanojn, lokajn komunumojn, civilan socion, entreprenojn, sociajn partnerojn kaj akademiajn komunumojn.

Naciaj taksoj de klimataj riskoj estas pli kaj pli uzataj por informi la disvolvon de adaptiĝa politiko (24). Ĉiuj EU-membroŝtatoj havas nacian adaptiĝan politikon; multaj ankaŭ havas regionajn aŭ sektorajn adaptiĝajn politikojn aŭ agadplanojn ¹⁰¹(101). En 2024, 24 el la 38 EEA-membrolandoj havis leĝdonajn provizaĵojn por adaptiĝo; 18 landoj havis memstaran klimatleĝon, kun adaptiĝa komponento ¹⁰²(102). La nombro de subregionaj aŭtoritatoj kun adaptiĝaj planoj ankaŭ konsiderinde pliiĝis dum la pasinta jardeko. Ekzemple, ekde aprilo 2025, pli ol 5 956 lokaj aŭtoritatoj sin devontigis agi pri adaptiĝo laŭ la iniciato de la EU-Pakto de Urbestroj por Klimato kaj Energio ¹⁰³(103).

EU-leĝaro, kiel ekzemple la [direktivo pri inundoj](#) aŭ la [regulano pri akvoreuzado](#), certigas, ke iuj el la riskoj pro klimata ŝanĝo, kiel inundoj kaj sekecoj, estas traktataj konstante tra landoj. Samtempe, rigardante aliajn ĉiam pli urĝajn riskojn, nur 21 el la 38 membrolandoj de EEA havas agadplanojn pri varmo kaj sano, kiuj difinas protokolojn kaj procedurojn pri administrado por trakti la riskojn de ekstremaj temperaturoj por homaj vivoj ¹⁰⁴(104), kaj la administrado de sekeco estas reguligita per leĝaro en nur 19 EU-membroŝtatoj ¹⁰⁵(105).

Tial, la socia preteco por veteraj ekstremoj kaj aliaj klimataj efikoj estas ankoraŭ malalta; kvankam ekzistas taŭgaj administraj strukturoj kaj politikoj (Tabelo 3.2), la efektiva efektivigo de mezuroj multe postrestas kompare kun la rapide kreskantaj riskoniveloj (24). La amplekso, je kiu ni povas eviti damaĝojn, plejparte dependos de kiom rapide ni povas redukti tutmondajn forcejgasajn emisiojn, kaj kiom rapide kaj efike ni povas prepari niajn sociojn kaj adaptiĝi al la neeviteblaj efikoj de klimata ŝanĝo (24).

Resumante, por efike trakti la klimatan krizon, Eŭropo devas akceli siajn klopodojn kaj por mildigo kaj por adaptiĝo. Tio postulas urĝan kaj decidan agadon je ĉiuj niveloj — tutmonda, nacia kaj loka — por redukti vundeblecojn, plifortigi rezistecon kaj faciligi transiron al daŭripova, malaltkarbona ekonomio.

3.2.3 Perspektivo kaj perspektivoj por atingi politikajn celojn

Dum EU progresas al klimata neŭtraleco, signifaj paŝoj estis faritaj kaj en mildigo kaj en adaptiĝo. Tamen, defioj restas: la rapideco kaj skalo de agado devas akceli por atingi ŝlosilajn celojn.

Mildigo de klimata ŝanĝo

La akcelitaj emisio-reduktoj observitaj dum la pasintaj jardekoj estas atendataj daŭri en la venontaj jaroj, kaj en siaj regulaj progresraportadoj, la membroŝtatoj montras kreskantajn ambiciajn nivelojn. Kolektive, la membroŝtatoj projektas, ke iliaj nunaj kaj planitaj aldonaj politikoj kaj mezuroj liveros netajn forcejgasajn emisiojn reduktantajn konverĝantajn al la celo por 2030 de neta 55%.

La membroŝtatoj finpretigis siajn ĝisdatigitajn Naciajn Energiajn kaj Klimatajn Planojn (NECP-ojn) kaj integris plian leĝaron "Taŭga por 55". Kune, ili montras kiel la membroŝtatoj kolektive antaŭvidas alproksimiĝon al la klimata celo de 2030 de neta

¹⁰¹ EEA, 2023, Ĉu Eŭropo estas survoje al klimata rezisteco? Stato de raportitaj naciaj adaptaj agoj en 2023, (<https://www.eea.europa.eu/publications/is-europe-on-track-towards-climate-resilience/is-europe-on-track-towards>) alirita la 4an de oktobro 2024.

¹⁰² EEA, 2024, Karakterizaĵoj kaj kondiĉoj de adapta politiko en membro- kaj kunlaborantaj landoj de la Eŭropa Media Agentejo, ETC-CA Raporto 2/2024, Eionet Portalo (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ca/products/etc-ca-products/etc-ca-report-2-2024-characteristics-and-conditions-of-adaptation-policy-in-european-environment-agency-member-and-cooperating-countries>) alirita la 13an de januaro 2025.

¹⁰³ EEA, 2024, Urba adaptiĝo en Eŭropo: Kio funkcias? Implementado de klimataj agoj en la urboj de Eŭropo, EEA Raporto N-ro 14/2023 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/urban-adaptation-in-europe-what-works>) alirita la 15an de junio 2025.

¹⁰⁴ EEA, 2024, La efikoj de varmo sur sanon: gvatado kaj preteco en Eŭropo, EEA TTT-Raporto n-ro 20/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-impacts-of-heat-on-health>) alirita la 7an de januaro 2025.

¹⁰⁵ EK, 2023, Stokregistro-analizo kaj perspektivo de sekecpolitikoj, planado kaj administrado en EU-membroŝtatoj: fina raporto, Ĝenerala Direkcio pri Medio (<https://data.europa.eu/doi/10.2779/21928>) alirita la 7an de marto 2024.

redukto de 55%. En la decidaj jaroj restantaj ĝis 2030, la efektivigo de aro da EU-aj kaj naciaj politikoj kaj mezuroj estos kritika. Tio postulos signifajn investojn, kun bezono de pliigo de publika kaj privata financado.

Preter 2030, la Eŭropa Klimata Leĝo postulas, ke nova celo por redukti emisiojn estu fiksita por 2040 por meti EU-n sur la vojon al klimatanŭtraleco antaŭ 2050. La Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo (ESABCC) rekomendas reduktajn de emisiojn en EU je 90-95% antaŭ 2040, rilate al la niveloj de 1990, en sciencbazita takso, kiu konsideras kaj justecon kaj fareblecon ¹⁰⁶(106).

Per sia proponita amendo al la Eŭropa Klimata Leĝo en julio 2025, la Eŭropa Komisiono (EK) ripetis ĉi tiun sciencon rekomendon, proponante planan provizoran celon redukti la netajn forcejgasajn emisiojn de EU je 90% antaŭ 2040 kompare kun 1990, surbaze de takso de efiko ¹⁰⁷(107).

Redukti netajn emisiojn je 90% antaŭ 2040 metus la EU-on sur la vojon al klimata neŭtraleco antaŭ 2050. Tio certigus antaŭvideblecon por civitanoj, entreprenoj kaj investantoj, certigante, ke rimedoj investitaj nun kaj en la venontaj jardekoj kongruas kun la vojo de EU al klimata neŭtraleco, evitante malŝparitajn investojn en la fosiliaj brulaĵoj-ekonomio. Samtempe, ĝi akcelus la konkurencivon de la eŭropaj entreprenoj, kreus stabilajn kaj estontec-rezistajn laborpostenojn, ebligus al la EU esti pionira en la disvolvigo de la puraj teknologiaj merkatoj de la estonteco kaj igus Eŭropon pli rezistema, plifortigante sian strategian aŭtonomecon. Por atingi ĉi tiun 90%-an celon antaŭ 2040, la EGD devas esti plene efektivigita, sektor-specifaj celoj devas esti atingitaj kaj novaj, plilongigitaj kaj vastigitaj politikoj devas esti evoluigitaj.

La energia sektoro de EU ludos pivotan rolon en la atingado de la klimataj celoj. La [reviziita direktivo pri renovigebla energio](#) fiksas devigan celon, ke renovigebla energio konsistigu almenaŭ 42.5% de la energia miksaĵo de EU antaŭ 2030, kun plia celo atingi 45%. Samtempe, la [refarita direktivo pri energia efikeco](#) celas redukti la energikonsumon de EU je ĉirkaŭ 12% antaŭ 2030, kompare kun la kutima stato, kompletigita per reviziitaj EU-reguloj por la gasaj kaj elektraj merkatoj, la [reguligo pri ekologia dezajno por daŭripovaj produktoj](#), kaj la [direktivo pri la energia efikeco de konstruaĵoj](#). La lastatempa raporto de EEA pri la transformo de la energia sistemo de EU ¹⁰⁸(108) provizas detalan takson de la diversaj faktoroj en la energia transiro, inkluzive de renovigeblaj energioj, elektrizo kaj fleksebleco.

El landa perspektivo, la NECP-oj estas esencaj strategiaj planaj iloj, ludante centran rolon en atingado de celoj pri klimata mildigo, pliigante la parton de renovigeblaj energioj en la nacia energia miksaĵo, stirante energiefikecajn mezurojn (ekz. en konstruaĵoj, industrioj kaj transportado) kaj identigante subtenmekanismojn (ekz. financaj instigoj, stipendioj kaj subvencioj) por subteni renovigeblajn energiajn projektojn kaj plibonigojn en energiefikeco. En sia plej nova takso de la NECP-oj en 2025, la Eŭropa Komisiono trovis, ke la kolektivaj agoj kaj ambicioj de la EU-landoj pli proksimiĝas al atingado de la ĉefaj klimataj kaj energiaj celoj de EU ¹⁰⁹(109). Tamen, en la areoj de renovigebla energio kaj energiefikeco, la tuto de la naciaj kontribuoj en la NECP-oj ankoraŭ montras ambician breĉon kompare kun la celoj de EU por 2030, indikante la bezonon de pliaj klopodoj. Samtempe, pliaj mezuroj povas esti prenitaj por certigi, ke NECP-oj plifortigas progreson pri karbon-neŭtralaj solvoj tra la tuta EU-ekonomio, inkluzive de progreso en decidaj areoj kiel la cirkla ekonomio kaj akcelante la laŭgradan forigon de subvencioj por fosiliaj brulaĵoj.

Devigaj celoj por redukti emisiojn por 2030 ankaŭ ekzistas por konstruaĵoj kaj tiuj devas esti efektivigitaj. La [EGD](#) kaj la [iniciato Renovation Wave](#) forte emfazas

¹⁰⁶ Konsila Komitato, 2024, Direkte al EU-klimata neŭtraleco: progreso, politikaj mankoj kaj ŝancoj, Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo (<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities>) alirita la 29an de januaro 2024.

¹⁰⁷ EK, 2024, "Labordokumento de la Komisiono — Raporto pri taksado de efiko Parto 1 akompananta la dokumenton Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj Certigante nian estontecon La klimata celo de Eŭropo por 2040 kaj la vojo al klimata neŭtraleco antaŭ 2050 konstruante daŭrigeblan, justan kaj prosperan socion (SWD/2024/63 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52024SC0063>) alirita la 15an de junio 2025.

¹⁰⁸ EEA, 2025, Renovigeblaj energioj, elektrizo kaj fleksebleco — Por konkurenciva transformado de la energisistemo de EU antaŭ 2030, EEA Raporto N-ro 16/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/renewables-electrification-and-flexibility-for-a-competitive-eu-energy-system>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

¹⁰⁹ EK, 2025, Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj Tut-EU-a takso de la finaj ĝisdatigitaj naciaj energiaj kaj klimataj planoj Realigante la energiajn kaj klimatajn celojn de la Unio por 2030 (COM/2025/274 fina).

reduktojn de forcejgasaj emisioj kaj energiujo de konstruaĵoj. Krome, reviziita [direktivo pri energia efikeco de konstruaĵoj](#) estis adoptita en 2024.

Por transporto, novaj CO₂-normoj certigas, ke ĉiuj novaj aŭtoj kaj kamionetoj registritaj en Eŭropo estos nul-emisiaj antaŭ 2035. Kiel meza paŝo al nulaj emisioj, averaĝaj emisioj de novaj aŭtoj kaj novaj kamionetoj devos malpliigi je 55% kaj 50% respektive antaŭ 2030. Krome, ekde 2027, fueloj uzataj en voja transporto same kiel konstruaĵoj estos kovritaj de la EU-karbona merkato en la formo de nova Sistemo por Komercado de Emisioj, nomata ETS 2. Dum ĉi tio celos redukti forcejgasajn emisiojn de voja transporto, ĝi ankaŭ estas atendata stimuli pli puran fueluzon. Por subteni justan transiron al klimata neŭtraleco, la Socia Klimata Fonduso (SCF) estos establita ekde 2026. Ĝia celo estas helpi membroŝtatojn mildigi la sociajn kaj ekonomiajn efikojn de ĉi tiu nova ETS 2-sistemo per financado de investoj en energiefikeco kaj nul-emisiaj solvoj por la plej vundeblaj grupoj en la socio.

La [regularo pri LULUCF](#) — reviziita en 2023 — establas kolektivan celon de EU pri forigo de 310 milionoj da tunoj da karbondioksida ekvivalento (MtCO_{2e}) antaŭ 2030. Celoj por la membroŝtatoj postulos plian forigon de 42 MtCO_{2e} antaŭ 2030, kompare kun la averaĝo de 2016-2018. Tamen, la karbona foriga kapacito de la LULUCF-sektoro malpliigis dum la lasta jardeko, kaj la projekcioj de la membroŝtatoj sugestas, ke la EU ne estas survoje por atingi sian celon por 2030. Anstataŭ pliiĝo de forigoj kompare kun la averaĝaj niveloj de 2016-2018, ĉi tiuj projekcioj indikas reduktion de forigoj.

Ne ekzistas eksplicitaj financaj celoj por investado en klimata agado en Eŭropo por 2030. Tamen, landoj devas dediĉi 100% de siaj enspezoj el la aŭkciado de ETS-kreditoj en la EU-karbona merkato al klimat- kaj energi-rilataj investoj. Plue, 30% de la EU-buĝeto en 2021-2027, entute 2,018 duilionoj da eŭroj, estas dediĉita al klimata ŝanĝo, kun kelkaj dediĉitaj financaj fontoj kiel la Socia Klimata Fonduso (SCF), la Justa Transira Fonduso (JTF), la Reakiro kaj Rezisteco-Insekvo (RRF) kaj aliaj. Plie, la [taksonomia regularo](#) difinas ekonomiajn agadojn, kiuj kontribuas al ambaŭ celoj, por uzo fare de financaj entreprenoj por permesi al ili esti pli travideblaj en siaj investaj paperaroj. Antaŭenrigardante, [propono por la sekva EU-buĝeta periodo](#) - la plurjara financa kadro 2028 ĝis 2034 - estis ĵus prezentita de la EK, kun senkarbonaj kaj pura teknologio kiel ŝlosilaj komponantoj.

Risvoj kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo

Kvankam la regado de klimata ŝanĝo (la distribuado de respondecas kaj politik-disvolviĝo je la EU-, nacia kaj subnacia niveloj) ofertas kialojn por optimismo pri estonta rezisteco al la klimata krizo, la rapideco kaj skalo de adaptaj agoj devas pliiĝi. Se Eŭropo ne efektigos la identigitajn solvojn, ĝi ankoraŭ ne estas adekvate preparita por trakti la riskojn prezentitajn de klimata ŝanĝo, kaj la sociaj kaj ekonomiaj perdoj restos aŭ pliiĝos en la proksima estonteco. Oni antaŭvidas, ke klimata ŝanĝo signife pliiĝos ekonomiajn kostojn tra Eŭropo, pelite de pli oftaj kaj intensaj ekstremitoj kaj malrapide komenciĝantaj efikoj, kun iuj regionoj alfrontantaj precipe altajn riskojn pro kaskadaj kaj kunmetitaj efikoj (24). Ekzistas urĝa bezono integri kaj plivastigi klimatan adaptiĝon tra sektoroj kaj regadaj niveloj por trakti la kreskantajn riskojn de ekstrema varmo, sekeco, arbarfajroj kaj inundoj (24).

La nuna manko de mezureblaj celoj pri adapta politiko (kp. neniuj celoj sub klimataj riskoj al la ekonomio kaj socio en Tabelo 3.2) kaj rilataj indikiloj malfaciligas taksi la faritan progreson kaj la estontajn perspektivojn. La daŭra disvolviĝo de la Klimata Adaptiĝa Plano de EU ofertas esperon por pli leĝdon- kaj cel-gvidata aliro al adaptado en la estonteco.

La [Adaptiĝa Strategio de EU de 2021](#), kiu antaŭenigas pli inteligentan, pli rapidan kaj pli sisteman adaptiĝon, alvokis al la uzo de naturbazitaj solvoj por klimata adaptiĝo kaj reduktado de katastrofa risko. Aplikitaj je granda skalo, tiaj solvoj ankaŭ povus plibonigi biodiversecon en urbaj kaj kamparaj pejzaĝoj, kun tiaj mezuroj antaŭviditaj en la plej multaj urbaj adaptiĝaj planoj en Eŭropo (103). La Adaptiĝa Strategio de EU ankaŭ antaŭenigas pli vastan uzon de planoj por administrado de sekeco, mezurojn por pliiĝi la akvoretenan kapaciton de grundoj kaj sekuran akvoreuzon.

En ĉi tiu kunteksto, la regularo pri akvoreuzado, aplikata ekde 2023, povas kontribui al adaptiĝoj celantaj trakti pli oftajn kaj severajn sekiĝojn. Vastigi kaj reprodukti lokajn iniciatojn, kombine kun infrastruktura kaj instituciaj mezuroj, estos necese por

konstrui rezistecon tra Eŭropo ¹¹⁰(110). La [komunikado de la Eŭropa Komuumo de 2024 pri administrado de klimataj riskoj](#) firme deklaras, ke la finfina celo de adaptaj agoj estas protekti homojn kaj prosperon.

Ankoraŭ aliaj aspektoj emfazitaj en la Adaptiĝa Strategio de EU, la Komunikado de la Eŭropa Komuumo de 2024 pri administrado de klimataj riskoj kaj la Strategio de EU pri Preteco de 2025 — kiel ekzemple la fokuso sur vundeblaj grupoj kaj atingado de justa rezisteco esenca por justa administrado de klimataj riskoj por la socio — estas malpli ofte troveblaj en adaptiĝaj praktikoj. Klimataj adaptiĝaj mezuroj, kiuj nuntempe ekzistas, ne profitigas ĉiujn en la socio samgrade. Se egaleco ne estas adekvate konsiderata en adaptiĝo, ekzistantaj malegalecoj povas esti plifortigitaj aŭ novaj malegalecoj povas ekesti.

Kvankam EU kaj naciaj klimataj politikoj atentigas vundeblajn grupojn kaj emfazas la bezonon de egalaj adaptaj solvoj, la praktika efektivigo de tiaj solvoj restas malofta — ekzemple, la manko de asekura protekto restas problemo. Certigi, ke neniu restu malantaŭe, postulas fokuson sur justeco en ĉiuj stadioj de adapta planado, efektivigo kaj monitorado, kaj ankaŭ postulas la senchavan engaĝiĝon de vundeblaj grupoj ¹¹¹(111). La venonta eŭropa klimata adapta plano estas ŝanco enmeti justecon en socian pretecon por klimata ŝanĝo.

Adaptiĝaj politikoj kaj agoj kutime estas desegnitaj por longa tempo kaj iuj mezuroj havas longajn antaŭtempojn. Urĝa agado estas necesa nun por eviti rigidajn elektojn, kiuj ne taŭgas por la estonteco en ŝanĝiĝanta klimato, ekzemple, en teruzo-planado kaj longdaŭra infrastrukturo. La EU devas eviti esti ŝlosita en malbonadaptajn vojojn kaj devas eviti eble katastrofajn riskojn (24). Ĉar adaptiĝaj politikoj povas kaj subteni kaj konflikti kun aliaj mediaj, sociaj kaj ekonomiaj politikaj celoj, integra aliro konsideranta plurajn politikajn celojn estas esenca por certigi efikan adaptiĝon (24).

La efektivigo de aliaj leĝoj preter la sfero de klimata adaptiĝo ankaŭ kontribuos al pli granda socia preteco. Ekzemple, la identigo de la aktivaj riskataj de klimat-kaŭzitaj ekstremaj veterokazaĵoj kaj la disvolviĝo de rezistecstrategioj laŭ la direktivo pri rezisteco de kritikaj unuoj supozeble pliigos la rezistecon de la eŭropa socio al klimata ŝanĝo. Aliaj adaptiĝaj klopodoj okazas en areoj, pri kiuj la ĉefa respondeco kuŝas ĉe EU-membroŝtatoj, kiel ekzemple sanservo, infrastrukturo kaj spaca planado. Tiel, publikaj aŭtoritatoj je la nacia, regiona kaj urba niveloj estas esencaj por efektivigi adaptiĝon, kaj sukceso dependas de nacia prioritato kaj financado por tiuj aŭtoritatoj.

Je la nacia nivelo, la daŭra progreso de klimataj adaptiĝaj strategioj al klimataj adaptiĝaj planoj, inkluzive de sektoraj kaj subnaciaj, signifas, ke la laboro pri adaptiĝo fariĝas pli konkreta ĉiujare. Klimataj leĝoj ĉiam pli aperas kiel instrumentoj por doni pli grandan juran potencon al adaptiĝaj politikoj. Subnacia adaptiĝa politikfarado progresas en ĉiuj landoj: en iuj ĉi tion pelas juraj postuloj por municipoj kaj en aliaj ĝi ŝuldiĝas al libervolaj kaj de malsupre supren iniciatoj. Tamen, administrad-rilataj defioj estas persista baro al la efektivigo de adaptiĝaj agoj en multaj landoj, eĉ kie bone evoluintaj administradkadroj ekzistas. Ĉi tiuj defioj inkluzivas malfacilaĵojn en kunordigo pro financaj, teknikaj kaj homaj limigoj ¹¹²(112).

Alia ŝlosila obstaklo al la disvolviĝo kaj efektivigo de pliaj adaptaj solvoj rilatas al la malfacileco kompari adaptajn kontraŭ senagaj scenaroj. EU-klopodoj en [Destination Earth](#) (tre preciza cifereca modelo de la Tero — cifereca ĝemelo — por modeli, monitori kaj simuli naturajn fenomenojn, danĝerojn kaj la rilatajn homajn agadojn) ofertas eblan vojon por modeligi la efikojn de estontaj solvoj.

Konsiderante ke streĉitaj naciaj buĝetoj restos, EU-fondusoj daŭre ludos gravan rolon en financado de adaptaj agoj por la plej multaj membroŝtatoj. Tamen, dum la EU-buĝeto estas survoje superi sian celon de 30% por elspezoj por mildigo kaj adaptado de klimata ŝanĝo inter 2021 kaj 2027, la mono investita en adaptadon ne estas asignita kiel tia, rezultante en informmanko pri la fakta elspezado. Kelkaj landoj

¹¹⁰ EEA, 2023, Skalante naturbazitajn solvojn por klimata rezisteco kaj naturrestarigo, EEA-Infomilo n-ro 21/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/scaling-nature-based-solutions/scaling-nature-based-solutions-for>) alirita la 7an de januaro 2025.

¹¹¹ EEA, 2025, Socia justeco en preparado por klimata ŝanĝo: kiel rezisteco povas profitigi komunumojn tra Eŭropo, EEA Raporto N-ro 4/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/social-fairness-in-preparing-for-climate-change-how-resilience-can-benefit-communities-across-europe>) alirita la 11an de junio 2025.

¹¹² EEA, 2023, Ĉu Eŭropo estas survoje al klimata rezisteco? Stato de raportitaj naciaj adaptaj agoj en 2023, EEA-Infomilo n-ro 19/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/is-europe-on-track-towards-climate-resilience/is-europe-on-track-towards>) alirita la 7an de januaro 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

ankaŭ raportas dediĉitajn naciajn adaptajn fondusojn por financi la efektivigon de naciaj aŭ sektoraj adaptaj agoj. Tamen, estas tre neklare kiomgrade la agoj planitaj en la naciaj adaptaj planoj estis efektivigitaj, ĉar landoj devas raporti pri politikoj prefere ol pri mezuroj.

Atingi celojn pri mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo postulas kunordigitan penadon trans ĉiuj niveloj de administrado. La aliro de EU al klimata agado — de ĝiaj ambiciaj celoj por redukti emisiojn ĝis ĝia kreskanta fokuso sur klimata rezisteco — provizas fortan kadron por la estonteco. Tamen, atingi ĉi tiujn celojn postulos ne nur daŭran investon, sed ankaŭ engaĝiĝon al egaleco, justeco kaj integriĝo trans sektoroj. Dum EU laboras por karbon-neŭtrala kaj klimat-rezistema estonteco, la bezono de urĝa kaj kunordigita agado neniam estis pli kritika.

3.2.4 Faktoroj kaj premoj

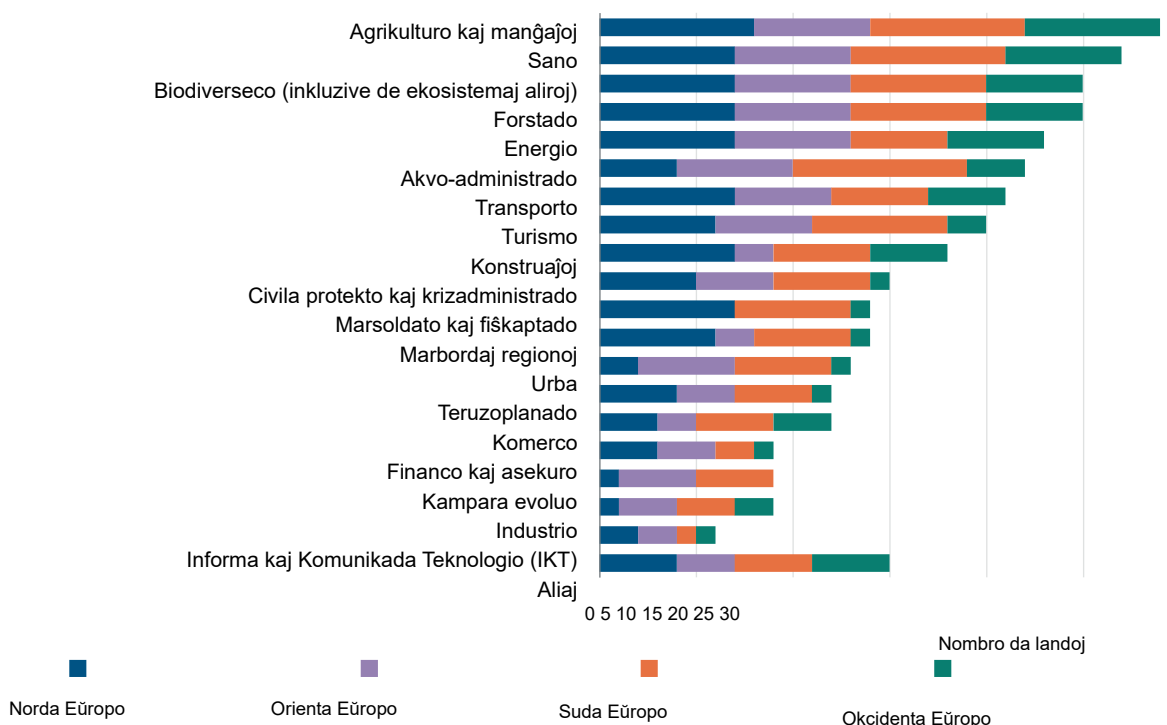
Por trakti kaj klimatan adaptiĝon kaj klimatan mildigon, estas esence kompreni kiel diversaj sektoroj ne nur estas trafitaj de klimata ŝanĝo sed ankaŭ kontribuas al forcejgasaj emisioj. Klimata ŝanĝo influas ŝlosilajn ekonomiajn sektorojn en Eŭropo — agrikulturon/nutradon, forstadon, energion, la konstruitan medion kaj transporton/moveblecon — dum ĉi tiuj samaj sektoroj ankaŭ pelas emisiojn kiuj kontribuas al la klimata krizo. Alivorte, la efikoj de mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo estas interligitaj kaj havas duoblan efikon sur la malsamajn sektorojn en la socio.

Klimat-rilataj riskoj por sektoroj

La EU-membroŝtatoj kaj Islando, Svislando kaj Turkio plej ofte raportas pri agrikulturo, sano, biodiverseco kaj forstado kiel la ŝlosilaj sektoroj trafitaj de klimata ŝanĝo (figuro 3.5).

Klimatrilataj riskoj estas interligitaj, kun kaskadaj efikoj de unu sistemo aŭ loko al alia, inkluzive de eksteraj regionoj al Eŭropo. Kaskadaj klimatriskoj povas konduki al sistem-kovrantaj defioj, kiuj influas tutajn sociojn, kun vundeblaj grupoj aparte trafitaj (Figuro 3.6). Krome, klimataj renversiĝaj punktoj, kritikaj sojloj en la klimata sistemo de la Tero, kiuj, post kiam transiritaj, povas ekigi rapidajn, subitajn kaj ofte nemaligeblajn ŝanĝojn al grandskalaj sistemoj kiel glacitavoloj, pluvarbaroj kaj oceanoj. Lastatempaj esploroj sugestas, ke pluraj renversiĝaj punktoj povus esti

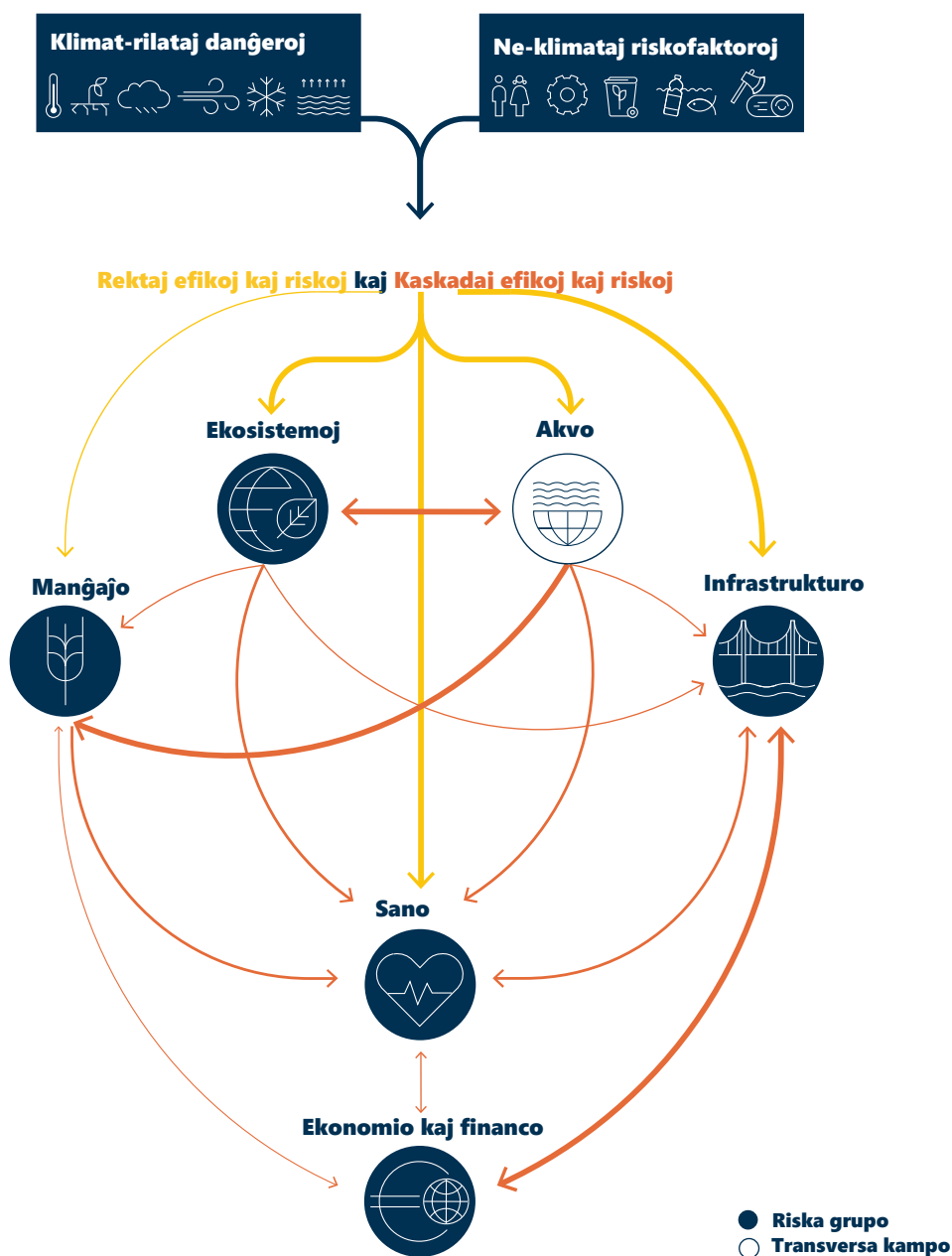
Figuro 3.5 Sektoroj trafitaj de klimata ŝanĝo laŭ geografia areo en 2025



Fonto: Ĝisdatigita de EEA(112).

transiritaj se tutmonda varmiĝo superas 1.5 °C super antaŭindustriaj niveloj (27), kio povus konduki al dramaj ŝanĝoj en klimatrilitaj riskoj en Eŭropo. Tiaj riskoj ne estas konsiderataj en la takso de riskoj por sektoroj en ĉi tiu raporto.

Figuro 3.6 Ligoj inter riskofaktoroj kaj aretoj de klimataj riskoj



Noto: La figuro, originanta de la Eŭropa Takso de Klimata Risko, ilustras la interligojn kaj riskotransdonajn vojojn de ŝlosilaj klimat-rilataj danĝeroj (ekz. varmondoj, longedaŭraj sekecoj kaj inundoj) kaj elektitaj ne-klimataj riskofaktoroj (ekz. ekosistema fragmentiĝo, poluado, nedaŭrigeblaj agrikulturaj praktikoj kaj akvomastumado, teruzado kaj setladaj ŝablonoj kaj sociaj malegalecoj) per la ĉefaj klimataj efikoj por kvin grupoj de interrilataj riskoj taksitaj en EUCRA kaj la transversa kampo 'Akvo'.
 Fonto: EEA (24)

Agrikulturo/manĝaĵoj

Ŝlosilaj klimataj riskoj por eŭropa manĝaĵproduktado estas reduktaj en kultivaĵoj pro ŝanĝiĝantaj kreskkondiĉoj kaj ekstremaj veterokazaĵoj, precipe en suda Eŭropo. Manĝaĵproduktado estas aparte riskata pro reduktita akvohavebleco kaj kvalito (24). Lastatempaj taksoj sugestas jaran averaĝan perdon de rikoltoj en EU-27 de 28,3 miliardoj da eŭroj pro klimataj faktoroj, ĉirkaŭ 6% de la jara kultivaĵo- kaj brutproduktado en EU. Pli ol 50% de ĉi tiuj perdoj estas kaŭzitaj de sekecoj. La landoj kun plej altaj jaraj perdoj estas Germanio, Francio, Italio kaj Hispanio, ĉiu taksata perdi 2-3 miliardojn da eŭroj averaĝe ĉiujare ¹¹³(113).

En 2022, plejparto de Eŭropo suferis pro severa sekeco printempe kaj somere, kaj la agrikulturaj perdoj estis konsiderindaj. Koncerne maizon, okazis perdo de rikolto de 50% aŭ eĉ 60% en Bulgario, Rumanio kaj Hungario. Perdoj en produktado de kultura tero asociitaj kun ekstreme altaj merkataj prezoj atingis 1-2% de la MEP en iuj landoj tiun jaron ¹¹⁴(114). Inter 2000 kaj 2023, averaĝe pli ol 69 000 kvadrataj kilometroj (km²) da kultura tero estis trafitaj de sekeco ĉiujare tra la EU-27 ¹¹⁵(115). En la rekordrompanta jaro 2022, pli ol 313 000 km² da kultura tero estis trafitaj de sekeco ¹¹⁶(116).

Antaŭenrigardante, oni atendas, ke la perdoj de agrikultura rikolto pro klimata ŝanĝo pliiĝos tra preskaŭ la tuta Eŭropo. Kun varmiĝo de 1,5 °C, oni taksas, ke la averaĝa jara perdo de kultura tero en EU estos 5%, altiĝante al preskaŭ 6% se la temperaturoj altiĝos je 3 °C. Maizo kaj tritiko estos plej forte trafitaj, kun jaraj perdoj de pli ol 5% se la temperaturoj restos sub 1,5 °C, altiĝante al 6,1% kun varmiĝo de 3 °C (EEA, aperonta en 2025). Mapo 3.2 ¹¹⁷ prezentas la averaĝan jaran procentan redukton de tritikrikolto laŭ regiono kun varmiĝo de 2 °C. Oni atendas, ke fiŝkaptado kaj akvokulturo ankaŭ spertos ekonomiajn perdojn pro klimata ŝanĝo, ekzemple pro ŝanĝiĝantaj vivejoj, kreskanta risko de malsanoj aŭ akva stresoj.

¹¹³ EAFRD, k.a., 2025, Asekuro kaj riskadministraciaj iloj por agrikulturo en la EU, Eŭropa Agrikultura Fonduso por Kampara Disvolviĝo (EAFRD), Eŭropa Komisiono (EK), Eŭropa Investa Banko (BEI) (<https://www.fi-compass.eu/events/presentations/insurance-and-risk-management-tools-agriculture-eu-findings-fi-compass-study>) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

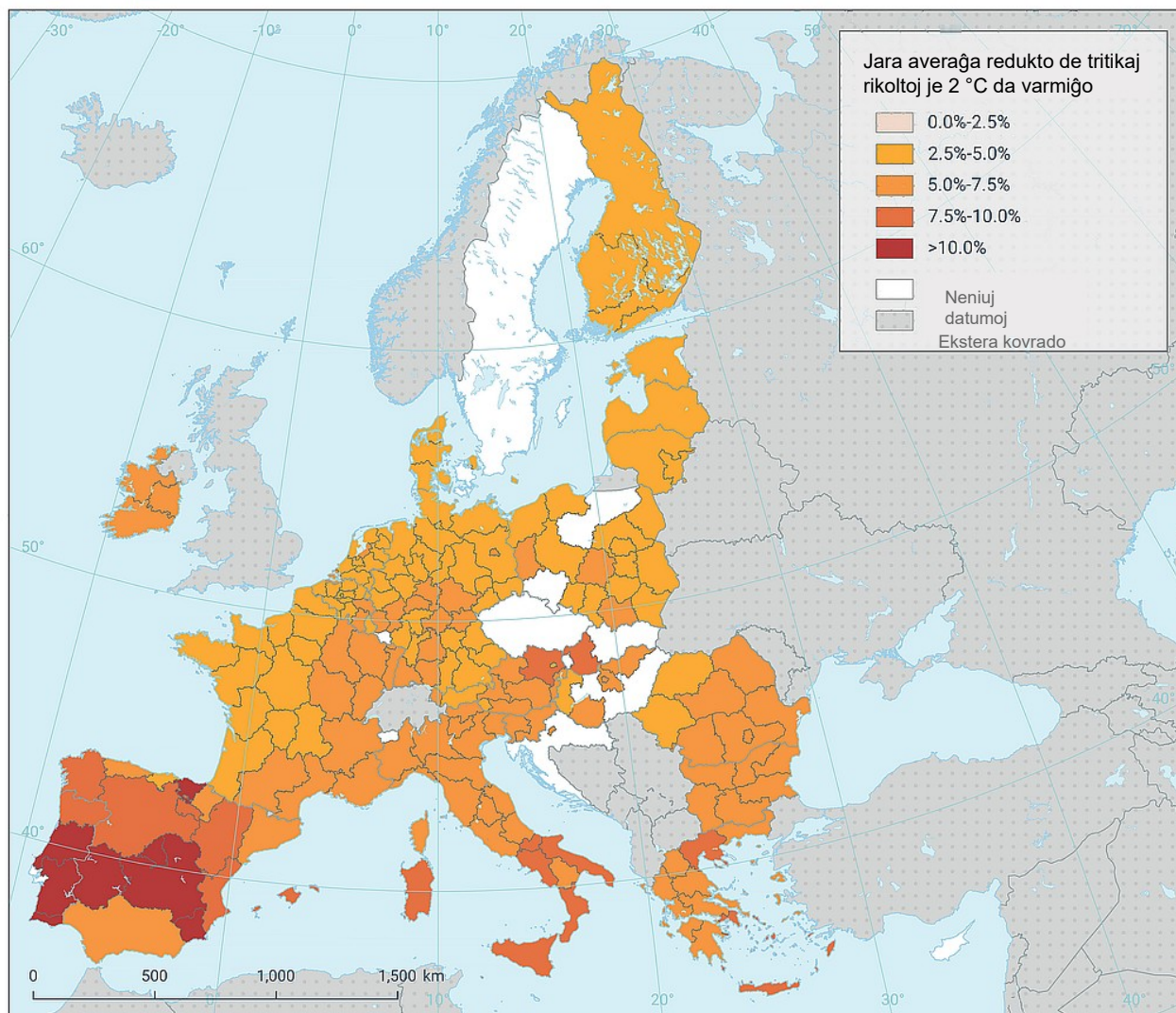
¹¹⁴ Pinke, Z., et al., 2024, 'Varmenaj punktoj en EU-27 kaj ekonomiaj konsekvencoj de la printempa-somera sekeco de 2022', EuroChoices 23(1), pp. 28-33 (DOI: 10.1111/1746-692X.12423).

¹¹⁵ EEA, 2023, 'Ekstrema somera vetero en ŝanĝiĝanta klimato: ĉu Eŭropo estas preparita?' (<https://discomap.eea.europa.eu/climatechange/>) alirita la 23an de novembro 2023.

¹¹⁶ EEA, 2024, "Areo de sekeco, kiu efikas sur vegetaĵa produktiveco en EU-27" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/drought-impact-on-ecosystems-in-europe/area-of-drought-impact>) alirita la 7an de januaro 2025.

¹¹⁷ JRC/Koperniko, 2025, Eŭropa Atlaso pri Risko de Sekeco (<https://drought.emergency.copernicus.eu/tumbo/edra/explore>), alirita la 23an de majo 2025.

Mapo 3.2 Jara averaĝa redukto de tritikaj rikoltoj je 2 °C da varmiĝo laŭ regiono



Referencaj datumoj: © EuroGeographics, © FAO (UN), © TurkStat Fonto: Eŭropa Komisiono – Eurostat/GISCO

Fonto: JRC/Koperniko(117).

Kreskantaj kaj volatilaj manĝaĵprezoj pro klimataj efikoj sur manĝaĵproduktado en Eŭropo reprezentas unu el la ŝlosilaj riskoj rilataj al manĝaĵa kaj nutra sekureco. Sekerecoj, aldone al faktoroj kiel energio- kaj sterkaĵprezoj, povas pliigi la koston de manĝaĵoj (24). Ekzemple, en la somero de 2023, prezoj por hispanaj tomatoj, brokolo kaj oranĝoj pliiĝis je 25-35% pro sekereco-rilataj kultivaĵperdoj ¹¹⁸(118). Pli altaj prezoj por freŝaj produktoj povas kaŭzi ŝanĝojn en la dieto al pli malmultekostaj sed malpli sanaj produktoj, same kiel reduktitan manĝaĵkonsumon por iuj el la loĝantaro ¹¹⁹(119).

Nutraĵsekureco, precipe aliro al sana manĝaĵo, estas forte influata de sociekonomikaj faktoroj, inkluzive de fiskaj politikoj kiel aldonvalora imposto (AVI), impostado kaj subvencioj, kiuj povas influi pageblecon. Adapti ĉi tiujn politikojn — ekzemple, per redukto de AVI por freŝaj produktoj aŭ reasignado de subvencioj al pli sanaj nutraĵelektroj — povus plibonigi aliron al nutrigaj manĝaĵoj kaj plibonigi pageblecon,

¹¹⁸ Campbell, H., 2023, 'Frukto- kaj legomo-prezoj pli altaj en Hispanio ĉar sekereco influas rikoltojn' (<https://www.mintecglobal.com/top-stories/fruit-and-vegetable-prices-higher-in-spain-as-drought-affects-yields>) alirita la 10an de oktobro 2023.

¹¹⁹ UNDRR, 2021, Speciala Raporto de GAR pri Sekereco 2021, Oficejo de Unuiĝintaj Nacioj por Redukto de Katastrofa Risko (<http://www.undrr.org/publication/gar-special-report-drought-2021>) alirita la 14an de decembro 2023.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

precipe por malfavorataj grupoj. Tio, siavice, subtenus homan sanon kaj socian justecon.

Preskaŭ 60 milionoj da homoj spertis moderan aŭ severan manĝaĵsensekurecon en 37 eŭropaj landoj en 2021. Ĉirkaŭ kvinono de ĉi tiu nombro povas esti atribuita al pliiĝo de varmondaj tagoj kaj sekecaj monatoj, kompare kun la averaĝo en la periodo 1981-2010. La kreskanta ofteco de sekecoj signifas, ke 3.5 milionoj pli da homoj estis manĝaĵsensekuraj en 2021 ol la jara averaĝo por 1981-2010. Homoj kun malalta enspezo havas statistike signife pli altan riskon de manĝaĵsensekureco kompare kun homoj kun mediana enspezo (100, ¹²⁰120).

Forstado

Arbaraj incendioj estas minaco al arbaroj kaj naturaj areoj en Eŭropo, inkluzive de protektitaj areoj, kiuj estas hejmo al endanĝerigitaj planto- kaj bestospecioj. Ĉiujare, proksimume 80 000 hektaroj (ha) estas bruligitaj en Natura 2000 areoj, malhelpante biodiversecan konservadon en eŭropaj landoj. En 2023, 118 084 ha bruliĝis en Natura 2000 areoj, egalante al proksimume 27% de la tuta bruligita areo tiun jaron ¹²¹(121). Arbaraj incendioj liberigas grandegajn kvantojn da forcejgasoj; ekzemple, la emisioj de arbaraj incendioj en EU kaj Britio (UK) inter la 1a de junio kaj la 31a de aŭgusto 2022 estis taksitaj je 6,4 Mt CO₂e ¹²²(122), kio estas proksima al la totalaj emisioj por la tuta jaro 2022 de landoj kiel Kipro aŭ Luksemburgo. Plue, incendioj kaj aliaj klimataj riskoj al arbaroj rezultas en forcejgasaj emisioj kaj povas influi ilian karbonan forigan kapaciton (123).

Arbarkresko kaj stabileco en EU ankaŭ estis negative trafita de severaj kaj oftaj sekecoj. La sano de arbaraj arboj malboniĝis, precipe ekde 2018, pro longedaŭraj kaj severaj sekecoj en centra Eŭropo, ekfunkciigante signifan infestadon de bostrikoj. Rezulte, oni observis ĝeneraligitan mortecon de arboj, kaj okazis grandaj kvantoj da preventa dehakado por mildigi plian mortecon de arboj ¹²³(123).

Ventodamaĝo verŝajne pliiĝos kun plivarmiĝantaj vintroj, ĉar la periodo dum kiu grundo estas frostigita malpliiĝas, igante arbojn pli vundeblaj al ventoĵeto. Aliaj ekstremaj eventoj ankaŭ intensiĝis sub la ŝanĝiĝanta klimato, kiel pluvegoj, inundoj aŭ mallongdaŭraj varmondoj, kaŭzante fizikan damaĝon al plantoj kaj arboj (123).

Energio

Klimataj riskoj por energia sekureco varias tra Eŭropo. Ĝenerale, suda Eŭropo alfrontas kreskantajn riskojn pro varmo, sekeco kaj akvomanko, dum norda Eŭropo probable spertos kaj riskojn kaj ŝancojn.

Gravaj klimataj riskoj por la eŭropa energisistemo inkluzivas pliigitan postulon pri malvarmigo. En 19 eŭropaj landoj, la kvanto de fina energio uzata por malvarmigo en loĝdomoj triobliĝis inter 2010 kaj 2019. En EU-27, la kvanto de energio uzata por malvarmigo en loĝdomoj reprezentis nur 0.4% de la totala fina energikonsumo en la loĝdoma sektoro en 2019. Tamen, ĉi tiu procento estis multe pli alta en sudaj eŭropaj landoj kiel Malto, Kipro kaj Grekio, je 11%, 10% kaj 5%, respektive ¹²⁴(124). Estonta energipostulo por malvarmigo plej multe kreskos en sudaj EU-landoj. Estonte, Grekio, Italio, Portugalio kaj Hispanio povus konsumi 71% de la totala jara energikonsumo por malvarmigo en loĝdomoj en EU (¹²⁵125, ¹²⁶126).

¹²⁰ Dasgupta, S. kaj Robinson, EJZ, 2022, 'Atribuant ŝanĝojn en manĝaĵa nesekureco al ŝanĝiĝanta klimato', Scientific Reports 12(1), p. 4709 (DOI: 10.1038/s41598-022-08696-x).

¹²¹ JRC, 2023, Arbaraj incendioj en la Eŭropa Unio Situacio dum la arbara incendiosezono de 2023 ĝis la 30-a de aŭgusto 2023 (https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/AGRI/DV/2023/08-30/EFIS_analysis_fire_damages_2023v1_EN.pdf) alirita la 15-an de junio 2025.

¹²² Koperniko, 2022, 'La plej altaj someraj arbarfajraj emisioj de Eŭropo en 15 jaroj' (<https://atmosphere.copernicus.eu/europes-summer-wildfire-emissions-highest-15-years>) alirita la 8an de aŭgusto 2024.

¹²³ EEA, 2023, La eŭropa biomasa enigmo, EEA Raporto N-ro 8/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-european-biomass-puzzle>) alirita la 15an de junio 2025.

¹²⁴ Kranzl, L., et al., 2019, "Hot Maps: Perspektivo pri hejtado kaj malvarmigo ĝis 2050, EU-28" (https://www.hotmaps-project.eu/wp-content/uploads/2018/05/Hotmaps_D5-2_v16_2019-03-01.pdf) alirita la 15an de junio 2025.

¹²⁵ EEA, 2023, Daŭripova malvarmigo de konstruaĵoj en Eŭropo: esplorado de la ligoj inter mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo, kaj iliaj sociaj efikoj, EEA Briefing n-ro 20/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/cooling-buildings-sustainably-in-europe>) alirita la 28an de novembro 2022.

Marbordaj inundoj, enlandaj inundoj, ŝtormoj, arbaraj incendioj kaj aliaj klimat-rilataj danĝeroj povas damaĝi energiproduktadon kaj transdonoinfrastrukturon kaj interrompi energiprovizion, kaskadante al ĉiuj ekonomiaj sektoroj sed ankaŭ al homa sano kaj bonfarto. Aliaj riskoj estas regionaj reduktioj en akvoenergia potencialo pro reduktita akvohavebleco, reduktita efikeco de termocentraloj kaj elektrotransdono, kaj efikoj de ekstremaj veterokazaĵoj sur energiinfrastrukturo. Longedaŭraj sekecoj influantaj elektroprovizion, kune kun varmondoj influantaj pintan elektropostulon, povus konduki al elektrointerrompoj, precipe en suda Eŭropo (24).

Konstruita medio kaj infrastrukturo

La efikoj de ekstremaj veterokazaĵoj prezentas gravan riskon por la konstruita medio kaj infrastrukturo de Eŭropo, kun gravaj implicoj por homa bonfarto. Nuntempe, ĉirkaŭ 12% de la eŭropa loĝantaro vivas en areoj eble emaj al riverinundoj, kvankam en multaj kazoj ekzistas inunde defendoj. Krome, 11% de saninstalaĵoj kaj preskaŭ 15% de industriaj instalaĵoj en Eŭropo situas en eble riverinundemaj areoj.¹²⁷(127). En la periodo 2017-2019, en ĉiu el tiuj jaroj averaĝe 119 000 homoj en la EEA-membroŝtatoj kaj Britio vivis en areoj taksitaj kiel bruligitaj de arbaraj incendioj (115). Ĉi tiun riskon pligravigas la maljuniĝanta stato de multaj konstruaĵoj kaj infrastrukturo de Eŭropo. Ekzemple, en EU pli ol kvinono de la konstruaĵaro estis konstruita antaŭ 1945 kaj pli ol 75% antaŭ 1990¹²⁸(128); la averaĝa aĝo de la kloakoj por 36 urboj inkluzivitaj en la Urba Akvo-Atlaso por Eŭropo¹²⁹(129) estas 40 jaroj¹³⁰(130). Ĉi tio ne nur signifas, ke iuj el la konstruita medio estas en kadukiĝo, sed ankaŭ ke ĝi estis konstruita por malsamaj kondiĉoj ol la klimato de hodiaŭ kaj morgaŭ.

La daŭraj ŝablonoj de nedaŭrigebla evoluo — metante kaj loĝdomajn kaj neloĝdomajn konstruaĵojn en areojn emajn al inundoj, sekecoj aŭ arbaraj incendioj — kaŭzas ekonomiajn perdojn kaj metas homan sanon kaj bonfarton en riskon. Inter 2011 kaj 2021, okazis pliiĝo de pli ol 935 000 homoj en Eŭropo (1,8 %) loĝantaj en eble riveraj inundemaj areoj (127). Krome, la nunaj asekuraj praktikoj — bazitaj sur la principo "rekonstrui la samon" — ne estas plene adaptitaj al la ŝanĝiĝantaj klimataj kondiĉoj.

La efikoj de ekstreme vetero sur kritika infrastrukturo kaj konstruaĵoj ne nur kaŭzas ekonomiajn perdojn, sed ankaŭ povas pliseverigi la sanajn kaj sociajn konsekvencojn de klimata ŝanĝo. Ekzemple, por saninstalaĵoj, strukturaj damaĝoj pro inundoj — kaj riveraj kaj marbordaj — kaj ventegoj estas atendataj pliiĝi, kun atendata jara damaĝo altiĝanta de 250 milionoj da eŭroj jare en la 2000-aj jaroj ĝis 520 milionoj da eŭroj jare en la 2080-aj jaroj¹³¹(131). La atendata jara damaĝo pro marbordaj inundoj en EU-membroŝtatoj kaj Norvegio estas projekciita pliiĝi de 1 miliardo da eŭroj en 2020 ĝis 1 triliono da eŭroj antaŭ 2100 laŭ scenaro kun altaj emisioj¹³²(132).

Malbone adaptitaj loĝejoj kaj laborejoj povas pliigi la riskon de varmostreso por la loĝantaro dum varmondoj (24). Ĝenerale, konstruaĵoj tra granda parto de Eŭropo ne estas desegnitaj por trakti varmon. La urba varmoinsulo-efiko — urbaj areoj spertantaj multe pli varmajn temperaturojn ol la ĉirkaŭaj kamparaj areoj — plue pliseverigas varmondojn; tio aparte influas vundeblajn loĝantarojn kaj la instalaĵojn, kiuj subtenas ilin. Tra eŭropaj urboj, 46% de hospitaloj kaj 43% de lernejoj estas en areoj almenaŭ 2 °C pli varmaj ol la regiona mezumo pro la urba varmoinsulo-efiko¹³³(133). Iniciatoj estas prenataj tra Eŭropo por mildigi kaj trakti la riskojn asociitajn kun urba varmo, kaj Kadro 3.2 provizas ekzemplon de tiaj klopodoj.

¹²⁶ Jakubcionis, M. kaj Carlsson, J., 2017, 'Takso de la malvarmiga potencialo de la loĝdoma sektoro de la Eŭropa Unio', *Energipolitiko* 101, pp. 225-235 (DOI: 10.1016/j.enpol.2016.11.047).

¹²⁷ EEA, 2024, Respondo al la efikoj de klimata ŝanĝo sur homa sanon en Eŭropo: fokuso sur inundoj, sekecoj kaj akvokvalito, EEA Raporto N-ro 3/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/responding-to-climate-change-impacts/>) alirita la 21an de aŭgusto 2024.

¹²⁸ EK, 2019, 'RESUMO | Senkarbonigo de la neloĝdoma konstruaĵaro', BUILD UP (<https://build-up.ec.europa.eu/en/resources-and-tools/articles/overview-decarbonising-non-residential-building-stock>) alirita la 16an de aprilo 2024.

¹²⁹ JRC, k.a., 2017, Urba akva atlaso por Eŭropo, JRC-raporto n-ro JRC106662 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC106662>) alirita la 15an de junio 2025.

¹³⁰ EEA, 2020, Urba adaptiĝo en Eŭropo: kiel urboj kaj vilaĝoj respondas al klimata ŝanĝo, EEA Raporto N-ro 12/2020 (<https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>) alirita la 15an de junio 2025.

¹³¹ Forzieri, G., et al., 2018, 'Eskalantaj efikoj de klimataj ekstremoj sur kritikaj infrastrukturoj en Eŭropo', *Global Environmental Change* 48, pp. 97-107 (DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.11.007).

¹³² Vousdoukas, M., et al., 2020, 'Ekonomia instigo por plifortigi marbordajn inunde defendojn en Eŭropo', *Nature Communications* 11(1), p. 2119 (DOI: 10.1038/s41467-020-15665-3).

Kadro 3.2 Resti malvarmeta kaj konektita: La varmotelefono de Kassel por pensiuloj

Dum tutmondaj temperaturoj altiĝas, urbaj varmainsuloj plifortigas sanriskojn. En Kassel, Germanio, la somero povas esti ĝis 6 °C pli varma ol en proksimaj kamparaj regionoj. La maljuna loĝantaro de la urbo — pli ol 40 000 loĝantoj en aĝo de 65 jaroj kaj pli — estas aparte vundebla.

Por trakti tion, Kassel lanĉis la programon Heat Telephone en 2010 laŭ sia strategio por klimata adaptiĝo KLIMZUG-Nordhessen. Originante de kvartala konferenco pri la sano de maljunuloj dum varmondoj, la sukceso de la pilotprojekto instigis tuturban disfaldon antaŭ 2011, pelita de publika intereso.

Ĉiun someron de la 15-a de junio ĝis la 31-a de aŭgusto, registritaj pensiuloj ricevas telefonvokojn kiam ajn la Germana Meteologia Servo eldonas varmo-averton de Nivelo 2 — indikante perceptitan temperaturon super 38 °C. Dum ĉi tiuj vokoj, trejnitaj volontuloj dividas ĝustatempajn kaj praktikajn konsilojn pri eltenado kaj sekurecajn rimedojn. Ĉi tiuj konversacioj ankaŭ servas kiel bonfartaj kontroloj, permesante al volontuloj rimarki aflikton aŭ sanproblemojn kaj, kiam necese, averti la ĝeneralan kuraciston de la individuo por ĝustatempa interveno.

La telefono restas la plej fidinda maniero atingi multajn maljunulojn, al kiuj eble mankas ciferecaj kapabloj. Krom veteralarmoj, ĉi tiuj vokoj kreskigas zorgadon, konekton kaj konstruas fidon. Manfred Aul, estro de la konsila komitato por maljunuloj, diras, ke babiladoj ofte evoluas al valoraj konversacioj.

La programo dependas tute de volontuloj, multaj el kiuj revenas ĉiujare, plifortigante ligojn kun partoprenantoj. Tamen ĉi tiu dependeco prezentas defiojn: dum longedaŭraj varmondoj, volontuloj povas alfronti siajn proprajn vundeblecojn aŭ zorgajn devojn. Konservu la daŭripovon de servoj postulas esplori pli rezistemajn, longdaŭrajn subtenajn strukturojn.

Laŭ Markus Heckenhahn de la Kassel-a Sanministerio, la fleksebleco de la iniciato estas kerna forto: la ofteco kaj enhavo de alvokoj ĉiutage adaptiĝas al la vetero kaj la bezonoj de la partoprenantoj. Ĝia malaltkosta, alt-efika modelo vekis intereson de aliaj urboj. Estontaj planoj inkluzivas vastiĝon al aliaj vundeblaj grupoj, kiel ekzemple la kronike malsanuloj ¹³⁴(134).

Transporto kaj movebleco

Klimata ŝanĝo povas prezenti gravajn riskojn por ĉiuj reĝimoj de akva kaj tera transportado. Transporta infrastrukturo estas vundebla al veter-kaŭzitaj danĝeroj, inkluzive de ŝanĝiĝantaj precipitaĵpadronoj, temperaturoj, marniveletoj, marbordaj kaj riveraj inundoj, sekecoj, erozio, maraj varmondoj kaj oceana acideco.

Klimata ŝanĝo pliseverigas riskojn, eble interrompante normalan funkciadon aŭ kondukante al infrastrukturaneco dum severaj veterokazaĵoj. Varmondoj kaŭzas termikan dilatiĝon, vojajn kaj fervojajn kolapsojn, kaj moliĝon de vojasfalto kaj pavima materialo. Rapide ŝanĝiĝantaj temperaturoj ĉirkaŭ la frostpunkto de vojoj povas difekti vojsurfacojn kaj la ĉefan vojstrukturon. Urbaj vojoj kaj fervojoj ankaŭ estas vundeblaj al ekstremaj ventoj, dum forta pluvokvanto efikas sur subterajn transportsistemojn. Metroaj sistemoj alfrontas defiojn pro klimata ŝanĝo, inkluzive de forta pluvokvanto, ŝtormaj ondoj kaj ŝtormoj. Flughavenoj kaj havenoj, precipe en malalt-altecaj marbordaj regionoj, estas en danĝero pro altiĝantaj marniveletoj (24).

Sekecoj povus redukti la navigacian kapaciton en riveroj, influante la enlandan akvovojan transporton; tiuj riskoj estas pli malaltaj en norda Eŭropo kaj plej altaj en la suda Danuba regiono. Dume, en montregionoj, precipitaĵ-kaŭzitaj terglitoj influas transportinfrastrukturon (24).

Rilate al aertransporto, projekcioj por Eŭropo inkluzivas signifan pliiĝon de danĝeraj niveloj de aerturbuleco kaj pli oftajn severajn fulmotondrojn, kun asociitaj pli grandaj riskoj por aviadiloj kaj surtera ekipaĵo rilate al hajlo kaj fulmotondroj. Pliiĝo de la

¹³³ Eŭropa Observatorio pri Klimato kaj Sano, 2024, "Ekspozicio al klimata risko de vundeblaj grupoj — mapspektilo" (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/observatory/evidence/projections-and-tools/exposure-of-vulnerable-groups-to-climate-risks>) alirita la 7an de januaro 2025.

¹³⁴ EEA, 2024, "Heat Telephone Parasol" (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/mission/solutions/mission-stories/heat-telephone-story11>) alirita la 15-an de aŭgusto 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

daŭro kaj intenseco de varmondoj ankaŭ havas la potencialon kaŭzi damaĝon al surtera infrastrukturo, ekipaĵo kaj kreskantajn sanriskojn por pasaĝeroj kaj personaro. Aertransporto ankaŭ povas esti trafita de flughavenaj fermo pro ekstrema vetero, pli oftaj kaj intensaj polvo- kaj sabloŝtormoj el Saharo kaj ŝanĝoj en ĵetfluo kaj ventdirekto ¹³⁵(135).

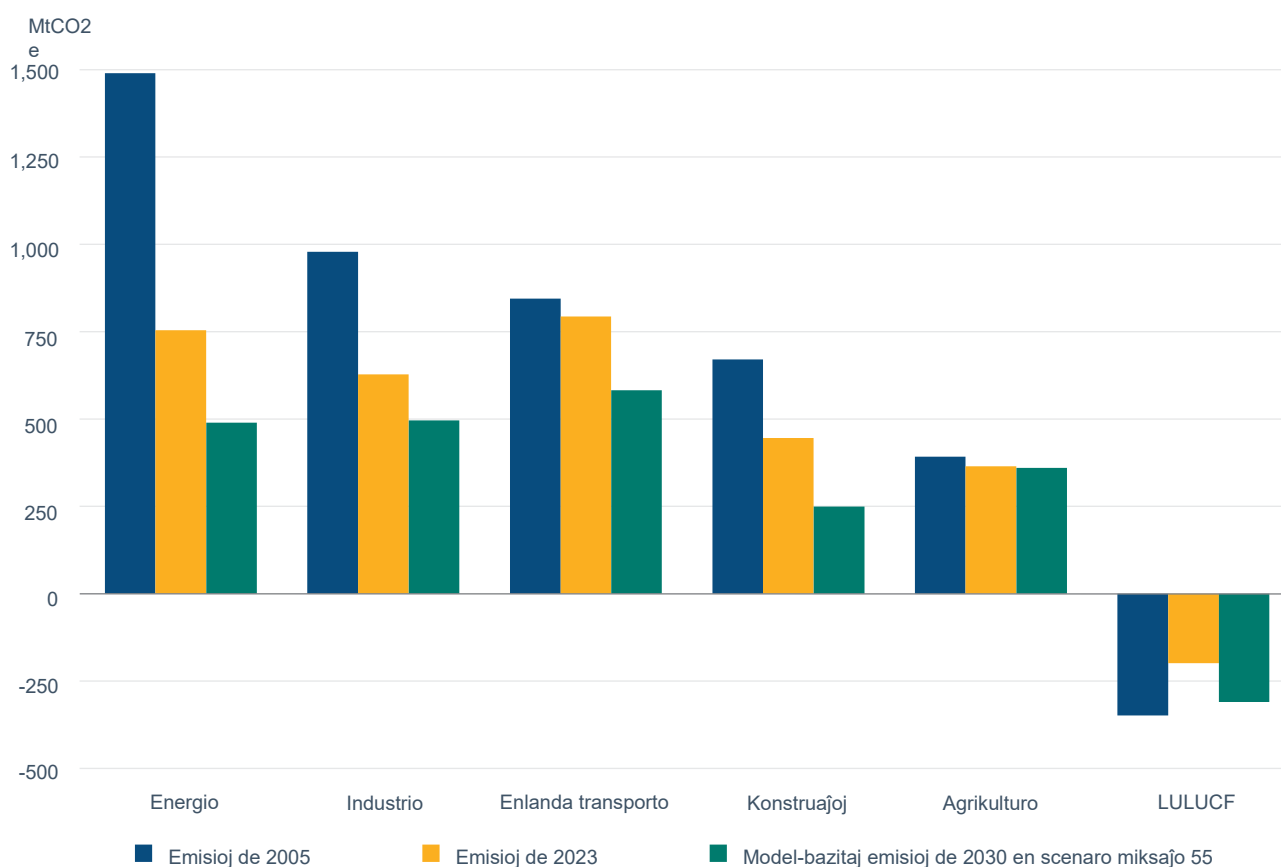
Nunaj damaĝoj en la transportsektoro ĉefe rezultas de riverinundoj kaj varmondoj, kiuj respondecas pri proksimume 51% kaj 27% de la totala atendata jara damaĝo (EAD) (800 milionoj da eŭroj jare) en la 2000-aj jaroj. Kostoj asociitaj kun veter-induktitaj danĝeroj estas projekciitaj signife pliigi antaŭ la 2080-aj jaroj, eble atingante pli ol 10 miliardojn da eŭroj; tio estus dudekoble pliigo kompare kun la nuna nivelo. Varmondoj estas atendataj esti la domina faktoro, respondecantaj pri 92% de la totala damaĝo antaŭ la 2080-aj jaroj, precipe influante vojojn kaj fervojojn pro sulkiĝo kaj eksplodoj (131).

Sektoraj forcejgasaj emisioj kaj mildigaj mezuroj

Klimata ŝanĝo efikas ĉiun sektoron malsame, same kiel la kontribuo de ĉiu ekonomia sektoro al la forcejgasaj emisioj de Eŭropo ankaŭ varias. La plej grandaj malkreskoj en forcejgasaj emisioj estas observataj por energiprovizo, industrio kaj konstruaĵoj, dum la reduktoj en agrikulturo kaj transporto estis pli malrapidaj (Figuro 3.7). Al 2030, modelado de la Eŭropa Komisiono indikas, ke verŝajne estos pliaj reduktoj en ĉiuj sektoroj kun la plej malgrandaj reduktoj en agrikulturo. La resto de ĉi tiu sekcio provizas detalojn rilatajn al tendencoj de forcejgasaj emisioj por ĉiu el la sektoroj. Pli larĝa sistemnivela analizo estas provizita en Ĉapitro 5.

¹³⁵ EASA, 2025, Eŭropa Raporto pri Media Aviado 2025 (<https://www.easa.europa.eu/en/domains/environment/eaer>) alirita la 10an de aprilo 2025.

Figuro 3.7 Tendencoj de forcejgasaj emisioj laŭ sektoro, 2005 ĝis 2030



Notoj: La modelbazitaj emisioj en la scenaro MIX 55 rilatas al kerna politika scenaro subtenanta la [Klimatan Celplanon de 2030 de la Eŭropa Komunumo](#), dum la emisiaj datumoj por 2005 kaj 2023 estas de la EEA. (95).

Fonto: EEA(95).

Energio

La ĝenerala redukto de netaj forcejgasaj emisioj jam atingita en EU povas esti plejparte atribuita al ŝanĝoj en energiproduktadmetodoj, precipe signifa malkresko en karbouzado kaj kresko en la adopto de energio el renovigeblaj fontoj (Sekcio 3.2.2 por detaloj). Ĉi tiu tendenco kondukis al kontinua malkresko de forcejgasaj emisioj en la energiproviza sektoro dum la lastaj jardekoj, kun averaĝa jara forcejgasa redukto de 3% ekde 2005. En la pasintaj 5 jaroj, ĉi tiu indico akceliĝis al pli ol 6% jare (98).

Industrio

Forcejgasaj emisioj el la industria sektoro signife malpliĝis dum la pasintaj jardekoj, averaĝe je 2% jare ekde 2005 kaj je 4% jare dum la pasintaj 5 jaroj. Samtempe, la ĝenerala ekonomia agado (mezurata kiel malneta aldonita valoro) el la manufaktura sektoro en Eŭropo pliĝis, indikante malpliĝintan intensecon de forcejgasaj emisioj. La redukto de industriaj forcejgasaj emisioj povas esti plejparte atribuita al plibonigoj en energia kaj materiala efikeco, kune kun rimarkindaj malpliĝoj de emisioj el certaj produktadprocezoj (98).

Konstruaĵoj

Forcejgasaj emisioj el la bruligado de fosiliaj brulaĵoj por hejtado de spacoj kaj akvo en konstruaĵoj konstante malpliigis, kun ĉiujaraj averaĝaj reduktadoj de 2% ekde 2005 kaj pli ol 3% dum la lastaj 5 jaroj. Kvankam la nombro kaj grandeco de domoj pliigis, pli bona izolado, uzo de malpli karbon-intensaj brulaĵoj kaj reduktita varmpostulo pro pli mildaj vintroj rezultigis ĉi tiujn reduktitajn emisiojn. La konstrua sektoro estas projekciita ludi ŝlosilan rolon en reduktado de forcejgasaj emisioj en Eŭropo en la venonta jardeko, kun atendata pliigo en la deplojo de varmopumpiloj, distriktaĵaj hejtaj sistemoj bazitaj sur renovigeblaj energioj kaj pliigo en la renoviga ofteco kiel ŝlosilaj kontribuantaj faktoroj (98).

Agrikulturo kaj LULUCF

La agrikultura sektoro spertis nur modestan reduktion de forcejgasaj emisioj, averaĝe 0.4% jare ekde 2005, kun la indico kreskanta al 1.1% dum la pasintaj kvin jaroj (98). Ekde 2005, tio ŝuldiĝis plejparte al reduktado de metanaj emisioj pro entera fermentado kaj plibonigita sterkadministrado, same kiel reduktado de ridgasaj emisioj pro pli efika sterkaĵuzo sur agrikulturaj grundoj. Aliaj agrikulturaj emisioj estas inkluditaj en la energia sektoro (kiel bruligado) kaj en la LULUCF-sektoro.

En 2023, la LULUCF-sektoro respondecis pri neta sorbilo de -198 Mt CO_{2e} kaj kontraŭpezis ĉirkaŭ 6% de EU-emisioj de aliaj sektoroj (98). Tamen, la LULUCF-sorbilo malpliigis dum ĉirkaŭ jardeko. La sektoro provizis averaĝan jaran karbonan sorbilon de -335 Mt CO_{2e} en la periodo 1991-2013. Tamen inter 2014 kaj 2023, la averaĝa jara sorbilo estis 30% pli malgranda kompare kun la antaŭa jardeko. Ĉi tiun malkreskon kaŭzas kombinaĵo de interrilataj faktoroj, inkluzive de la maljuniĝo de arbaroj, pliigo de rikoltado, efikoj de klimata ŝanĝo kaj ekosistema degenero¹³⁶(136). Kultivata tero kaj setlejoj estas la ĉefaj fontoj de netaj emisioj en LULUCF, pelataj de faktoroj kiel la administrado de organikaj grundoj kaj la konverto de tero kun alta karbona provizo al setlejoj. La kreskantaj efikoj de klimata ŝanĝo sur arbaroj, same kiel ekosistema degenero, influas la antaŭvideblecon de la LULUCF-sektoro pri liverado de karbonaj forigoj en la estonteco (24).

Enlanda transporto kaj movebleco

Forcejgasaj emisioj el transporto — el kiuj 75% rilatas al voja transporto — malpliigis nur iomete ekde 2005, je averaĝo de 0,3% jare. Dum la lastaj 5 jaroj la reduktado pliigis al averaĝo de iom malpli ol 1% jare. Ĉi tiu malrapida ritmo en emisijaj reduktadoj estas la rezulto de du kontraŭpezaj faktoroj. Unuflanke, kresko en kaj pasaĝera kaj vartransporta agado pliigis totalajn forcejgasajn emisiojn. Aliflanke, la pli malalta CO₂-intenseco de novaj aŭtoj, parte pelita de la rapida deplojo de elektraĵaj veturiloj (EV-oj), helpas redukti la forcejgasajn emisiojn de la sektoro (95).

3.3 Poluado kaj media sano

3.3.1 Enkonduko

Kio estas kovrita?

Amaso da mediaj riskoj damaĝas la sanon de eŭropaj civitanoj, inkluzive de ekstera kaj endoma aerpoluado, transporta bruoj, akvo- kaj grundpoluado, eksponiĝo al damaĝaj kemiaĵoj, ekstrema malvarmo, varmondoj, radiado (ĉefe endoma radono), klimat-pligravigitaj eksponiĝoj al patogenoj, laboraj eksponiĝoj, aeroalergenoj, neadekvata loĝado kaj pasiva tabaka fumo, inter aliaj. Aliflanke, mediaj aktivaĵoj kiel urbaj verdaj spacoj, puraj riveroj kaj akvokorpoj, sanaj arbaroj kaj biodiverseco helpas protekti homan sanon kaj bonfarton kaj redukti klimat-rilatajn mediajn riskojn.

Ĝenerale, altkvalitaj naturaj rimedoj estas esencaj por homa sano, ĉar ili subtenas la plenumon de bazaj homaj bezonoj, inkluzive de kritikaj servoj kiel trinkakvo kaj sanitaĵoj, sana manĝaĵo kaj pura aero. Dum altkvalitaj ekosistemaj servoj estas kritikaj por sano, poluitaj ekosistemoj prezentas riskojn por la sano (Figuro 3.8).

Ĉi tiu sekcio fokusiĝas al la sanaj implicoj de poluado, specife la ekstera aerpoluado, akvopoluado, kemiaĵoj kaj bruoj. Ĝi provizas scion pri kiaj mezuroj kaj agoj estas farataj por protekti eŭropanojn kontraŭ riskoj kaj progresi al la vizio de 2050 por redukti poluadon al niveloj, kiuj jam ne estas konsiderataj damaĝaj por la sano.

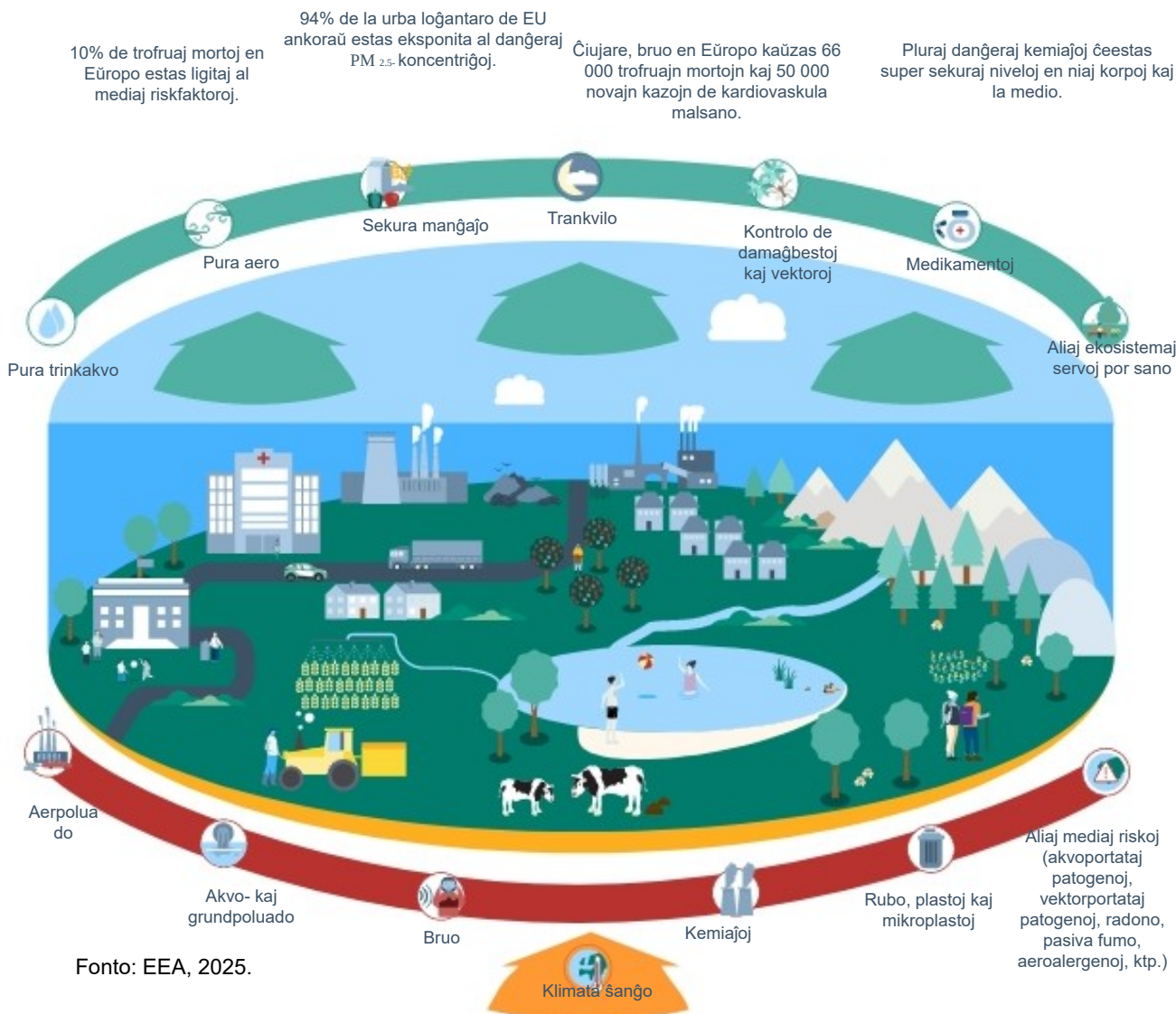
¹³⁶ EEA, 2025, Plibonigante la teran karbonan sinkejon de Eŭropo — stato kaj perspektivoj, Neniu EEA-Raporto 17/2024, Kopenhago, Danio (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/enhancing-europes-land-carbon-sink>).

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

Por aliaj mediaj riskfaktoroj, kiel ekzemple endoma aerpoluado, neadekvata loĝado, aeroalergenoj kaj pluraj toksaj kemiaĵoj, neniu ampleksaj tuteŭropaj taksoj haveblas pri iliaj efikoj sur homan sanon. La efikoj de ekstremaj temperaturoj kaj aliaj klimatsentemaj eksponiĝoj estas analizitaj en Sekcio 3.2 de ĉi tiu raporto.

Figuro 3.8 Ekosistemaj servoj kiuj subtenas sanon, kontraŭ riskoj al sano pro poluita medio

Homa sano kaj bonfarto estas esence ligitaj al sanaj medioj.



Faktoj kaj ciferoj

Luj sociekonomiaj grupoj estas pli elmetitaj al poluado kaj pli trafitaj de ĝi ol aliaj. Estas grave trakti ĉi tiujn malegalecojn.

Pli ol 30% de la loĝantaro de

Preskaŭ duono de la eŭropaj akvoj malsukcesis la kvalitnormojn starigitajn por protekti homan sanon. Malpurigaj inkluzivas persistajn kemiaĵojn kiel hidrargo, bromigitajn

Oni scias, ke diversaj kemiaĵoj ĉeestas je nesekuraj niveloj en la eŭropa medio kaj en eŭropaj civitanoj, inkluzive de PFAS, kadmio, hidrargo kaj bisfenolo A.

Infanoj, inkluzive de nenaskitaj infanoj, estas aparte trafitaj de poluado, kio kondukas al dumvivaj efikoj, kaj tial aparte profitas de puraj kaj sanaj medioj.

La risko de zoonoza malsano disvastiĝanta de bestoj al homoj reduktiĝas kiam vivejoj estas protektataj kaj biodiversecperdoj estas traktataj.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

Eŭropo vivas en areoj kie bruo de transporto estas damaĝa por la sano. flammalsaltilojn kaj PFOS-ojn. 239 000 trofruaj mortoj estis atribueblaj al PM 2.5 en EU en 2022.

Ŝlosilaj tendencoj en Eŭropo

La aerqualito pliboniĝis signife dum la pasintaj jardekoj por la plej multaj poluaĵoj. La EU estas survoje por redukti la sanajn efikojn de aerpoluado je pli ol 55% antaŭ 2030. La EU estas survoje por redukti la sanajn efikojn de aerpoluado je pli ol 55% antaŭ 2030. La EU ne estas survoje por atingi la bruocelon por 2030. La nombro da homoj tre ĝenataj de transportbruo malpliĝis nur je 3% inter 2017 kaj 2022.

Kial ĝi gravas?

Unuiĝintaj Nacioj (UN) agnoskas poluadon, kune kun klimata ŝanĝo kaj perdo de biodiverseco, kiel unu el la tri planedaj krizoj ¹³⁷(137). Ĉiu el ĉi tiuj krizoj, same kiel iliaj interagoj, influas homan sanon.

Poluado daŭre signife reduktas la vivokvaliton en Eŭropo, kun almenaŭ 10% de trofruaj mortoj en EU-27 kaŭzitaj de eksponiĝo al poluita aero, akvo kaj grundo, bruo kaj damaĝaj kemiaĵoj ¹³⁸(138). Eksponiĝo al poluado povas rezultigi malsanojn kiel astmo, alergioj, kanceraj, reproduktaj kaj evoluaj malsanoj aŭ kardiovaskulaj malsanoj, kiuj povas redukti la vivokvaliton de civitanoj kaj igi ilin pli vundeblaj al la efikoj de aliaj riskoj kiel varmondoj.

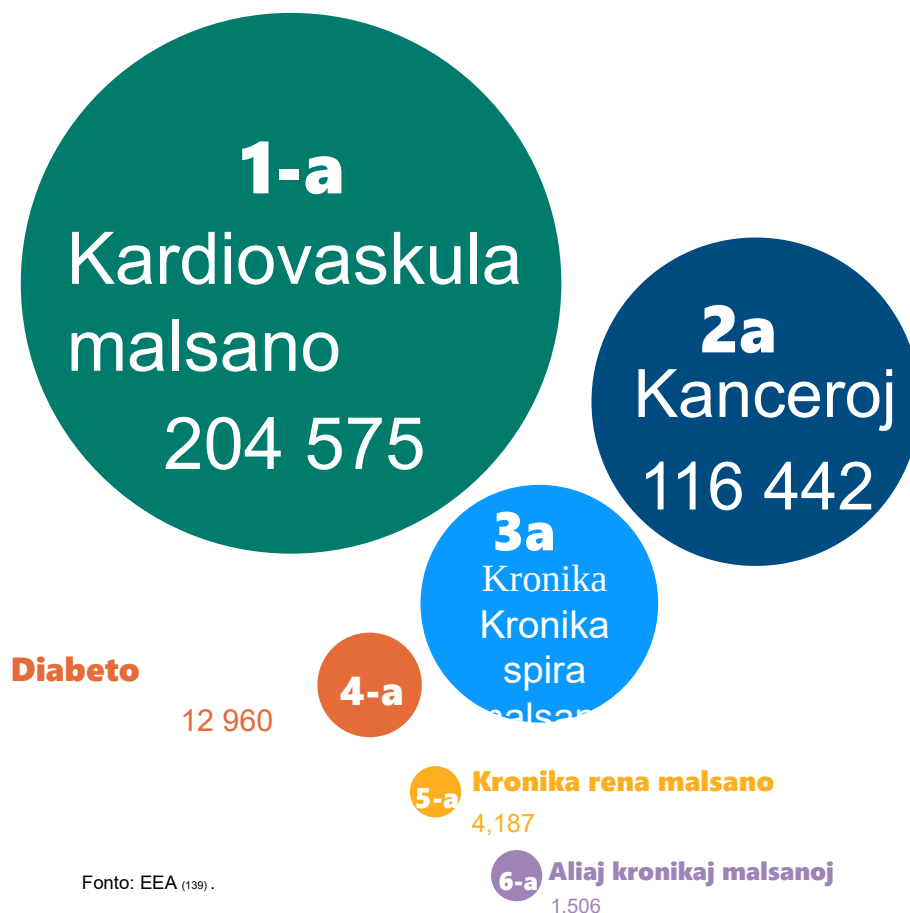
En Eŭropo, poluo pelas kronikajn malsanojn, kun mortoj pro ne-infektaj malsanoj rezultantaj el eksponiĝo al mediaj riskoj montritaj en Figuro 3.9 ¹³⁹. Ekzistas ankaŭ malegalecoj en eksponiĝo al poluo, kie tiuj en pli malaltaj sociekonomikaj grupoj emas havi pli altan eksponiĝon, dum vundeblaj grupoj ankaŭ povas esti misproportie trafitaj de eksponiĝo al poluo. Ekzemple, infanoj eksponitaj al kemiaĵoj kiel hidrargo (Hg) aŭ plumbo (Pb) havas pli altan riskon de dumvivaj efikoj sur mensa disvolviĝo.

¹³⁷ UNFCCC, 2022, 'Kio estas la Triopa Planeda Krizo?' (<https://unfccc.int/news/what-is-the-triple-planetary-crisis>) alirita la 17an de oktobro 2024.

¹³⁸ EEA, 2025, "Trompaj mortoj kaŭzitaj de media poluado" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/premature-deaths-as-a-result-of-environmental-pollution>) alirita la 22an de majo 2025.

¹³⁹ EEA, 2020, Sana medio, sanaj vivoj: Kiel la medio influas sanon kaj bonfarton en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 21/2019 (<https://www.eea.europa.eu/publications/healthy-environment-healthy-lives>) alirita la 1an de aprilo 2021.

Figuro 3.9 La ses plej oftaj ne-infektaj malsanoj kaŭzantaj mortojn atribueblajn al la medio en altenspezaj eŭropaj landoj, 2021



Mediaj riskfaktoroj kontribuas signife al la ŝarĝo de malsanoj en Eŭropo, kontribuante al ĉirkaŭ 18% de mortoj rilataj al kardiovaskula malsano, ĉirkaŭ 10% de mortoj rilataj al kancero kaj pli ol 30% de mortoj rilataj al kronika spira malsano (¹⁴⁰140, ¹⁴¹141, ¹⁴²142).

Nunaj ciferoj pri la sanefikoj de poluado en Eŭropo tre verŝajne estas subtaksoj, ĉar ili inkluzivas nur poluaĵojn por kiuj sufiĉe da datumoj haveblas. En iuj kazoj, kiel media bruo, datumkovro pri mezuradoj estas klare nesufiĉa. Por multaj poluaĵoj, la scienco ankoraŭ malkovras ilian efikon sur multaj sanrezultoj. Por pluraj kemiaĵoj, mankas solida kompreno pri la longdaŭraj efikoj kaj eksponaj koncentriĝoj, same kiel la eblaj efikoj sur la sanon kiam ili troviĝas kombine en la homa korpo. Koncerne iujn konatajn poluaĵojn, sanefikoj estas observataj je niveloj antaŭe konsiderataj sekuraj.

Kion faras EU?

Kun pli ol 40 malsamaj leĝdonaj pecoj, la EU laboras dum jardekoj por protekti homan sanon kaj la medion kontraŭ la efikoj de poluado. Ekzistas vico da koncernaj

¹⁴⁰ EEA, 2022, Venkante kanceron — la rolo de la medio de Eŭropo, EEA TTT-Raporto n-ro 01/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/environmental-burden-of-cancer/ beating-cancer-the-role-of-europes>) alirita la 16an de januaro 2025.

¹⁴¹ EEA, 2023, Venkante kardiovaskulan malsanon — la rolo de la medio de Eŭropo, EEA TTT-Raporto n-ro 01/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/ beating-cardiovascular-disease>) alirita la 15an de junio 2025.

¹⁴² EEA, 2024, Venkante kronikan spiran malsanon: la rolo de la medio de Eŭropo, EEA TTT-Raporto 02/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/ beating-chronic-respiratory-disease>) alirita la 16an de januaro 2025.

ekzistantaj direktivoj kaj regularoj; ĉi tiuj celas redukti emisiojn de aeraj kaj akvaj poluaĵoj (ekz. la [direktivo pri naciaj engaĝiĝoj pri emisiredukto \(NEC\)](#) , la [direktivo pri industriaj kaj brutbredaj emisioj](#) (IED 2.0), la reviziita [direktivo pri urba akvopurigado \(UWWTD\)](#)), kontroli kemian produktadon kaj uzon (ekz. la [regularo pri registrado, taksado, rajtigo kaj limigo de kemiaĵoj \(REACH-regularo\)](#) kaj [regularo 1107/2009](#) pri la surmerkato de plantprotektaj produktoj) kaj la administradon kaj reduktion de media bruo ([la direktivo pri media bruo](#)).

Kvankam multaj el ĉi tiuj sukcesis redukti sanefikojn, estas vaste agnoskita, ke pliaj iniciatoj estas necesaj por certigi, ke integra aliro estas uzata por trakti poluadon. Responde al ĉi tiu rekono, la Eŭropa Komisiono adoptis la [ZPAP](#) kaj la [Kemian Strategion por Daŭripovo](#) kiel la ĉefajn politikajn iniciatojn laŭ la EGD por gvidi la vojon al toks-libera medio.

La ZPAP celas integri poluopreventon en ĉiujn koncernajn EU-politikojn. Ĝi inkluzivas kelkajn mezureblajn politikajn celojn, inkluzive de reduktoj de trofruaj mortoj atribuitaj al fajna partikla materio (PM 2.5), la nombro da homoj kronike ĝenataj de transportbruo, ekosistemaj areoj negative trafataj de aerpoluado, nutraĵperdoj, la uzo kaj risko de kemiaj pesticidoj, la vendo de antimikrobaj agentoj, plasta rubo, mikroplasto, totala rubo kaj resta urba rubo. Ĉiuj ĉi tiuj celoj estas atingendaj antaŭ 2030. Progreso direkte al ĉi tiuj celoj estas reviziita en Sekcio 3.3.2. La ZPAP ankaŭ inkluzivas pli longperspektivan vizon, por 2050, por ke aer-, akvo- kaj grundpoluado estu reduktita al niveloj jam ne konsiderataj damaĝaj por sano kaj naturaj ekosistemoj kaj por ke la limoj, kiujn nia planedo povas trakti, estu respektataj, tiel kreante toks-liberan medion.

La tutmonda dimensio

Poluado ne konas limojn: multaj kemiaĵoj kaj aerpoluaĵoj povas trafi regionojn malproksimajn de la fontoj de emisioj, kaj kelkaj havas naturajn fontojn. Klaraj ekzemploj de translima poluado inkluzivas longdistancon transporton de aerpoluado kaj industriajn akcidentojn, kies efikoj transiras limojn.

La subkontraktado kaj translokado de produktadinstalaĵoj de Eŭropo al regionoj kun malpli strikta (kaj malpli kosta) mediprotekta leĝaro povas pliigi poluadon kaj ĝiajn sanefikojn en tiuj regionoj. Ĝi ankaŭ povas krei sciomankojn pri la specoj de kemiaĵoj, kiuj ĉeestas en la produktoj importitaj de EU; tio povas eble rezultigi nerimarkitajn riskojn por eŭropaj konsumantoj. Tial gravas, ke poluado estu traktata ankaŭ je internacia nivelo. Aliflanke, tutmondiĝo ankaŭ povas antaŭenigi la translokigon de teknologio, la uzon de verdaj teknologioj kaj la vastigon de rigoraj mediaj normoj, kiuj povus eble helpi malhelpi poluadon.

Tamen, alia negativa faktoro estas, ke tutmonda kresko de la loĝantaro kaj ekonomia rezultoj rezultas en pliigita postulo je varoj kaj servoj, kio kondukas al pliigitaj emisioj de aerpoluaĵoj kaj konsumo de kemiaĵoj tutmonde. Ĉi tion subtenas la fakto, ke la nombro kaj volumeno de kemiaĵoj sur la tutmonda merkato kreskis konsiderinde dum la lastaj jardekoj ¹⁴³(143).

Kia estas la nuna stato je eŭropa nivelo?

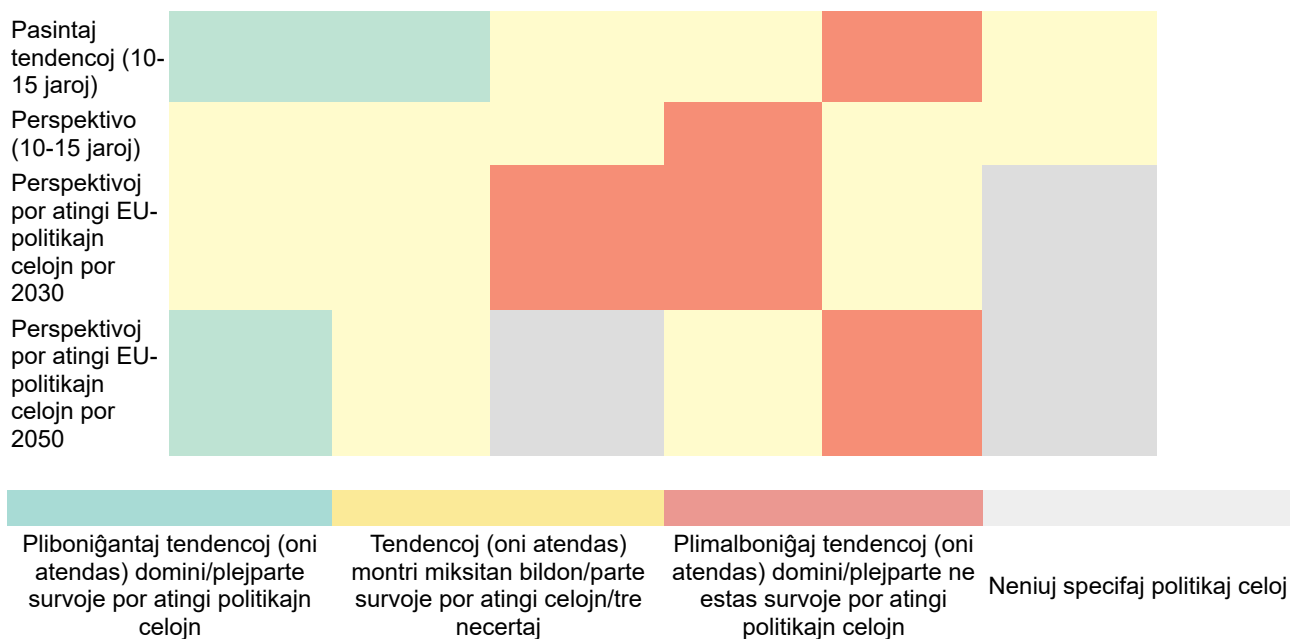
Tabelo 3.3 kompilas taksojn de pasintaj tendencoj dum la lastaj 10 ĝis 15 jaroj, perspektivojn por 10 ĝis 15 jaroj venontaj kaj taksojn pri la eblecoj atingi la politikajn celojn de EU por 2030 kaj 2050 (kie haveblaj) el la [ses temaj informkunvenoj rilataj al la medio kaj homa sano](#) . Detaloj pri la taksoj, same kiel pri transsektoraj faktoroj kaj premoj, estas provizitaj en sekcioj 3.3.2 ĝis 3.3.4.

Tabelo 3.3 Superrigardo de taksrezultoj pri medio kaj sano

Informkunveno	Emisioj de poluaĵoj al aero	Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon	Media bruo kaj efikoj sur homan sanon	Akvopoluado kaj homa sano	Kemia poluado kaj homa sano	Neegalaĵoj pri media sano rilate al aerpoluado
---------------	-----------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------	-----------------------------	--

¹⁴³ EEA, 2023, Administrado de la sistema uzo de kemiaĵoj en Eŭropo, EEA Briefing 25/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/managing-the-systemic-use-of/managing-the-systemic-use-of>) alirita la 17an de oktobro 2024.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo



Fonto: [Mediaj kaj sanaj raportoj](#) pri la medio de Eŭropo en 2025.

3.3.2 Pasintaj tendencoj

Politikaj respondoj kaj pliigita reguliga fokuso rezultigis plibonigojn en certaj areoj, precipe rilate al emisioj de poluaĵoj en la aeron kaj kiel aerpoluado efikas sur homan sanon (verda koloro por pasintaj tendencoj en Tabelo 3.3).

Aerpoluado

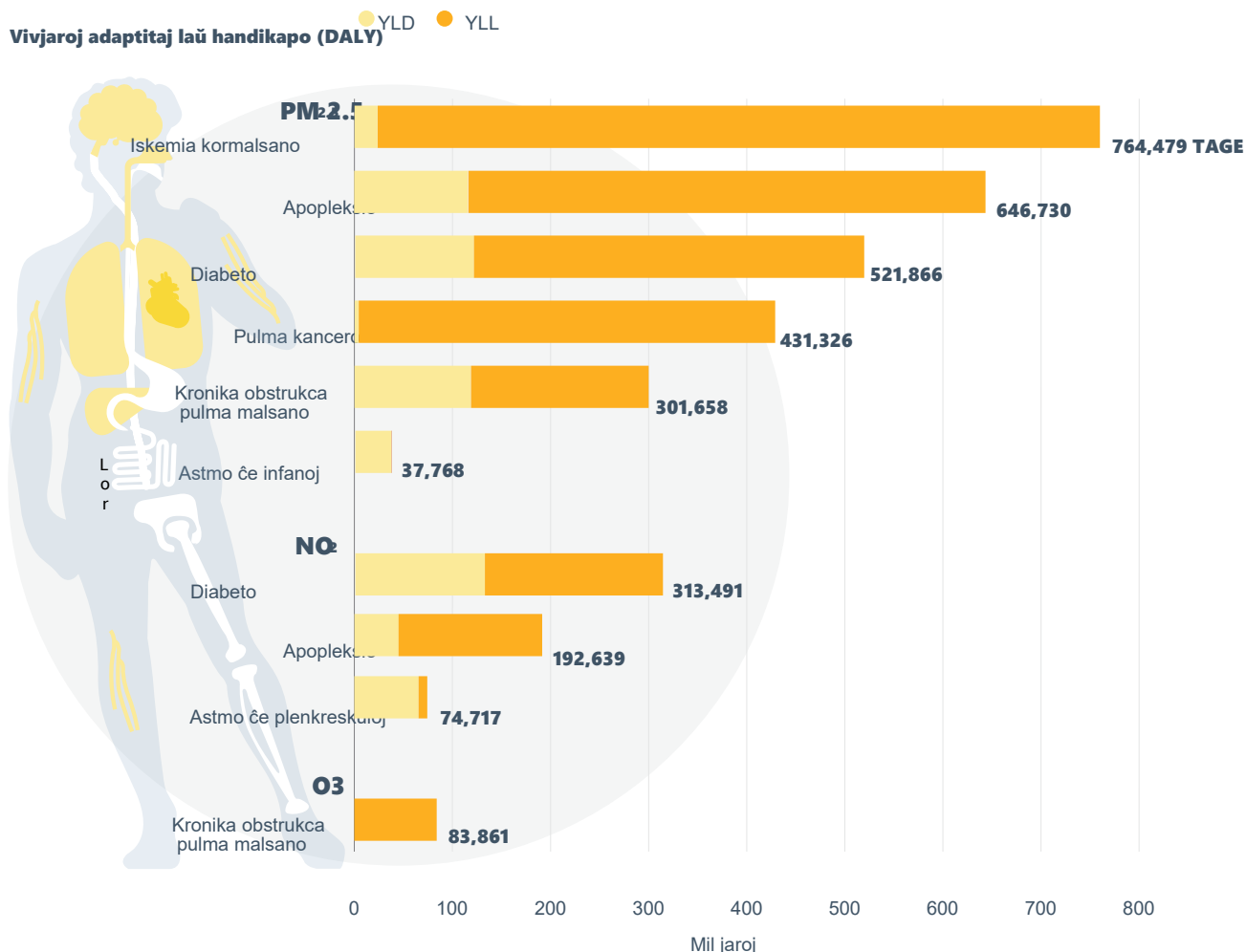
Eŭropo nun ĝuas pli puran aeron (31). Emisioj de ĉiuj poluaĵoj raportitaj laŭ la NEC-direktivo montras malsuprenirantajn tendencojn ekde 2005, kun plej grandaj emisijaj reduktoj por SO₂ (85%), sekvata de NO_x (53%), NMVOC-oj (35%), kaj PM_{2.5} (38%) antaŭ 2023. Koncentriĝoj de la ĉefaj poluaĵoj en aero, krom O₃, ankaŭ malpliigis¹⁴⁴(144). Ĉi tio rezultigis malpliigon de la nombro da mortoj en EU de 2005 ĝis 2022 atribueblaj al eksponiĝo al PM_{2.5} je 45% kaj al nitrogena dioksido (NO₂) je 53% (por detaloj vidu la resumojn "[Emisioj de poluaĵoj al aero](#)" kaj "[Aerpoluado kaj efikoj sur homan sanon](#)").

Tamen, en 2022, ĉirkaŭ 250 000 trofrujaj mortoj estis atribueblaj al aerpoluado en EU; ĉi tiuj ŝuldiĝis al diversaj kaŭzoj, inkluzive de iskemia kormalsano, apopleksio, diabeto kaj diversaj spiraj malsanoj. Aldone al trofrua morteco, la efikoj de vivo kun malsanoj rilataj al aerpoluado estas signifaj, precipe por apopleksio, diabeto, kronika obstrukca pulmomalsano kaj infantempa astmo (145) (Figuro 3.10)¹⁴⁵.

¹⁴⁴ ETC HE kaj Augustin, C., 2023, Longtempaj tendencoj de aerpoluantoj je eŭropa kaj nacia nivelo 2005-2021, Eionet-Raporto N-ro 2023/8 (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-he/products/etc-he-products/etc-he-reports/etc-he-report-2023-8-long-term-trends-of-air-pollutants-at-european-and-national-level-2005-2021>) alirita la 17an de oktobro 2024.

¹⁴⁵ EEA, 2024, Damaĝo al homa sano pro aerpoluado en Eŭropo: ŝarĝo de malsanstat, 2024, EEA Briefing 21/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>) alirita la 22an de januaro 2025.

Figuro 3.10 Malsanŝarĝo pro eksponiĝo al fajna partikla materio (PM_{2.5}), nitrogena dioksido (NO₂) kaj ozono (O₃), 2022



Notoj: Handikap-adaptita vivjaro (DALY) estas unu perdita jaro de sana vivo pro malsano aŭ vundo. DALY-oj akiriĝas per aldono de perditaj vivjaroj (YLL) kaj jaroj vivitaj kun handikapo (YLD) por la sama malsano aŭ grupo de malsanoj. YLL-oj estas jaroj de ebla vivo perditaj pro morto kaŭzita de malsano aŭ grupo de malsanoj. YLD-oj estas jaroj, kiujn loĝantaro vivis en reduktita sano pro specifa sanrezulto.

Fonto: EEA ⁽¹⁴⁵⁾.

Brua poluo

Okazis iomete malkresko en la nombro da homoj eksponitaj al altaj niveloj de bruo de voja, fervoja kaj aertrafiko. Tamen, oni taksas, ke proksimume 150 milionoj da homoj — pli ol 30% de la loĝantaro de Eŭropo — estas eksponitaj al nesantaj bruoniveloj (t.e., super la gvidliniaj sojloj de la Monda Organizaĵo pri Sano); ĉi tiu nombro altiĝas al pli ol 50% en multaj urbaj areoj ¹⁴⁶(146). Voja trafiko restas la ĉefa fonto de brua poluado en kaj urbaj kaj kamparaj areoj (por detaloj vidu la informkunvenon "[Media bruo kaj efikoj sur homan sanon](#)").

Rilate al la homa kosto, vivi en areo trafita de transportbruo estas asociita kun pliiĝinta risko disvolvi vastan gamon da sanproblemoj, inkluzive de kardiovaskulaj, metabolaj kaj mensaj malsanoj. Kronika eksponiĝo al transportbruo negative influas infanojn, precipe ĉar ili estas en grava lerna kaj evolua fazo. Infanoj loĝantaj aŭ lernantaj en lernejoj en areoj trafitaj de transportbruo emas atingi pli malaltajn rezultojn pri legkompreno kaj alfronti pli da konduktaj defioj, kun pli ol duonmiliono da infanoj en

¹⁴⁶ EEA, 2025, Raporto pri media bruo en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 06/2025, Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025>) alirita la 8an de aŭgusto 2025.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

Eŭropo spertantaj difektitan legkapablon pro transportbruo. Preskaŭ 60 000 kazoj en Eŭropo de konduataj malfacilaĵoj ĉe infanoj ŝuldiĝas al media bruo generita de transporto ¹⁴⁷(147).

Akvopoluado

La plenumo de la direktivo pri trinkakvo estas alta, kaj la plej multaj eŭropaj civitanoj ĝuas aliron al pura trinkakvo. Grundakvo provizas ĉirkaŭ 62% de la trinkakvo de EU-27 ¹⁴⁸(148), kaj 77% de la areo kovrita de la grundakvo de Eŭropo havas bonan kemian staton por la periodo 2016-2021 (15). Tamen, dolĉakvo uzata por produktado de trinkakvo bezonas pligitan traktadon pro la ĉeesto de mikropoluantoj; tio siavice levas la koston. Zorgoj en ĉi tiu areo rilatas al la ĉeesto de per- kaj polifluoroalkilaj substancoj (PFAS) kaj mikroplasto en trinkakvo, kaj estonta monitorado de PFAS estas antaŭvidita laŭ la direktivo pri trinkakvo (28).

La kvalito de banakvo signife pliboniĝis dum la lastaj kvar jardekoj (149). En 2023, 85% de banakvoj estis taksitaj kiel bonegaj en EU kaj minimumaj normoj pri akvokvalito estis plenumitaj ĉe 96% de la lokoj ¹⁴⁹(149).

La EU faris konstantan progreson en la vastigado de sia kovrado de akvopurigado. La proporcio de la EU-loĝantaro konektita al almenaŭ sekundara akvopurigado — rilate al biologia purigprocezo destinita por redukti la kvanton de organikaj materialoj — atingis 81% en 2022 (28). Tamen, elfluoj de nepurigita akvopurigado el neligitaj domoj kaj ŝtormsuperfluaĵoj daŭre poluas surfacajn akvojn (¹⁵⁰150, ¹⁵¹151) (por detaloj vidu la resumon " [Akvopoluado kaj homa sano](#) ").

Kemia poluado

Ekzistas malkreska tendenco en la uzo kaj risko de kemiaj pesticidoj ¹⁵²(152) kaj en la uzo de la pli danĝeraj kemiaj pesticidoj ¹⁵³(153). Samtempe, la areo de organika agrikulturo preskaŭ duobliĝis de 5,9 ĝis 10,5% de la tuta EU-tera areo en la periodo 2012 ĝis 2022 (64, ¹⁵⁴154). Tamen, pozitivaj efikoj nuntempe estas necertaj aŭ ne bone dokumentitaj, kaj la taksadoj de pesticida uzo estas malhelpitaj de metodologiaj defioj. Progreso ankaŭ estis farita en reduktado de la uzo de veterinaraj antimikrobaj agentoj, kun 28% reduktado en ilia uzo por nutraĵ-produktantaj bestoj en 2022 kompare kun 2018 ¹⁵⁵(155).

Pli da industriaj kemiaĵoj estas sub ekzamenado fare de EU-instancoj. La nombro da kemiaĵoj registritaj laŭ la REACH-regularo kaj sub takso fare de EU-instancoj konsiderinde pliiĝis ekde 2010, de ĉirkaŭ 50 ĝis pli ol 2 000 ¹⁵⁶(156). En iuj areoj, tamen, kvankam plibonigoj estis observitaj, la ŝanĝoj ne estis je sufiĉa nivelo por mildigi la efikojn.

Kvankam oni observis iom da progreso pri kemiaĵoj, kiel menciite supre, ĝi ne sufiĉis por mildigi la efikojn de la kreskanta nombro kaj volumeno de kemiaĵoj. Datumoj de homa biomonitorado — mezurado de kemiaĵoj en la korpoj de homoj por pli bone kompreni kemian eksponiĝon — montras, ke la korpoj de EU-civitanoj estas poluitaj

¹⁴⁷ EEA, 2024, La efiko de ĉirkaŭa bruo sur la legkapablo kaj konduto de infanoj en Eŭropo, EEA-Informo n-ro 16/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/the-effect-of-environmental-noise-on-children>) alirita la 8an de aŭgusto 2025.

¹⁴⁸ EEA, 2024, "Akvoabstrakto laŭ fonto kaj ekonomia sektoro en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/water-abstraction-by-source-and>) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹⁴⁹ EEA, 2024, 'Kvalito de banakvo' (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/bathing-water>) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹⁵⁰ EEA, 2024, 'WISE Freshwater' (<https://water.europa.eu/freshwater>) alirita la 7an de januaro 2025.

¹⁵¹ EK, 2019, Komisiona Labordokumentado pri Takso de la Konsilia Direktivo 91/271/EEK de la 21a de majo 1991, koncerne la traktadon de urbaj kloakaĵoj (SWD/2019/0700 fina de la 21a de majo 1991).

¹⁵² EEA, 2024, "EU-tendencoj pri la uzo kaj risko de kemiaj pesticidoj" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/eu-trends-in-the-use-and-risk-of-chemical-pesticides>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁵³ EEA, 2024, "EU-tendencoj en la uzo de pli danĝeraj pesticidoj" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/eu-trends-in-the-use-of-more-hazardous-pesticides>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁵⁴ Eurostat, 2024, "Organikaj kultivaĵaj areoj laŭ agrikulturaj produktadmetodoj kaj kultivaĵoj" (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ORG_CROPAR/default/table?lang=en&category=agr.org) alirita la 14an de januaro 2025.

¹⁵⁵ EEA, 2024, "Konsumo de antimikrobaj substancoj fare de nutraĵ-produktantaj bestoj en EU" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/antimicrobial-consumption-in-food-producing-animals>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁵⁶ EEA, 2024, "Progreso en reguligo de substancoj laŭ REACH kaj CLP" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/progress-in-regulating-substances-under-reach-and-clp>) alirita la 18an de oktobro 2024.

per diversaj kemiaĵoj, en iuj kazoj superante sekurajn nivelojn en signifa parto de la eŭropa loĝantaro kaj tiel prezentante eblan riskon por la sano ¹⁵⁷(157). Krome, tiel nomataj heredajaj substancoj (ekz. hidrargo, PCB, diklorodifeniltrikloroetano, ktp.) daŭras en la medio, daŭrigante homan eksponiĝon.

Fine, malfacilas identigi klarajn tendencojn en la anstataŭigo de substancoj, kiuj kaŭzas zorgon, per pli sekuraj kaj pli daŭrigeblaj alternativoj. Anstataŭe, la uzo de iuj el la plej damaĝaj kemiaĵoj ankoraŭ kreskas kaj tial la takso de pasintaj tendencoj donita en Tabelo 3.3 estas ruĝa. Konforme al reguligaj postuloj estas antaŭkondiĉo por atingi la sanprotektajn ofertitajn de la respektivaj regularoj kaj direktivoj. Produktoj importitaj de ekster EU havas relative altan indicon de nekonformeco (ĉirkaŭ 25%) kun EU-regularoj, kio povus endanĝerigi la sanon de civitanoj (¹⁵⁸158, ¹⁵⁹159).

Kemia poluado en surfacaj akvoj restas signifa risko por la akva medio kaj homa sano, kun nur 30% de surfacaj akvokorpoj havantaj bonan kemian staton. Oni taksas, ke ĉirkaŭ 2.8 milionoj da eble poluitaj grundolokoj ekzistas en EU ¹⁶⁰(160). Kvankam la uzo de kemiaj pesticidoj malpliigis ekde la baza periodo de 2015-2017, ĉi tiu malpliigo ankoraŭ ne rezultigis reduktitajn pesticidonivelojn en surfacaj akvoj kaj grundoj (¹⁶¹161, ¹⁶²162).

Scio pri la amplekso kaj specoj de danĝeroj kaj sanriskoj rilataj al multaj poluaĵoj ankoraŭ mankas, inkluzive de emerĝantaj poluaĵoj kiel certaj PFAS (ekz. trifluoroacetata acido), ultrafajnaj partikloj kaj nigra karbono (kiu ankaŭ pliigas tutmondan varmiĝon). Por detaloj pri kemia poluado vidu la informkunvenon "[Kemia poluado kaj homa sano](#)".

Sanaj neegalaĵoj kaj transversaj faktoroj

La neegala efiko de media poluado ne signife pliboniĝis. Ekzemple, averaĝaj poluaĵkoncentriĝoj restas pli altaj je proksimume triono en la plej malriĉaj regionoj de Eŭropo kompare kun la plej riĉaj. La bezonoj de socie senhavaĵoj komunumoj kaj vundeblaj grupoj devas esti traktataj sisteme tra politikaj kampoj. Universalaj mezuroj por atingi ĝeneralajn reduktajn en eksponiĝo al mediaj stresfaktoroj por la ĝenerala loĝantaro povas esti kompletigitaj per mezuroj celitaj al grupoj konataj kiel vundeblaj laŭ ilia pliigita eksponiĝo, pliigita sentemeco aŭ reduktita rezisteco (por detaloj vidu la informkunvenon "[Mediaj sanaj neegalaĵoj rilataj al aerpoluado](#)").

La Eŭropa Media Agentejo kunigis pruvojn pri kiel mediaj riskoj kontribuas al morto kaj malsano, por montri kiel redukti poluadon kaj adaptiĝi al klimata ŝanĝo kondukos al pli sanaj vivoj por ĉiuj. Ekzemple, oni taksas, ke eksponiĝo al aerpoluado, varmo kaj malvarmo, bruoj, pasiva fumado kaj kemiaĵoj (precipe plumbo) kaŭzas pli ol 18% de mortoj rilataj al kardiovaskulaj malsanoj en Eŭropo (141).

Samtempe, eksponiĝo al aerpoluado, kancerigaj kemiaĵoj, radono, ultraviola radiado kaj pasiva fumado kune povas kontribui pli ol 10% al la kancera ŝarĝo (ampleksante novajn kazojn, mortojn kaj la tropezon de la malsano) en Eŭropo (140). Kancero estas la plej ofta tipo de ne-infekta malsano kaj la dua plej ofta mortokaŭzo post cirkulaj malsanoj. Aldone al la homaj kostoj, la ekonomiaj kostoj de kancero estas grandegaj, taksitaj je ĉirkaŭ 178 miliardoj da eŭroj en 2018. La vivo de preskaŭ ĉiu eŭropano estas iel trafita de kancero.

¹⁵⁷ Govarts, E., et al., 2023, 'Harmonigita homa biomonitorado ĉe eŭropaj infanoj, adoleskantoj kaj plenkreskuloj: EU-kovrantaj eksponaj datumoj de 11 kemiaj substancoj grupoj el la HBM4EU Aligned Studies (2014-2021)', Internacia Revuo pri Higieno kaj Media Sano 249, p. 114119 (DOI: 10.1016/j.ijheh.2023.114119).

¹⁵⁸ ECHA, 2020, "1 el 4 importitaj produktoj trovitaj nekonformaj al REACH kaj CLP" (<https://echa.europa.eu/da/-/1-in-4-imported-products-found-to-be-non-compliant-with-reach-and-clp>) alirita la 31an de marto 2025.

¹⁵⁹ EEA, 2024, "Procento de REACH CLP-konformaj kazoj trovitaj en importitaj varoj" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/percentage-of-reach-clp-compliant-cases-found-in-imported-goods>) alirita la 31an de marto 2025.

¹⁶⁰ EEA, 2024, "Progreso en la administrado de poluitaj lokoj" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/progress-in-the-management-of-contaminated-sites>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁶¹ EEA, 2023, Kiel pesticidoj efikas sur homan sanon kaj ekosistemojn en Eŭropo, EEA-Informilo n-ro 06/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/how-pesticides-impact-human-health/how-pesticides-impact-human-health>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁶² EEA, 2024, EU-indikilkadro por kemiaĵoj, EEA-Raporto N-ro 02/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/eu-indicator-framework-for-chemicals>) alirita la 18an de oktobro 2024.

Pliajn informojn pri tendencoj, faktoroj kaj efikoj de poluado oni povas trovi en la Eŭropaj Nula Poluadaj Instrumentpaneloj ¹⁶³(163) kaj la [Eŭropa Atlaso pri Medio kaj Sano](#).

3.3.3 Perspektivo kaj perspektivoj por atingi politikajn celojn

Bona efektivigo estas ŝlosila por atingi strategiajn celojn. Politikaj respondoj de EU estis iniciatitaj sub la EGD (Eksterordinara Politika Deklaro) kun la celo redukti la efikojn de poluado kaj pliigi la ĝeneralajn protektonivelejn. Tamen, la efiko de ĉi tiuj politikoj bezonas tempon por realiĝi kaj dependas de efika efektivigo. En ĉi tiu kunteksto, la ZPAP ludas ŝlosilan rolon en traktado de poluado per integrado de preventado en ĉiujn koncernajn EU-politikojn, plibonigante efektivigon kaj identigante breĉojn aŭ kompromisojn. Ĝi antaŭenigas daŭrigeblan prosperon per transformado de produktado kaj konsumo, kun investoj en pli puraj teknologioj, cirkulekonomiaj modeloj, malalt-emisia transporto kaj naturbazitaj solvoj.

Reguligaj respondoj ankaŭ estis iniciatitaj sub la ombrelo de la EGD, kun longa listo de regularoj kaj direktivoj estantaj ĝisdatigitaj aŭ planitaj por ĝisdatigo. Ĉi tiuj ŝanĝoj inkluzivas plifortigon de la protektnivelo en la individuaj leĝaroj kaj ankaŭ pli bonan koherecon inter ili. Grava trajto en la atendata venonta regularo pri "unu substanco - unu takso" estas la enkonduko de pli proaktiva kaj preventa aliro al kemiaĵoj per la establado de EU-a frua avertosistemo por emerĝantaj kemiaj riskoj.

La aliro "Unu Sano" (Kadro 3.3) agnoskas, ke homa sano estas interligita kun la sano de bestoj, plantoj kaj pli vastaj ekosistemoj, kaj ke poluado, klimata ŝanĝo kaj ekosistema degenero povas generi riskojn por homa sano. Ekzemple, antimikroba rezisto estas kaŭzita de troa kaj maltaŭga uzo de antimikrobaj agentoj en homoj kaj bestoj, kondukante al pli ol 800 000 homaj infektoj kaj proksimume 35 000 mortoj ĉiujare en la Eŭropa Ekonomia Areo ¹⁶⁴(164).

Alia ekzemplo estas infektaj malsanoj originantaj de zoonozaj patogenoj, kun la apero de tiaj patogenoj ligita al habitatperdo, ŝanĝoj en teruzado kaj homaj interagoj kun bestoj en la nutraĵsistemo. La COVID-19-pandemio estis zoonoza laŭ origino kaj provizas klaran ekzemplon de la nesolveblaj ligoj inter homa sano kaj ekosistema sano.

Kesto 3.3 La Unu Sano-aliro

Alpreni la aliron "Unu Sano" signifas, ke certigi, ke agoj por preventi, antaŭdiri, detekti kaj respondi al sanminacoj konsideras la interligojn inter homa, besta, planta kaj ekosistema sano. Riskotaksantoj integras kaj dividas scion el diversaj disciplinoj kiel veterinaraj, mediaj kaj homaj sansciencoj por taksu la riskojn al sano prezentitajn de malsanvektoroj aŭ poluantoj. Riskomanaĝeroj kaj politikofaristoj povas tiam trakti la kontraŭfluaĵajn faktorojn de riskoj al sano, ekzemple reduktante homajn premojn sur la medion.

Aplikante la aliron "Unu Sano", la Eŭropa Media Agentejo (EEA) kunlaboras kun aliaj EU-agentejoj, kiuj havas mandaton kaj signifan sperton pri media daŭripovo, publika sano kaj nutraĵsekreco, inkluzive de la [Eŭropa Centro por Malsanpreventado kaj Kontrolo](#) (ECDC), la [Eŭropa Agentejo pri Kemiaĵoj](#) (ECHA), la Eŭropa Aŭtoritato pri Nutraĵsekreco (EFSA) kaj la [Eŭropa Agentejo pri Medikamentoj](#) (EMA). Ekde 2023, ĉi tiu kunlaboro estis plue plifortigita per la establado de [interinstanca speciala grupo pri "Unu Sano"](#).

La [regularo pri gravaj translimaj minacoj al sano](#) postulas, ke la EEA kaj aliaj EU-agentejoj kunlaboru pri rapidaj riskotaksoj de minacoj al publika sano, inkluzive de tiuj originantaj de la medio aŭ klimato. Simile, la EEA partneras kun la EFSA kaj ECDC, same kiel la Eŭropa Komisiono, en la kunteksto de la [Eŭropa Observatorio pri Klimato kaj Sano](#). Ĉi tio enhavas ampleksan gamon da informoj pri sanriskoj asociitaj kun klimata ŝanĝo, kiel ekzemple la pliigita taŭgeco de multaj areoj de Eŭropo por la [transdono de vektoraj, akvo- aŭ nutraĵ-portitaj malsanoj](#).

¹⁶³ EEA, 2024, "Eŭropaj instrumentpaneloj pri nulpoluado" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁶⁴ EEA, 2024, Veterinaraj antimikrobaj substancoj en la medio de Eŭropo: perspektivo de "Unu Sano", EEA-Informo n-ro 02/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/veterinary-antimicrobials-in-europes-environment>) alirita la 22an de majo 2025.

Aerpoluado

Naciaj, regionaj kaj lokaj aŭtoritatoj efektivigis siajn proprajn mezurojn por kontribui al reduktado de emisioj de aerpoluaĵoj; ĉi tiuj estos ŝlosilaj en la kontinua plibonigo de aerqualito. Sistemaj ŝanĝoj estos necesaj por plenumi kaj/aŭ kompletigi la transiron al pli daŭrigeblaj sistemoj, kio implicas redukti poluaĵkoncentriĝojn al niveloj kiel eble plej proksimaj al la rekomendoj de la Monda Organizaĵo pri Sano (MOS). Tamen, ankoraŭ necesas difini kiel iuj emerĝantaj poluaĵoj kiel ultrafajnaj partikloj, amoniako (NH₃) aŭ nigra karbono efikas sur sanon. Ne estis devige taksi ĉi tiujn ĝis la [reviziita direktivo pri ĉirkaŭa aerqualito](#) (AAQD) estis aprobita en 2024.

Ĉiuj membroŝtatoj krom du bezonas plu redukti siajn emisiojn por ĉiuj ĉefaj poluaĵoj por plenumi siajn engaĝiĝojn por 2030. Tamen, la projekcioj por emisioj de sulfura dioksido (SO₂), nitrogenaj oksidoj (NO_x), PM_{2.5} kaj ne-metanaj volatilaj organikaj komponaĵoj (NMVOC) montras konstantan malsupreniran tendencon.

La [Tria raporto pri Pura Aero](#) indikas pliajn mezurojn efektivigotajn en la agrikultura sektoro por redukti NH₃-emisiojn (ekzemploj de bonaj praktikoj kun utilaj efikoj inkluzivas kovradon de sterko, modernajn teknikojn por apliki sterkon al grundoj, kaj la uzon de sterko kaj farmrestaĵoj por nutri biogasajn instalaĵojn). Reduktoj de SO₂ kaj PM_{2.5}-emisioj devus fokusiĝi al mezuroj en energiprovizo (ekz. distrikta hejtado, konstrunormoj por plibonigi izoladon, skemoj por renovigo de hejmaj kaldronoj, malpermeso de solida fuelo) kaj la manufakturaj kaj ekstraktaj industriaj sektoroj (ekz. modernigo de industriaj instalaĵoj), ĉar ĉi tiuj du areoj estas la plej grandaj kontribuantoj al ĉi tiuj emisioj. Klopodoj redukti NO_x-emisiojn devus fokusiĝi al la voja transportsektoro (ekz. efektivigo de malalt-emisiaj zonoj, renovigo de publikaj transportflotoj, kaj antaŭenigo de mediaj transportreĝimoj, kiel piedirado kaj biciklado). Dume, la sektoroj uzantaj solvilojn devus esti la fokuso por reduktado de NMVOC-emisioj.

Plibonigo de la informoj haveblaj pri aerqualito same kiel kampanjoj por levi publikan konscion kaj modifi konduton estas ankaŭ decidaj elementoj de iu ajn plano por plibonigi aerqualiton.

Brua poluo

La perspektivo pri brua poluado dependas de diversaj faktoroj. Laŭ optimisma scenaro, kiu inkluzivas la efektivigon de granda aro da pliaj mezuroj, la nombro da homoj tre ĝenataj de transportbruo estas antaŭvidita malpliigi je ĉirkaŭ 21% antaŭ 2030. Laŭ konservativa scenaro, ĉi tiu nombro estas antaŭvidita resti senŝanĝa. La granda nombro da homoj eksponitaj al strattrafika bruo signife influas la ĝeneralan perspektivon, kio indikas, ke pli da peno estas necesa por trakti strattrafikan bruon. Klopodoj ankaŭ estas necesaj por mildigi la negativajn efikojn de brua poluado pro projektita kresko de fervoja agado (146).

Pli grandan progreson oni povus atingi per enkonduko de mezuroj, kiuj ne nur fokusiĝas al areoj kun severaj bruoproblemoj (t.e., varmaj punktoj), sed ankaŭ al areoj kun moderaj bruoniveloj, ĝenerale sub la naciaj limoj ¹⁶⁵(165). Tial, efektivigi kombinaĵon de mezuroj por redukti bruon ĉe la fonto estas tre grava. Novaj EU-regularoj, kiuj traktas bruon ĉe ĝia fonto kaj difinas devojn agi laŭ kritikaj niveloj, povus helpi redukti la nombron da homoj, kiujn bruo tuŝas ¹⁶⁶(166).

Akvopoluado

La [refarita direktivo pri trinkakvo](#) (2020) celas protekti homan sanon kontraŭ poluado kaj protekti akvokaptajn punktojn kontraŭ vasta gamo da poluaĵoj kaj mikroorganismoj. La [regulato pri akvoreuzado](#) (2020) agnoskas la defiojn pri akvohavebleco, kiujn iuj landoj alfrontas, difinante regulojn por certigi, ke akvo reakirita de urbaj akvopurigejoj kaj uzata en irigacio plenumas kvalitnormojn.

Dume, la [reviziita UWWTD](#) celas ne nur plu redukti poluadon per nutraĵoj kaj mikropoluaĵoj, sed ankaŭ redukti forcejgasajn emisiojn el traktado, atingi energian neŭtralecon kaj plibonigi cirkelecon per reuzado de akvo kaj ŝlimo. Fokusiĝante sur la ambicio de nula poluado, la proponitaj revizioj al la direktivoj pri

¹⁶⁵ EEA, 2022, Perspektivo ĝis 2030 — Ĉu la nombro da homoj, kiujn trafikbruo tuŝas, povas esti reduktita je 30%?, EEA-Informo n-ro 13/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/outlook-to-2030/outlook-to-2030-can-the>) alirita la 28an de oktobro 2024.

¹⁶⁶ JRC, 2022, Perspektivo pri Nula Poluado 2022, JRC-Scienca por Politika Raporto N-ro JRC129655 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC129655>) alirita la 28an de oktobro 2024.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

akvokadro/grundakvo/mediaj kvalitnормoj reduktus poluadon de surfacaj kaj grundakvoj.

Aperantaj poluaĵoj inkluzivas la grupon de PFAS kaj mikroplasto. Kun la escepto de kelkaj PFAS kiel perfluoroktanoa acido (PFOA) kaj PFOS, kiuj ŝajnas esti vaste disvastiĝintaj ¹⁶⁷(167), ĝis nun haveblas malmultaj Eŭrop-kovrantaj pruvoj pri ilia ĉeesto en la medio. Ĝenerale, kaj malgraŭ la supre menciita progreso, estas neverŝajne, ke homa eksponiĝo al kompleksaj miksaĵoj de kemiaĵoj en EU malpliigos sufiĉe por mildigi la riskojn, ĉefe pro akumulitaj heredaĵaj substancoj kaj daŭra eksponiĝo al danĝeraj substancoj, kiuj ankoraŭ estas uzataj.

Novaj reguloj por urba kloakakva traktado plifortigos klopodojn kontraŭbatali akvopoluadon laŭ la ZPAP. La reviziita UWWTD etendas la amplekson al pli malgrandaj aglomeraĵoj, kovras pli da poluantoj - inkluzive de mikropoluantoj - kaj kontribuas al energia neŭtraleco. Ĉiuj aglomeraĵoj super 1 000 loĝekvivalentoj - norma unuo uzata por mezuri la poluan forton de kloakakvo - devas havi kolektajn sistemojn por kapti ĉiujn fontojn de hejma kloakakvo antaŭ 2035. La membroŝtatoj tiam devos forigi biodiserigiblan organikan materion el urba kloakakvo per sekundara traktado antaŭ ol ĝi estas eligita en la medion. Antaŭe, tio estis postulata nur por aglomeraĵoj super 2 000 loĝekvivalentoj.

Antaŭ 2039, estos devige por urbaj akvopurigejoj (traktantaj urban akvopurigejon kun ŝarĝo ekvivalenta al loĝantaro de 150 000 kaj pli) forigi nitrogenon kaj fosforon per terciara traktado. Antaŭ 2045, tiuj urbaj akvopurigejoj devos apliki plian traktadon por forigi mikropoluaĵojn, konatan kiel kvaternara traktado. Tiu traktado traktos mikropoluaĵojn kaj mikroplasto per enkonduko de novaj normoj kaj monitoradpostuloj. Konforme al la principo "poluanto pagas" (PPP), produktantoj de farmaciaj kaj kosmetikaĵoj — la ĉefa fonto de mikropoluaĵoj en urba akvopurigejo — devos kontribui minimumon de 80% de la pliaj kostoj por la kvaternara traktado per skemo de plilongigita produktanto-respondeco (EPR).

Fine, la reguloj enkondukas celon pri energia neŭtraleco: antaŭ 2045, urbaj akvopurigejoj traktantaj ŝarĝon de 10 000 loĝekvivalentoj kaj pli devos esti funkciigitaj per energio el renovigeblaj fontoj generitaj de la respektivaj instalaĵoj ¹⁶⁸(168).

Kemia poluado

Oni atendas, ke la produktado, konsumo kaj uzado de kemiaĵoj daŭre kreskos kaj laŭ volumeno kaj laŭ nombro de diversaj kemiaĵoj. Tamen, oni ankaŭ atendas, ke daŭre estos laŭgrada reduktado en la uzado de pli danĝeraj kemiaĵoj. Manko de signifa progreso rilate al reduktado de homa eksponiĝo per la medio povas parte esti klarigita per persistaj difuzaj poluaĵoj, precipe konsiderante la liberigon de poluaĵoj en la grundon (ekz. pesticidoj) kaj akvon (nutraĵoj kaj pesticidoj).

Difuzaj poluado ofte estas multe pli malfacile pritraktebla kompare kun poluado el punktaj fontoj, kiujn oni povas pli efike redukti. Post kiam ili estas liberigitaj en la akvan medion, multaj el ĉi tiuj poluaĵoj estas tre persistaj kaj daŭre poluas akvon kaj manĝaĵojn dum jaroj aŭ jardekoj. Landoj daŭre uzos homajn biomonitoradajn datumojn por kontroli la eksponiĝon de la loĝantaro al kemiaĵoj kaj la rilatan ŝarĝon de malsanoj ¹⁶⁹(169).

Krome, elektronikaj registroj pri uzitaj plantprotektaj produktoj, kune kun cifereca etikedado de plantprotektaj produktoj, kiu estas antaŭvidita en la proksima estonteco, ebligas kolekti precizajn datumojn pri la kvantoj de aktivaj plantprotektaj substancoj uzataj en bienoj, je nacia kaj EU-niveloj. Estonte, la datumoj ankaŭ povos esti uzataj por identigi novajn kaj emerĝantajn kemiajn riskojn kaj tiel kontribui al eŭropa frua avertosistemo.

La IED 2.0 estas atendata plue redukti punktfontan poluadon. La plivastigita amplekso de la direktivo kovras entute pli ol 70 000 industriajn instalaĵojn, kaj porko-kaj kokajbienojn, kaj kovras gamon da novaj agadoj. Ĉi tio pli bone ebligas al

¹⁶⁷ EEA, 2024, PFAS-poluado en eŭropaj akvoj, EEA-Informilo n-ro 19/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/pfas-pollution-in-european-waters>) alirita la 14an de januaro 2025.

¹⁶⁸ Konsilio de la Eŭropa Unio, 2024, "Urba kloakaĵo: La Konsilio kaj la Parlamento atingas interkonsenton pri novaj reguloj por pli efika traktado kaj monitorado" (<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2024/01/29/urban-wastewater-council-and-parliament-reach-a-deal-on-new-rules-for-more-efficient-treatment-and-monitoring/>) alirita la 28an de aprilo 2025.

¹⁶⁹ Plass, D., et al., 2025, 'Taksante la median ŝarĝon de malsanoj rezultantaj el eksponiĝo al kemiaĵoj en eŭropaj landoj — potencialoj kaj defioj rivelitaj en elektitaj kaz esploroj', Environmental Research 269, p. 120828 (DOI: 10.1016/j.envres.2025.120828).

politikistoj kaj la ĝenerala publiko taksu emisiojn kaj la median agadon de grandaj, industriaj instalaĵoj.

Superregantaj konsideroj kaj perspektivoj por atingi politikajn celojn

Preventado estas kostefika maniero certigi pli sanajn vivojn, kvankam nur 3% de la sanserva buĝeto en EU estas elspezata por preventaj klopodoj, dum 97% estas uzata por kuracado ¹⁷⁰(170). Preventado de poluado tiel preventas malsanojn, kaj kvankam nun ekzistas vasta gamo da mezuroj por daŭre trakti la riskojn rilatajn al poluado, estas grave, ke la membroŝtatoj plene kaj efike efektivigu ĉi tiun aron da leĝdonaj mezuroj por plu plibonigi sanon kaj bonfarton en la venontaj jaroj.

La sektoroj respondecaj pri generado de poluo (detalaj en Sekcio 3.3.4) ankaŭ provizas varojn kaj servojn, kiuj plibonigas nian vivokvaliton. Por redukti poluon, la konsumo de produktoj kaj servoj povas esti reduktita kaj skaligita, aŭ malpli poluantaj procezoj povas esti evoluigitaj por produkti la samajn aŭ pli bonajn produktojn kaj nivelojn de servo. Ĉi tie, novigado ludas ŝlosilan rolon en la transiro al netoksa medio.

Sufiĉa grado da novigado postulos kontinuan investon de kaj la privata kaj la publika sektoroj. Krome, ĉi tiu speco de novigado povas esti stimilita per mola reguligo aŭ merkataj mekanismoj. Ĉar oni ne atendas, ke la bezono de varoj kaj transportado malpliigos, teknologiaj novigoj, politikaj solvoj kaj reguligaj mezuroj estas ŝlosilaj por kiel eble plej multe malligi produktojn kaj servojn de la generado de poluado.

La kadro "Sekura kaj Daŭripova per Dezajno" estas konkreta ilo por helpi privatajn kompaniojn en la novigaj stadioj por novaj kemiaĵoj kaj materialoj. Ĝi kombinas kaj komparas plurajn malsamajn liniojn de eblaj efikoj kovrantaj la tutan vivciklon de produkto, inkluzive de kaj sekurecaj kaj daŭripovaj aspektoj. Ĉi tio havas la potencialon redukti nivelojn de danĝeraj substancoj en materialcikloj kaj malhelpi la kemian poluadon de sekundaraj krudmaterialoj, agante kiel baro al ilia reuzo (vidu ankaŭ Sekcion 4.2).

Koncerne la perspektivojn atingi poluad-rilatajn politikajn celojn, detala superrigardo pri la nuna stato de la specifaj mezureblaj politikaj celoj el la ZPAP troveblas en la monitorado kaj perspektivo de nula poluado (163). Ĉi tiu raporto, taksante la celojn de ZPAP kaj politikajn celojn kaj viziojn el aliaj oficialaj EU-dokumentoj kune, montras miksitajn rezultojn. Por ĉiuj ses traktitaj temoj pri medio kaj homa sano, la perspektivoj atingi la politikajn celojn de 2030 estas taksitaj kiel aŭ nur parte laŭplane aŭ ĉefe ne laŭplane, dum por 2050 ĉiuj temoj krom akvopoluado estas taksitaj kiel ne laŭplane (vidu kolorkodigon en Tabelo 3.3). Pli da informoj troveblas en la individuaj [informkunvenoj pri medio kaj sano](#).

Sciomankoj

Manko de scio ankoraŭ estas baro al kompreno kaj mildigo de poluado kaj ĝiaj efikoj. Grave, en ĉi tiu kunteksto, la nuna monitorado kaj raportado ne kovras ĉiujn poluaĵojn signifajn por la sano. Ekzemple, kiel diskutite rilate al aerpoluado, ankoraŭ necesas difini la efikon de iuj emerĝantaj poluaĵoj kiel ultrafajnaj partikloj aŭ nigra karbono, kies takso ne estis deviga ĝis la aprobo de la reviziita AAQD. La kvalito de banakvo estas taksata nur laŭ la ĉeesto kaj koncentriĝo de du bakterioj kiel indikiloj de feka poluado.

Krome, ekzistas necerteco pri la kombinitaj efikoj de miksaĵoj de kemiaĵoj sur homan sanon kaj la specifaj specoj de aperantaj efikoj de kemiaĵoj, kiujn nuntempe ne estas adekvate kovritaj de la normaj testoj. Ĉi tiuj efikoj inkluzivas evoluon imunotoksecon, neŭrotoksecon kaj endokrinan perturbon. Kune, ĉi tiuj necertecoj signifas, ke ni verŝajne subtakso la efikojn de poluado sur homan sanon.

Tamen, respondoj iniciatitaj por plibonigi nian sciobazon inkluzivas la Partnerecon por la Takso de Riskoj el Kemiaĵoj (PARC), kiu kontribuos per esplorado kaj scio al riskotakso, homa biomonitorado kaj media monitorado por kemiaĵoj ¹⁷¹(171). Aliaj grandaj EU-financitaj iniciatoj, kiel la EURION-areto ¹⁷²(172) pri novaj testaj kaj

¹⁷⁰ Eurostat, 2021, "3% de sanservaj elspezoj elspezitaj por preventa prizorgo" (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20210118-1>) alirita la 30an de oktobro 2024.

¹⁷¹ PARC, 2024, 'Partnereco por la Takso de Riskoj el Kemiaĵoj' (<https://www.eu-parc.eu/>) alirita la 28an de oktobro 2024.

¹⁷² EURION, 2025, 'Eŭropa Areto por Plibonigi Identigon de Endokrinaj Interrompantoj' (<https://eurion-cluster.eu/>) alirita la 20an de marto 2025.

identigmetodoj por endokrinaj interrompantaj kemiaĵoj (EDC-oj) kaj la ENKORE-areto ¹⁷³(173) pri plua klarigo de la ligoj inter EDC-oj kaj pluraj malsanrezultoj, ankaŭ kontribuas al la sciobazo pri la efikoj de kemia poluado sur homan sanon. Krome, la IDEAL-areto ¹⁷⁴(174) — pri endoma aer kvalito kaj sano — kaj la CUSP-areto ¹⁷⁵(175) — studante la efikojn de mikro- kaj nanoplastoj sur sanon — provizas pruvojn pri la efikoj de pliaj grupoj de poluaĵoj sur homan sanon.

¹⁷⁶(176)

3.3.4 Faktoroj kaj premoj

La generado de poluo estas esence ligita al produktadaj kaj konsumaj sistemoj, inkluzive de fabrikado, rubmanipulado, agrikulturo, energio, transporto kaj sanservo. Kelkaj el la ŝlosilaj sektoroj, iliaj faktoroj kaj premoj estas priskribitaj en Tabelo 3.4 sube.

Tabelo 3.4 Poluaj kaŭzoj kaj premoj laŭ sektoro

Sektoro	Ŝoforoj	Premo
 Manĝaĵprodukta do (Agrikulturo)	Vasta uzo de kemiaj pesticidoj, steroidoj kaj veterinaraj medikamentoj por konservi kultivaĵojn kaj viandproduktadon	Difuza poluado daŭre malpurigas akvon, grundon kaj aeron, kaj kondukas al rezisto al damaĝbestoj kaj kronikaj malsanoj ĉe homoj. Emisio de antaŭuloj de sekundaraj poluaĵoj estas daŭra problemo en agrikulturo, kiu respondecas pri 93% de la totalaj NH3 . emisioj al la aero, kondukante al sekundara partikla materio dum reakcio en la atmosfero kun SO2 kaj NOX . Difuza poluado de akvo kaj grundo pro veterinaraj medikamentoj daŭras kie netraktitaj bestaj rubaĵoj atingas surfacon kaj grundakvon; kie antibiotikoj estas uzataj, tio kontribuas al la minaco de antimikroba rezisto ¹⁷⁷ (177) al homa kaj besta sano ¹⁷⁸ (178). Ekzistas daŭranta poluado de manĝaĵoj kaj furaĝoj per pesticidaj restaĵoj; EFSA taksas, ke ĉirkaŭ 2.2% de la speciminigitaj manĝaĵoj havas pesticidajn nivelojn, kiuj ne estas sekuraj ¹⁷⁹ (179).
	Uzo de ne-vojaj maŝinoj kaj bruligado de agrikulturaj ruboj	Aerpoluado, inkluzive de primaraj poluaĵoj kaj NMVOC-oj kaj NOX , daŭre agas kiel antaŭulo en la formado de troposfera O3 .

¹⁷³ ENKORE, 2024, "La ENKORE-areto pri endokrinaj interrompantaj kemiaĵoj kaj scio pri sanrilataj efikoj" (<https://enkore-cluster.eu/>) alirita la 20an de marto 2025.

¹⁷⁴ IDEAL, 2023, 'Aer kvalito kaj sano endomaj medioj. La Eŭropa Areto por plibonigi kaj protekti la sanon kaj bonfarton de civitanoj en endomaj medioj' (<https://www.idealcluster.eu/>) alirita la 20an de marto 2025.

¹⁷⁵ CUSP, 2025, 'Kiaj estas la efikoj de mikro- kaj nanoplastoj sur la homan korpon?' (<https://cusp-research.eu/>) alirita la 20an de marto 2025.

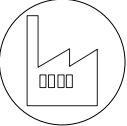
¹⁷⁶ EEA, 2024, Veterinaraj antimikrobaj substancoj en la medio de Eŭropo: perspektivo de "Unu Sano", EEA-Informo n-ro 19/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/veterinary-antimicrobials-in-europes-environment/veterinary-antimicrobials-in-europes-environment>) alirita la 17an de oktobro 2024.

¹⁷⁷ EMA, 2025, 'Antimikroba rezisto', Eŭropa Agentejo pri Medikamentoj (<https://www.ema.europa.eu/en/human-regulatory-overview/public-health-threats/antimicrobial-resistance>) alirita la 17an de oktobro 2024.

¹⁷⁸ UN-Programo kaj Programo pri la Medio, 2023, Prepariĝante por superbakterioj: plifortigante median agadon en la respondo "Unu Sano" al kontraŭmikroba rezisto (<https://www.unep.org/resources/superbugs/environmental-action>), alirita la 15an de junio 2025.

¹⁷⁹ EFSA, 2024, 'La raporto de la Eŭropa Unio de 2022 pri pesticidaj restaĵoj en nutraĵoj', EFSA Journal 22(4), p. e8753 (DOI: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8753>).

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo

	Energikonsumo, inkluzive de bruligado de solida biomaso kaj fosiliaj brulaĵoj	Aerpoluado pro energiuzo en la sektoro respondecis pri 62%, 43% kaj 36% de raportitaj emisioj de partikla materio, PM_{2.5}, PM₁₀ kaj nigra karbono, respektive, en 2022. Hejma hejtado estas fonto de ultrafajnaj partikloj. Elfluoj de kloakaĵo el institucioj kiel hospitaloj kaj flegejoj povas reprezenti altajn fontojn de farmaciaĵoj, inkluzive de antimikrobaj agentoj, por urbaj akvopurigejoj. Ne ĉiuj ricevantaj instalaĵoj povas efike trakti tiajn elfluojn antaŭ liberigo en la medion¹⁸⁰(180)
	Industriaj instalaĵoj kiel gravaj fontoj de akvo, grundo kaj aerpoluado	Ĉi tio estas grava kontribuanto al poluado, kvankam pozitiva tendenco estis observita de 2010 ĝis 2022 en industriaj ellasoj de poluaĵoj, kiuj estas danĝeraj por homa sano kaj la medio. Tamen, emisiaj datumoj por aero kaj akvo sugestas, ke la tendenco en reduktoj stabiliĝas (¹⁸¹181, ¹⁸²182). Certaj specoj de industrioj ankaŭ estas fontoj de brua poluado.
	Voja transporto, aviado kaj ŝipado kiel gravaj fontoj de aerpoluado Voja transporto ankaŭ kiel ĉefa kontribuanto al brua poluado	Transporto ankoraŭ gravas kontribuanto al aerpoluado, kvankam efektiveco de kontroloj pri veturilaj degasaj emisioj por plenumi la eŭropajn emisiajn normojn kaj elektrizado helpas redukti emisiojn de NOX, PM2.5 kaj NMVOC. Voja transporto, ŝipado kaj aviado estas signifaj fontoj de ultrafajnaj partikloj. Brua poluo estas unu el la plej signifaj mediaj efikoj de transportagadoj. Kaj en urbaj kaj kamparaj areoj, voja trafiko estas la ĉefa fonto de media brua poluo, dum bruo de fervojoj kaj aviadiloj influas pli malgrandajn segmentojn de la loĝantaro, kun signifo je la loka nivelo. Politiko pri transportilata bruo ankoraŭ ne kondukis al signifaj reduktoj je la ĝenerala EU-nivelo, ĉar la projektita kresko de loĝantaro kaj transportagadoj superas la avantaĝojn de ĉi tiuj iniciatoj. Policiklaj aromaj hidrokarbonoj (PAH-oj) kaj metaloj el voja transporto daŭre poluas la surfacajn akvojn de Eŭropo, kaj pro ellasoj de ellasoj kaj pro partikloj el pneŭdifejekto (15).

Tabelo 3.4 Poluaj kaŭzoj kaj premoj laŭ sektoro

Sektoro

Ŝoforoj

Premo

¹⁸⁰ Liguori, K., et al., 2022, 'Monitorado de Antimikroba Rezisto en Akvaj Medioj: Kadro por Normigitaj Metodoj kaj Kvalitkontrolo', Environmental Science & Technology 56(13), pp. 9149-9160 (DOI: 10.1021/acs.est.1c08918).

¹⁸¹ EEA, 2024, "Industriaj poluaĵaj ellasoj al la aero en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/industrial-pollutant-releases-to-air>) alirita la 18an de oktobro 2024.

¹⁸² EEA, 2024, "Industriaj kemiaj ellasoj en akvon" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/industrial-chemical-releases-to-water>) alirita la 18an de oktobro 2024.

3 La medio kaj klimato de Eŭropo: stato kaj perspektivo



Konsumvaroj

Uzo de toksaj naturaj kaj sintezaj kemiaĵoj en vasta gamo de konsumvaroj

Ekzistas daŭra, rekta eksponiĝo al toksaj kemiaĵoj el ludiloj, kosmetikaĵoj, purigaj produktoj, elektronikaj produktoj, manĝaĵenvolaĵoj, farboj kaj aliaj konsumvaroj, kun sanefikoj dokumentitaj per homa biomonitorado por kelkaj prioritataj substancoj kiel bisfenolo A, ftalatoj, bromigitaj flammalrapidigiloj, PFOS kaj PFOA.

Ekspozicio al toksaj kemiaĵoj per la medio daŭras, ekzemple kiam kemiaĵoj estas forlavitaj en la drenilon aŭ elsenditaj de lavmaŝinoj kaj portataj al urbaj akvopurigejoj. Tie, poluaĵoj povas esti forigitaj el la kloaka ŝlimo, traktitaj por fariĝi pli sendanĝeraj formoj kaj/aŭ, se tre solveblaj, eligitaj al riveroj kaj lagoj, kie ili povas damaĝi la lokan medion (15). Se tre persistaj, ili povas prezenti longdaŭran minacon al la medio kaj/aŭ homa sano per manĝaĵoj aŭ trinkaĵoj.

La uzo de solviloj en farboj kaj pluraj aliaj produktoj pliiĝas la emisiojn de volatilaj organikaj komponaĵoj, antaŭulo de

03 -



Energiproduktado kaj distribuado

Uzo de fosiliaj brulaĵoj

Energiprovizo estas la ĉefa fonto de SO₂-emisioj en EU. Okazis relativaj reduktadoj en NO_x kaj PM_{2.5} emisioj ĉefe pro la modifado de bruligadteknologioj, teknikoj por malpliigi fumgasojn kaj ŝanĝo de karbo al gaso. La uzo de renovigebla energio estas nur parta solvo, kaj gravas trakti eblajn kompromisojn de klimataj politikoj kiel ekzemple la bruligado de biomaso.

Merkuro kaj PAH-oj el bruligado de karbo por energiproduktado vaste poluas la surfacajn akvojn de Eŭropo (15).

4 Administrado de la dinamiko inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj

Ŝlosilaj mesaĝoj

- La ekonomio de Eŭropo estas plejparte dependa de naturaj rimedoj, en multaj kazoj importitaj el ekster Eŭropo. Mediaj premoj pro rimeda ekstraktado, kune kun geopolitika malstabileco, igas esenca reŝipensi kiel ni akiras kaj konsumas naturajn rimedojn.
- EU estas unu el la plej intense uzataj teramasoj sur la globo, kun 38,8% de la tero dediĉita al agrikulturo, 35,3% al arbaroj, kaj 5,8% al loĝdomaj kaj urbaj areoj. Tial necesas konsideri kompromisojn inter konkurencaj postuloj pri tero por biomasproduktado, karbona sekvestrado, renovigebla energio kaj ekosistema restarigo.
- Akvopoluado, troa ekstraktado kaj fizikaj ŝanĝoj efikas sur akvokorpojn, grundakvon kaj malsekejojn, kaj klimata ŝanĝo pliseverigas ĉi tiujn problemojn. Malplibonigo de akvokvalito kreas riskojn por produktado-konsumaj sistemoj, precipe nutraĵoj, industrio kaj energio. Akva streso ĉiujare efikas sur 30% de la teritorio de Eŭropo kaj 34% de la loĝantaro. Ĉi tio verŝajne pliiĝos en la estonteco pro klimata ŝanĝo.
- Krudmaterialoj nutras la industrian ekonomion de Eŭropo kaj subtenas nian altan vivkvaliton. Niaj nutraĵaj, loĝejaj kaj moveblecaj sistemoj kune konsistigas pli ol 80% de la totala materia spuro de EU. Senkarbonigo kaj elektrizo pelas la postulon je kritikaj krudmaterialoj, por kiuj EU forte dependas de importadoj el limigita nombro da ne-eŭropaj landoj.
- Nur 11,8% de la tuta materiala postulo en EU devenas de reciklado, kaj EU ankoraŭ estas malproksima de sia ambicio duobligi sian cirkulerecan indicon antaŭ 2030. Tamen, cirkulerecaj praktikoj kaj komercmodeloj, kune kun politikoj por trakti altajn nivelojn de konsumo, povas malaltigi rimedan uzon kaj redukti malŝparon, samtempe reduktante la dependecon de EU de materialaj importadoj.
- Estas urĝa bezono redukti materialan konsumon ene de EU, kiu estas nedaŭrigebla kaj multe pli alta ol en la plej multaj aliaj mondregionoj. Internaciaj provizĉenoj signifas, ke granda parto de la media degradiĝo kaŭzita de la ekstraktado, prilaborado kaj uzo de resursoj por instigi EU-konsumon okazas ekster EU. Klopodoj redukti la materialan spuron de EU devus trakti la postulon je resursoj laŭlonge de la tuta valoroĉeno.

4.1 Konkurantaj prioritatoj por naturaj rimedoj

Eŭropaj naturaj rimedoj — inkluzive de tero, pura akvo kaj krudmaterialoj — sur kiuj baziĝas niaj produktadaj kaj konsumaj sistemoj, estas finhavaj. Importado de materialaj kaj energiaj rimedoj el ekster Eŭropo permesas al Eŭropo superi ĉi tiujn limojn, sed ankaŭ eksponis nian ekonomion al dependecoj, geopolitikaj riskoj kaj preŝokoj. En ĉi tiu kunteksto, strategia aŭtonomio aperis kiel politika prioritato.

Ĉi tiu sekcio esploras konkurantajn prioritatojn por naturaj rimedoj en Eŭropo kaj konsideras kiel progreso en mildigo de klimata ŝanĝo kaj cirkleco influas kiel ni uzas rimedojn. Ĝi argumentas por la bezono identigi kaj solvi kompromisojn inter mediaj, ekonomiaj kaj sociaj postuloj per daŭripova rimeda administrado kaj praktikoj certigantaj, ke senkarbonigo, cirkleco kaj naturrestarigo iras man-en-mane. Pli ĝenerale, respondeca administrado de naturaj rimedoj, bazita sur rekono de geofizikaj limoj kaj celanta longdaŭran regeneradon, certigos la rezistecon de la esencaj sociaj funkcioj de Eŭropo kiel difinite en la [Strategio de la Unio por Preteco](#).

La sekcio baziĝas sur la temaj informkunvenoj pri "[La stato de la biodiverseco de Eŭropo](#)", "[Poluado de ekosistemoj](#)", "[Protektitaj areoj](#)", "[Akvoj kaj klimataj efikoj](#)", "[Ekosistemoj kaj klimataj efikoj](#)", "[Teruzado kaj terokupo](#)", "[Naftoresursoj de Eŭropo](#)", "[Tendencoj en la energisistemo](#)", "[Akvopoluado kaj homa sano](#)", kaj "[Rubgenerado kaj materialkonsumo](#)".

4.1.1 Tero

Eŭropo estas unu el la plej intense uzataj teramasoj sur la globo, kun signifa proporcio de tero dediĉita al agrikulturo, arbaroj kaj, malpligrade, urbaj areoj kaj infrastrukturo. La maniero kiel niaj ŝlosilaj produktado- kaj konsumsistemoj — nutraĵoj, energio, movebleco, industrio kaj la konstruita medio — uzas ĉi tiun teron influas nian medion kaj klimaton.

En EU en 2022, 38.8% de la tero estis agrikultura, 35.3% estis arbaro, kaj 16.1% estis neuzata kaj forlasita tero. Pliaj 5.8% de la tero estis uzataj por servoj kaj loĝdomoj, dum uzoj kun forta media efiko okupis 3.8%, lasante 0.2% por fiŝkaptado ¹(1) (Figuro 4.1).

Rilate al tero rezervita por biodiverseco, en 2022, protektitaj areoj kovris 26.1% de EU-tero, kun 18.6% de EU-tero nomumita kiel **Natura 2000**-ejoj kaj 7.5% sub aliaj komplementaj naciaj nomumoj ²(2).

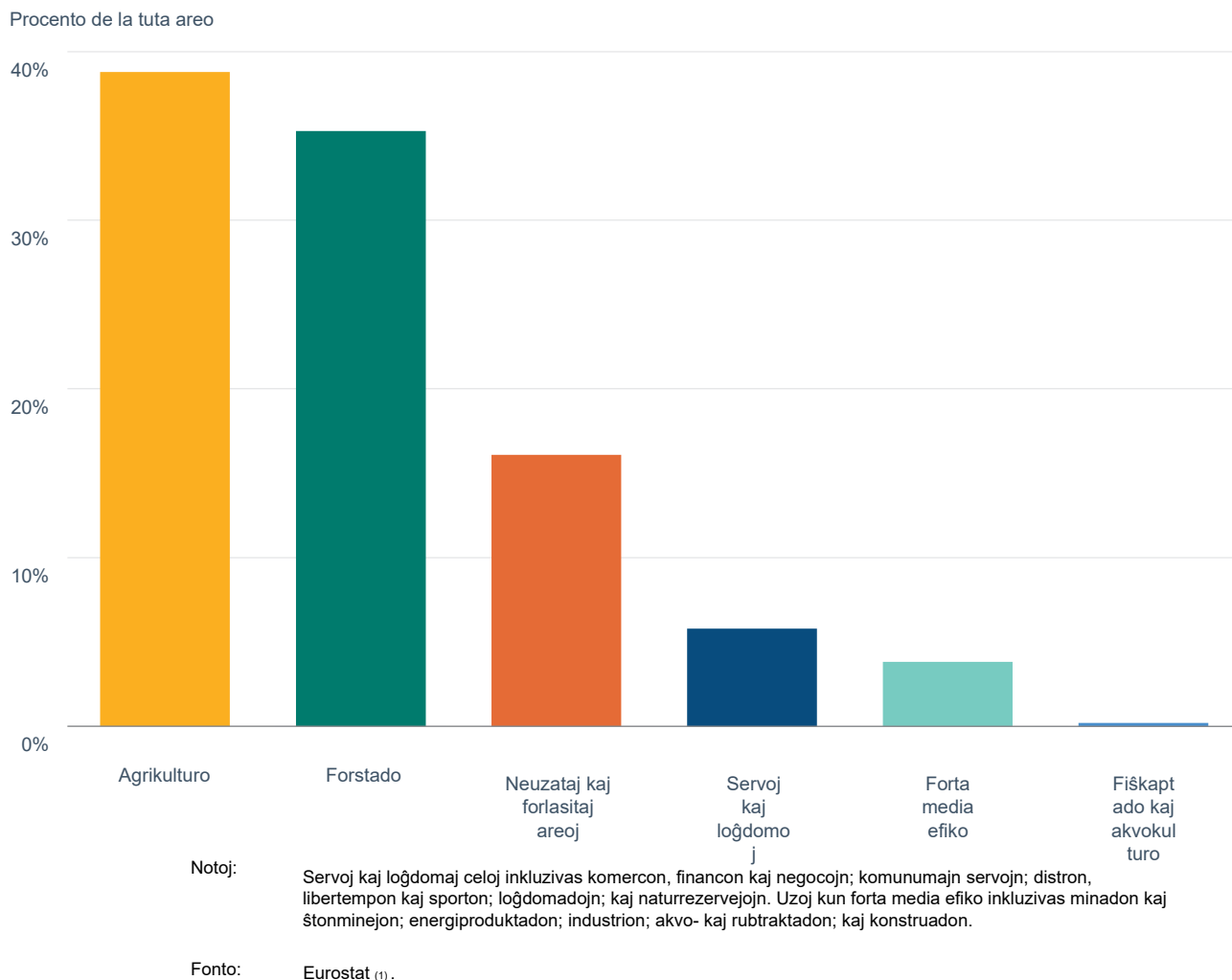
Antaŭenrigardante, oni antaŭvidas, ke la agrikultura kaj arbara tero de EU restos stabila inter nun kaj 2035, sed kun relativaj ŝanĝoj en la proporcio de malsamaj specoj de tero. Oni atendas, ke la kvanto de agrikultura tero sub konstantaj kultivaĵoj pliiĝos, dum konstanta herbejo, furaĝo kaj nekultivita tero restos stabila ³(3).

¹ Eurostat, 2025, 'Statistikoj pri teruzo' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Land_use_statistics) alirita la 13an de aŭgusto 2025.

² EEA, 2024, "Teraj protektitaj areoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/terrestrial-protected-areas-in-europe>) alirita la 30an de aprilo 2025.

³ EK, 2024, "EU-agrikulturaj perspektivoj 2024-35: Rezistema sektoro adaptiĝas al klimata ŝanĝo, daŭripovaj zorgoj kaj ŝanĝiĝanta konsumanta postulo — Eŭropa Komisiono" (https://agriculture.ec.europa.eu/media/news/eu-agricultural-outlook-2024-35-resilient-sector-adapts-climate-change-sustainability-concerns-and-2024-12-11_en) alirita la 12an de aŭgusto 2025.

Figuro 4.1 Ĉefa teruzo laŭ teruzotipo en EU



Teraj enigoj en la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Teruzado subtenas la provizon de biomaso (Kadro 4.1). Ĝi ankaŭ provizas spacon por loĝkvartaloj, kaj infrastrukturon por transportaj kaj energiaj sistemoj, same kiel naturajn ekosistemojn subtenantajn biodiversecon kaj ekosistemajn servojn. Konkurenco pri EU-tero devenas de la postulo je biomaso por nutraĵoj, bioenergia kaj materialoj kontraŭ la atendo, ke tero kontribuos al karbona sekvestrado, provizos naturbazitajn solvojn por subteni klimatan adaptiĝon kaj atingos celojn por naturrestarigo.

Klimat-kaŭzitaj ŝanĝoj, inkluzive de inundoj, sekecoj kaj ŝanĝoj en temperaturo kaj precipitaĵpadronoj, intensigos premojn sur teruzoplanado. Tial, necesas prioritati kiel tero estas uzata por produkti biomason kaj por kiu celo, en la kunteksto de konkurenco pri EU-fontata biomaso por plenumi estontajn politikajn celojn ⁴(4).

Kesto 4.1 Biomaso en EU

Biomaso estas difinita kiel renovigebla, organika materialo devenanta de plantoj kaj bestoj, same kiel la biodiserigeblaj elementoj de produktoj, ruboj kaj restaĵoj de biologia origino. Kiel grava komponanto de ekosistemoj, ĝi sekvestras karbonon kaj provizas nutraĵon por bestoj kaj homoj. Ĝi ankaŭ liveras krudmaterialojn por vasta

⁴ EEA, 2023, La eŭropa biomasa enigmo, EEA Raporto N-ro 8/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-european-biomass-puzzle>) alirita la 16an de junio 2025.

gamo de biobazitaj materialoj uzataj en sektoroj kiel konstruado, energio, transporto, mebloj kaj tekstiloj.

La EU uzis 1,2 miliardojn da tunoj da seka substanco de biomaso en 2017, el kiuj 50% estis uzataj por nutraĵoj, furaĝoj kaj litkovriloj por brutaro, 22% por bioenergia kaj 28% por materialoj (4). La uzo de biomaso en la energia sektoro kreskas ekde 2005; en 2023 biomaso konsistigis duonon de la konsumo de renovigebla energio en EU ⁵(5).

Uzi biomason kiel anstataŭaĵon por fosiliaj brulaĵoj kaj aliaj karbon-intensaj materialoj povas subteni la senfosiliĝan procezon en la energiaj, transportaj kaj konstruaj sektoroj. Ĉi tio pliigas la postulon je biomaso, kaŭzante ŝanĝon de teruzado kaj reduktante la provizojn de la restanta, nerikoltita biomaso en ekosistemoj. Dum la uzo de biomaso en energiproduktado estas vidata kiel karbon-neŭtrala, la procezo de rekresko kaj CO₂-sekvestrado povas daŭri plurajn jardekojn, dum la uzo de biomaso en energio per bruligado liberigas signifajn kvantojn de CO₂ kaj aliaj poluaĵoj en la atmosferon mallongtempe (4).

Antaŭenrigardante, esplorado indikas kreskantan interspacon inter la postulo kaj provizo de biomaso. Ĝi ankaŭ indikas, ke ne estos sufiĉe da biomaso fontata de EU havebla por plenumi ĉiujn ĝiajn rolojn kiel antaŭvidite en la Eŭropa Verda Interkonsento (EGD) en la estonteco. Daŭripova biomasakiro devos certigi, ke biomasrikolto ne superu la naturan kreskorapidecon bezonatan por konservi biodiversecon kaj ekosisteman strukturon, funkciadon kaj produktivecon en Eŭropo kaj aliloke (4).

La nutraĵsistemo de EU tre dependas de teruzado, kaj nutraĵproduktado rekte dependas de la naturo. Bienoĵ administris 38.4% de la tuta tero en EU kiel uzata agrikultura areo en 2020 (6). La tipo de teruzado varias laŭ klimato kaj geografio, kun agrikulturo dominanta teruzadon en kelkaj membroŝtatoj (72% en Irlando kaj 62.6% en Danio). Ĉi tio kontrastas kun Finnlando kaj Svedio, kie forstado dominas. Dum la nombro da bienoj en EU malpliĝis — falante je 37% inter 2005 kaj 2020 — la kvanto da tero uzata por agrikultura produktado restis ĝenerale senŝanĝa dum la sama periodo pro kresko en la nombro kaj grandeco de la plej grandaj bienoj ⁶(6). Kadro 4.2 provizas ekzemplon de la administrado de agrikultura tero en Menorko, Hispanio.

Kadro 4.2 Agrikultura teradministrado Minorko, Hispanio

Media kunteksto kaj sparko por agado: tra la jaroj, terkultivado sur la insulo Menorko ŝanĝiĝis. Bienoĵ ĝenerale nun estas pli grandaj kaj produktas pli intense, kio negative efikas sur biodiversecon. En 2004, la neregistara organizaĵo (NRO) [Grup Balear d'Ornitologia](#) (la Ornitologia kaj Naturdefenda Grupo, GOB) komencis strategian aliancon nomatan la "Iniciato pri Teradministrado". Ĉi tio celas subteni malgrandskalan lokan daŭrigeblan manĝaĵproduktadon, kiu profitigas la lokan ekonomion kaj biodiversecon.

Politika/socia efiko: la [Iniciato pri Teradministrado](#) estas [reto de agroekologiaj bienoj](#). Ĝi nuntempe kunigas 38 bienojn, kiuj kovras ĉirkaŭ 4% de Menorko. Bienoĵ, kiuj aliĝas al la iniciato, subskribas "Interkonsenton pri Daŭripovaj Agrikulturaj Praktikoj", kiu aliĝas al tri fundamentaj valoroj: sano, naturo kaj proksimeco. Laŭ ĉi tiu interkonsento, GOB kaj la farmistoj kunlaboras por certigi la ekonomian daŭripovon de la bieno kaj la insulo unuflanke, kaj la konservadon de naturo kaj tradicioj aliflanke.

Agoj/perspektivo: GOB subtenas la bienojn rekte aŭ per provizado de merkataj strategioj por la farmproduktoj. La iniciato celas provizi sanan manĝaĵon, fortigi la lokan ekonomion kaj redukti karbonajn kaj ekologiajn spurojn. Ĝi inkluzivas trejnadon por farmistoj (pri kapabloj kiel terkulturaj teknikoj kaj merkato), organizas por GOB-reprezentantoj partopreni en lernejoj edukprogramoj kaj aranĝas volontulajn tagojn ĉe la bienoj. Alia decida aspekto de la sukceso de la NRO estas la reto de

⁵ EEA, 2025, 'parto de energikonsumo el renovigeblaj fontoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>) alirita la 28an de aprilo 2025.

⁶ Eurostat, 2024, 'Bienoĵ kaj terkulturaj terenoj en la Eŭropa Unio — statistikoj' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Farms_and_farmland_in_the_European_Union_-_statistics) alirita la 28an de aprilo 2025.

agroekologiaj bienoj, kiu ofertas al farmistoj platformon por subteni kaj lerni unu de la alia ⁷(7)

La nutraĵsistemo de EU ankaŭ penas nerektan premon sur teron ekster ĝia teritorio pro ĝia dependeco de tero eksterlande por kontentigi hejmajn konsumbezonojn — ofte nomataj la tera piedsigno de EU. Ekzemple, en 2021, oni taksas, ke EU-importitaj produktoj postulis proksimume 50 milionojn da hektaroj (ha) da kultivata tero — proksimume la grandeco de Hispanio — dum eksportante produktojn asociitajn kun ĉirkaŭ 28 milionoj da ha. Tio igis EU-on neta importisto de proksimume 22 milionoj da ha da kultivata tero ⁸(8).

La nutraĵsistemo ankaŭ dependas de sanaj grundoj, kiuj filtras poluaĵojn, protektas kontraŭ kemia putriĝo, kaj stokas kaj provizas gravajn nutraĵojn, same kiel akvon. Sanaj grundoj ankaŭ gastigas grandegan diversecon de organismoj, agente kiel motoroj por ekosistemaj funkcioj, kiel nutraĵcirkulado kaj karbona stokado. Tamen, 62% de ĉiuj grundoj ⁹(9) kaj 89% de agrikulturaj grundoj montras signojn de kritika funkcia perdo.

Taksoj sugestas, ke perdo de grunda biodiverseco kaj kritikaj niveloj de subtera kompaktiĝo — la kunpremo de grundotavoloj tipe je profundoj pli grandaj ol 10 cm kaj ofte kaŭzita de terkulturaj praktikoj kun pezaj maŝinoj — estas ĝeneraligitaj fenomenoj, kvankam monitorado estas necesa por provizi pliajn pruvojn ¹⁰(10). Samtempe, vegetaĵaro kaj grundoj estas inter la ĉefaj karbonaj elirejoj de la planedo. Tamen, en Eŭropo, ĉi tiu elirejo malpliĝas pro faktoroj kiel la stato kaj aĝo de la arbaroj de EU, la efikoj de klimata ŝanĝo, ŝanĝoj en teruzado, la pliigita lignorikoltado kaj adaptiĝo de arbaroj al klimata ŝanĝo. Arbartero kaj rikoltitaj lignoproduktoj respondecas pri signifaj karbonforigoj, sed agrikultura tero, herbejoj, malsekejoj, setlejoj kaj aliaj teruzoj kontribuas al netaj emisioj (4).

La estonteco de la energia sistemo de EU estos difinita per renovigeblaj energifontoj, kun deviga celo je EU certigi, ke almenaŭ 42,5% de la energia parto estu liverita de renovigeblaj energioj antaŭ 2030 (kompare kun 24,5% en 2023) ¹¹(11). Lastatempa takso trovis, ke 5,1% de la tersurfaco de EU estas bezonata por maksimumigi la potencialon de surteraj ventaj kaj sunaj projektoj, plejparte en kamparaj areoj ¹²(12).

La havebleco de tero por renovigeblaj energioj varias inter la membroŝtatoj. Kelkaj landoj, kiel Germanio kaj Italio, malfacile trovas sufiĉe da tero taŭga por deploji pli da renovigeblaj energioj, dum aliaj landoj, kiel Hispanio kaj Rumanio, havas abundajn terajn rimedojn por sia disvolviĝo ¹³(13). Multifunkciaj teruzaj solvoj, kiel ekzemple integrado de sunpaneloj kun agrikulturaj agadoj, fariĝos ĉiam pli gravaj (4).

La **direktivo pri renovigebla energio** permesas al membroŝtatoj indiki certajn areojn taŭgajn por akcelo de renovigebla energio; ĉi tiuj profitas de simpligitaj proceduroj por permesoj por akceli la amasan disvolviĝon de renovigeblaj energiaj projektoj. Tamen, depende de la aliro al permesoj kaj deplojo, pliigo de sunenergia-produktado povus pliigi ekzistantajn konfliktojn pri teruzado. Tial, la kunlokigo de agrikulturo kaj suna energio — tiel nomata agrivoltaiko — povus esti unu solvo por optimumigi teruzan efikecon.

⁷ EEA, 2025, Fortigante la engaĝiĝon de la socio kun la naturo, EEA-Informilo n-ro 23/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/strengthening-societys-engagement-with-nature>) alirita la 30an de aprilo 2025.

⁸ JRC, 2024, Modelado de la tera spuro de EU-konsumo, JRC Teknika Raporto N-ro JRC137757, Komuna Esplorcentro (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137757>) alirita la 27an de majo 2025.

⁹ JRC, 2024, 'EUSO Soil Degradation Dashboard' (<https://esdac.jrc.ec.europa.eu/esdacviewer/euso-dashboard/>) alirita la 16an de januaro 2025.

¹⁰ EK, 2023, Raporto pri Takso de Efiko — Akompananta la proponon por Direktivo de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio pri Grundmonitorado kaj Rezisteco (Leĝo pri Grundmonitorado) (SWD(2023) 417 fina).

¹¹ EU, 2023, Direktivo (EU) 2023/2413 de la Eŭropa Parlamento kaj de la

Konsilio de la 18a de oktobro 2023, kiu amendas Direktivon (EU) 2018/2001, Reguladon (EU) 2018/1999 kaj Direktivon 98/70/EK rilate al la antaŭenigo de energio el renovigeblaj fontoj, kaj nuligas Konsilian Direktivon (EU) 2015/652 (Oficejo L, 2023/2413).

¹² JRC, 2024, Produktado kaj potencialo de renovigebla energio en kamparaj areoj de EU, JRC Science for Policy Report No JRC135612, Joint Research Center (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/458970>) alirita la 11an de septembro 2024.

¹³ EEB, 2024, Tero por Renovigeblaj Energioj: Informkunveno pri spacaj postuloj por daŭripova energia transiro en Eŭropo, Eŭropa Media Agentejo (<https://eeb.org/library/land-for-renewables-briefing-on-spatial-requirements-for-a-sustainable-energy-transition-in-europe/>) alirita la 16an de junio 2025.

Krome, la potencialo pligrandigi sunan fotovoltaikon (FV) sur ekzistanta infrastrukturo — kiel tegmentoj, kaj laŭlonge de publikaj fervojaj kaj vojoj retoj — estas taksita je supero de 1 terawato (TW); tio estas multe pli granda ol la celo de 700 gigavatoj (GW) el suna FV antaŭ 2030 en la sunaenergia strategio de EU. Tio signifas, ke se nur parto de ĉi tiu potencialo estus realigita, ĝi helpus atingi la celon de 700 GW (¹⁴14, ¹⁵15).

Simile, por surtera ventoenergio, la JRC (Komuna Esplorcentro de la Eŭropa Komisiono) kalkulis, ke 530 GW da neuzita potencialo restas havebla: 84% en kamparaj areoj, 14,6% en urboj kaj antaŭurboj kaj 1,4% en urboj (12). Ĉi tiuj kalkuloj ekskludis protektitajn areojn, inkluzivis plugteron nur laŭ striktaj kriterioj, kaj aldonis 700 m da bufro ĉirkaŭ setlejoj de ajna grandeco. Tio certigus, ke bruoniveloj falus sub 40 decibelojn (dB) en ĉi tiuj areoj, eĉ en la kazo de grandaj turbinoj.

Kvankam tiu ĉi potencialo estas klare signifa, praktike, kompetentaj aŭtoritatoj devas esti sufiĉe resursitaj kaj kapablaj por trakti la avantaĝojn kaj malavantaĝojn ĉirkaŭ la lokigo de surteraj ventoturbinoj; tiuj inkluzivas bruon kaj eblajn efikojn sur pejzaĝoj aŭ faŭno ¹⁶(16). Nova spaca planado kaj akumulaj riskotaksaj iloj povas plibonigi la efikecon de tiaj decidoj. Tamen, pli devas esti farita por certigi komunuman akcepton de projektoj kaj certigi justan distribuon de avantaĝoj kaj kostoj inter la lokaj, regionaj kaj naciaj niveloj.

Por enmara ventoenergio, la potencialo ankaŭ estas signifa. Eŭropo celas pliigi la produktadon de enmara ventoenergio, kun granda parto de la estonta reto en sentemaj marbordaj zonoj. Samtempe, Eŭropo ankaŭ celas pliigi la proporcion de maraj protektitaj areoj de 12,3% en 2022 ĝis 30% antaŭ 2030. Establado de novaj lokoj por enmara ventoenergio en marbordaj zonoj — kun akvoprofundo ĝis 60 m — devus konsideri la eblajn negativajn efikojn sur vundeblajn marbordajn areojn; tiuj inkluzivas akumulajn premojn de klimata ŝanĝo, sed ankaŭ fiŝkaptadon, maran transporton, agrikulturon kaj aliajn marbazitajn homajn agadojn.

Sinergioj ankaŭ ekzistas, kun enmaraj ventoenergiinstalaĵoj ofertantaj spacon por ke fiŝaro resaniĝu, aŭ por daŭripova akvokulturo. Ekosistem-bazita mara spaca planado povas helpi realigi konekziston inter pura energio, la protekto de mara medio kaj adekvata spaco por aliaj uzoj, inkluzive de transportado, fiŝkaptado kaj distro ¹⁷(17). La planita vastiĝo de enmara ventoenergio en Eŭropo devus baziĝi sur la efektivigo de mara spaca planado por akordigi klimatajn kaj biodiversecajn politikajn celojn (17).

La movebleca sistemo ankaŭ postulas teron por vojoj kaj infrastrukturo, konsiderante la aŭto-centran urboplanadan sistemon de Eŭropo. Inteligentaj moveblecaj sistemoj postulos, ke tero estu reuzata por novaj vojoj, fervojoj kaj aliaj adaptitaj retoj. La konstanta kresko de transportagadoj ¹⁸(18) sugestas, ke la bezono de tero por nova infrastrukturo verŝajne ne malpliigos, krom se mezuroj por administri la postulon estos konstante enkondukitaj.

Efiko de produktadaj kaj konsumaj sistemoj sur tero

La postulo je tero el la produktadaj kaj konsumaj sistemoj de Eŭropo konkurencas kun la bezonoj de biodiverseco. Kreskanta terokupo — la konverto de natura kaj duonnatura tero en artefaritan teron ¹⁹(19) — metas premon sur biodiversecon, degradas vivejojn kaj kontribuas al problemoj, kiuj varias de malpliiganta karbona

¹⁴ EK, 2022, "Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj "Strategio pri EU pri Suna Energio" (COM(2022)221 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52022DC0221>).

¹⁵ Kakoulaki, G., et al., 2024, 'Komunikado pri la potencialo de aplikata PV en la Eŭropa Unio: Tegmentoj, rezervujoj, vojoj (R3)', EPJ Photovoltaics 15 (DOI: 10.1051/epjpv/2023035).

¹⁶ IWGIA, 2023, 'Sameaj aktivuloj postulas forigon de ventoturbinoj en Fosen' (<https://iwgia.org/en/news/5278-press-fosen-oct2023.html>) alirita la 29an de januaro 2025.

¹⁷ EEA, 2024, Ekspluatado de enmara ventoenergio samtempe konservante la marojn, EEA-Informo n-ro 14/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harnessing-offshore-wind-while-preserving-the-seas>) alirita la 17an de decembro 2024.

¹⁸ EEA, 2023, Raporto pri transporto kaj medio 2022, EEA Raporto N-ro 07/2022, Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/publications/transport-and-environment-report-2022/transport-and-environment-report/view>) alirita la 8an de novembro 2023.

¹⁹ EEA, 2021, "Terokupo en funkciaj urbaj areoj, 2012-2018" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/land-take-in-functional-urban-data-viewers>) alirita la 5-an de aprilo 2025.

sekvestrado ĝis grundsigelado, pejzaĝa fragmentiĝo, pliigitaj inundaj riskoj kaj urbaj varmainsulaj efikoj ²⁰(20).

Por helpi restarigi ekvilibron, ŝlosila celo de la [EU-a Strategio pri Biodiverseco por 2030](#) estas protekti almenaŭ 30% de la tero kaj 30% de la maro en EU antaŭ 2030. Restarigo de ekosistemoj povas ebligi la efektivigon de naturbazitaj solvoj, kiuj konstruas rezistecon al la efikoj de klimata ŝanĝo, kun ekzemploj donitaj en Kadro 4.3.

Kesto 4.3 Ekzemploj de naturbazitaj solvoj rilataj al agrikulturo, akvomastumado kaj marbordaj regionoj

Agrikulturo: Naturbazitaj solvoj (NbS) helpas trakti sekecon, akvomalabundon, altiĝantan temperaturon kaj inundadon en agrikulturo. La kaz esploroj [Plibonigo de grundostrukturo en la distrikto Heilbronn, Germanio](#) kaj [Kultivaĵdiversigo en Segovio, Hispanio](#), montras la aplikeblecon de NbS- opcioj en [agroforstado](#) kaj [konserva agrikulturo](#) por plibonigi grundkondiĉojn kaj konstrui rezistecon al klimata ŝanĝo.

Akvoadministrado: Naturbazitaj solvoj estas uzataj por administri la akvon de riverbasenoj, per la [establado kaj restarigo de riverbordaj bufrozonoj](#), kaj la [rehabilitado kaj restarigo de riveroj kaj inundebenaĵoj](#). La kaz esploro [pri riskoadministrado de inundo kaj sekeco en la riverbaseno Serchio, Italio](#), montras kiel NbS povas helpi transformi teruzadon en agrikulturo kaj urbigo kaj trakti amason da defioj tre pliseverigitaj de klimata ŝanĝo.

Marbordaj regionoj: Naturbazitaj solvoj estas aplikataj kiel [dunkonstruado kaj plifortigo](#) kaj [strando- kaj marbordnutrado](#) en marbordaj regionoj por kontrasti erozion pro marnivela altiĝo kaŭzita de klimata ŝanĝo. Ekzemple, la kaz esploro [pri marborda erozia administrado en la regiono Markio, Italio](#), montras kiel ambaŭ ebloj estis uzitaj, samtempe aplikante elementojn de [adaptiĝo al klimata ŝanĝo en la integra marborda zona administrada plano](#).

Fonto: EEA ²¹(21).

Nutraĵproduktado en EU estas la sistemo, kiu postulas la plej grandan areon de tero, tiel metante premon sur vivejojn kaj speciojn, kaj kaŭzante perdon de biodiverseco ²²(22). Teruzado por biofuelproduktado ankaŭ provizas bone dokumentitajn kazojn de kompromisoj kun biodiverseco (²³23, ²⁴24). Simile, arbaraj ekosistemoj alfrontas konfliktantajn postulojn, kun la bezono pliigi karbonstokadon samtempe provizante fonton por la ekstraktado de ligno por materialoj kaj bioenergio, same kiel konservante biodiversecon kaj subtenante kulturajn ekosistemajn servojn, kiel ekzemple distro, turismo kaj edukado (4).

Transformi teron al konstruita medio pliigas netralaseblajn surfacojn kaj drenaĵon, pliseverigante la riskojn de inundoj. Ĝi ankaŭ malutiligas teron por aliaj celoj, inkluzive de naturo kaj biodiverseco, kaŭzante vivejan fragmentiĝon kaj malpliigante la rezistecon de ekosistemoj ²⁵(25).

Rilate al la kvalito de tero, grundkompaktigo estas ofta problemo, kiu influas grundajn ecojn kaj funkciojn tra Eŭropo, kvankam la amplekson kaj severecon de kompaktigo restas malfacile determineblaj ²⁶(26). Ŝlosilaj faktoroj de ĉi tiu fenomeno estas agrikulturo kaj forstado, per agadoj kiel monokultivado kaj bredado de brutaro en alta

²⁰ EEA, 2021, Terokupo kaj terdegradado en funkciaj urbaj areoj, EEA Raporto N-ro 17/2021 (<https://www.eea.europa.eu/publications/land-take-and-land-degradation>) alirita la 14an de novembro 2022.

²¹ EEA, 2024, Preparante la socion por klimataj riskoj en Eŭropo — lecionoj kaj inspiro el kaz esploroj de Climate-ADAPT, EEA-Informkunveno N-ro 08/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/preparing-society-for-climate-risks-in-europe/preparing-society-for-climate-risks-in-europe-lessons>) alirita la 21an de marto 2025.

²² EEA, 2023, 'Natura stato en Eŭropo: sankontrolo' (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/nature/state-of-nature-in-europe-a-health-check>) alirita la 25an de januaro 2025.

²³ JRC, k.a., 2021, La uzo de ligneca biomaso por energiproduktado en la EU, JRC Science for Policy Report No JRC122719, Eŭropa Komisiono-Komuna Esplorcentro (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122719>) alirita la 16an de junio 2025.

²⁴ Giuntoli, J., et al., 2022, 'La serĉado de daŭripova arbara bioenergio: reciproke utilaj solvoj por klimato kaj biodiverseco', Renewable and Sustainable Energy Reviews 159(112180) (DOI: 10.1016/j.rser.2022.112180).

²⁵ EEA, 2022, 'Pejzaĝa fragmentiĝa premo en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/ims/landscape-fragmentation-pressure-in-europe>) alirita la 15an de decembro 2022.

denseco. Kompaktigo reduktas akvenfiltrigon kaj la kapablon de plantoj establi profundajn radikojn. Tia degenero rekte efikas sur grundfekundecon kaj kultivaĵrendimenton samtempe pliiĝante la riskojn de surfaca akvoforfluo kaj inundado.

Konsiderante la malbonan staton de multaj ekosistemoj, estas urĝa bezono unuigi kaj artiki la postulojn pri tero de primaraj sektoroj kaj trans sistemoj por certigi daŭrigeblan, longdaŭran provizon de primaraj krudmaterialoj. La daŭra malsukceso daŭrigeble administri surterajn kaj marajn ekosistemojn kaj protekti ekosistemajn servojn metas tutajn sektorojn en riskon; ĝi reduktas ilian kapablon liveri esencajn provizojn kiel manĝaĵoj kaj biomaso kaj ankaŭ limigas ilian kapablon por karbona stokado.

4.1.2 Akvo

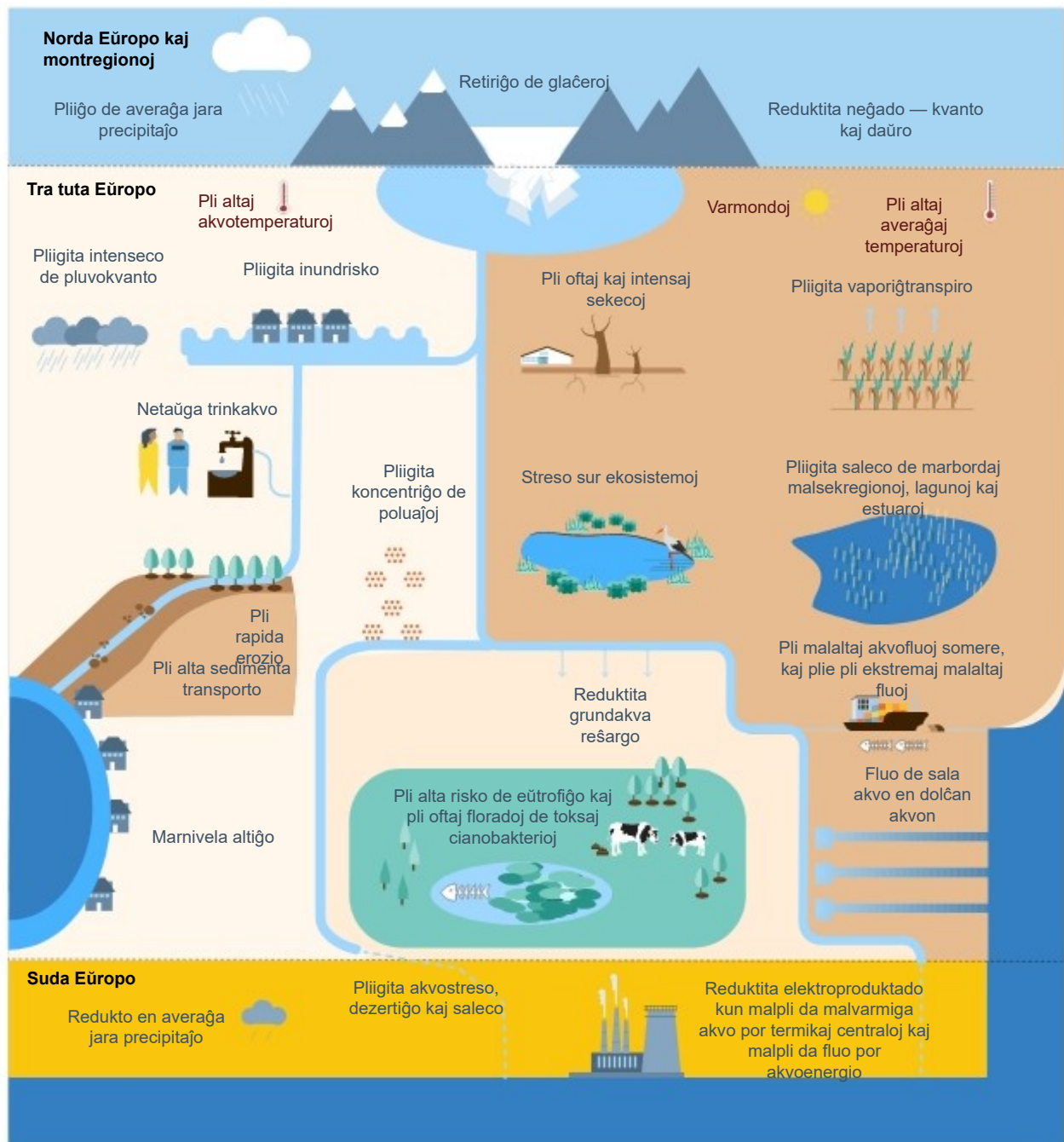
Pura akvo estas esenca por ekosistemoj kaj homa sano, kaj kiel rimedo por niaj ŝlosilaj produktado- kaj konsumsistemoj. Certigi sufiĉan, altkvalitan akvon por ĉiuj bezonoj estas ne nur eŭropa sed tutmonda defio. Akvopoluado, troa ekstraktado kaj fizikaj ŝanĝoj (kiel ekzemple riverrektingo) efikas sur akvojn kaj malsekejojn, kaj klimata ŝanĝo pliseverigas ĉi tiujn problemojn; la efikoj videblas en grundakvo, riveroj, lagoj kaj marbordaj akvoj, kaj ekosistemaj servoj estas negative influitaj kiel rezulto. Averaĝe, akva streso efikas sur 30% de la teritorio de Eŭropo kaj 34% de la loĝantaro ĉiujare. Ĉi tiuj ciferoj verŝajne pliiĝos en la estonteco pro klimata ŝanĝo per diversaj mekanismoj (Figuro 4.2).

Malgraŭ iom da progreso, ne okazis ĝenerala redukto en la areo trafita de akvomanko kaj la situacio eĉ intensiĝis ekde 2010. Ĉi tio, plimalbonigita per la fakto, ke oni atendas, ke klimata ŝanĝo plu pliiĝos la oftecon, intensecon kaj efikojn de sekecoj, malprobablighas, ke akvomanko malpliiĝos antaŭ 2030. Dum ĝenerale Eŭropo havas sufiĉe da akvo por kontentigi siajn bezonojn, ekzistas signifaj diferencoj en kiel akvomanko efikas sudan kaj nordan Eŭropon, kun Kipro kaj Malto alfrontantaj la plej signifajn akvomankajn kondiĉojn el ĉiuj EU-membroŝtatoj laŭsezone ²⁷(27).

²⁶ EEA, 2023, Grundmonitorado en Eŭropo — Indikiloj kaj sojloj por taksoj de grundsano, EEA Raporto N-ro 08/2022 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/soil-monitoring-in-europe>) alirita la 27an de januaro 2025.

²⁷ EEA, 2025, "Kondiĉoj de akvomanko en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1>) alirita la 20an de januaro 2025.

Figuro 4.2 Kiel klimata ŝanĝo efikas sur akvon



Fonto: EEA (28).

28(28)

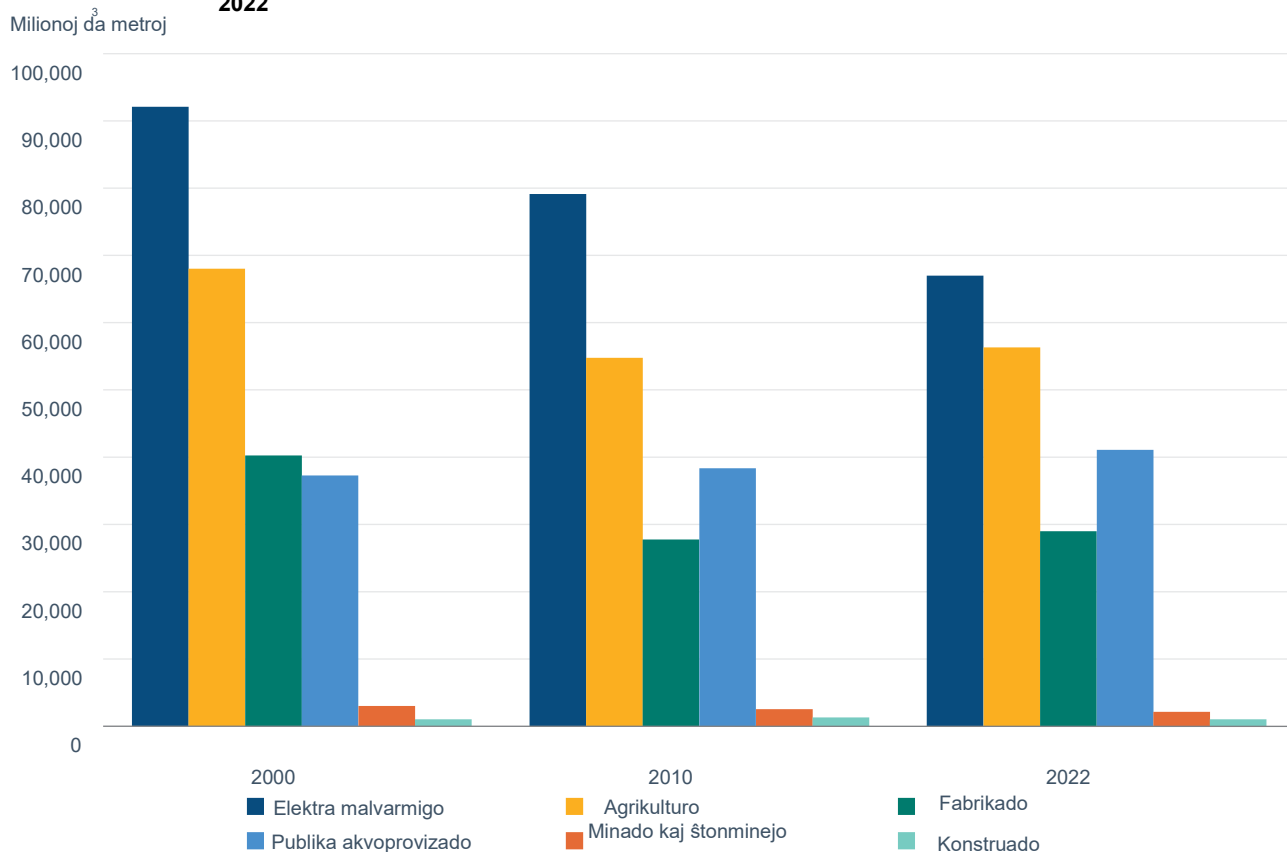
Akvaj enigoj en la produktado- kaj konsumsistemojn de Eŭropo

EU-membroŝtatoj reduktis sian totalan akvo-abstrakton je 19% de 2000 ĝis 2022 (Figuro 4.3) pro pli bona akvokondukado (transporto de akvo de ĝia fonto al kie ĝi

²⁸ EEA, 2024, La stato de akvo en Eŭropo en 2024: la bezono plibonigi akvan rezistecon, EEA-Raporto N-ro 07/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/europes-state-of-water-2024>) alirita la 28an de novembro 2024.

estas bezonata), efikeco de uzo kaj sociekonomikaj ŝanĝoj, precipe en orienta Eŭropo. Tamen, la celo redukti akvo-abstrakton al malpli ol 20% de renovigeblaj dolĉakvaj resursoj antaŭ 2020 ne estis atingita en ĉiuj eŭropaj riverbasenoj kaj ŝajnas neverŝajne, ke tio estos atingita baldaŭ²⁹(29). Plej multe da akvo estas ekstraktita por elektro-malvarmigo, agrikulturo, fabrikado kaj publika akvoprovizado (Figuro 4.3).

Figuro 4.3 Akvo-abstrakto en EU laŭ ekonomia sektoro, 2000, 2010 kaj 2022



Fonto: EEA (30).

³⁰(30)

La sektoraj partoj estas malsamaj por la neta akvokonsumo, kiu ankaŭ enkalkulas la kvanton da akvo redonita al la medio. En EU, agrikulturo uzas 59% de la tuta akvo (28). Tio signifas, ke ĉar plejparto de la akvo estas konsumata de la kultivaĵo aŭ vaporiĝas kaj ne estas redonita al la medio, agrikulturo estas sendube la plej granda neta akvokonsumanto en Eŭropo. Sen ŝanĝoj en praktikoj, la postulo de irigacia agrikulturo verŝajne pliiĝos kun la klimata ŝanĝo (28). Akvo estas esenca por irigacii kultivaĵojn, konservi ekosistemojn kaj subteni brutaron. Pro la granda parto de akvo konsumata dum la kresksezono (printempo-somero), laŭsezonaj problemoj pri akvohavebleco okazas en plejparto de EU. En regionoj kun limigitaj akvoresursoj, tio povas konduki al severaj mankoj kaj resurskonfliktoj pri konkurantaj uzoj. Kiam la postulo je akvo superas la provizon, trinkakva provizo kaj nutraĵsekreco estas minacataj.

Landoj tra Eŭropo agas por administri akvouzon en agrikulturo por plifortigi akvan rezistecon. La mezuroj inkluzivas integri praktikojn de akvoreuzado en irigacio kaj

²⁹ EEA, 2024, 'Akvoresursoj de Eŭropo', WISE Freshwater (<https://water.europa.eu/freshwater/europe-freshwater/freshwater-themes/water-resources-europe>) alirita la 13an de aŭgusto 2025.

³⁰ EEA, 2024, "Akvoabstrakto laŭ fonto kaj ekonomia sektoro en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/water-abstraction-by-source-and>) alirita la 9an de januaro 2025.

ŝanĝojn en kiel, kie kaj kiam kultivaĵoj estas kultivataj, kun ekzemplo el Hispanio donita en Kadro 4.4.

Kadro 4.4 Protektado de la hispanaj malsekregionoj de Doñana per daŭripova akvouzo en agrikulturo

La malsekejoj de Doñana en sudokcidenta Hispanio, Monda Heredaĵo de UNESKO, alfrontas severan hidrologian streson pro jardekoj da nedaŭrigebla akvouzado. En 2023, leĝdona propono por leĝigi neaŭtorizitan grundakvan ekstraktadon kaj vastigi irigacian teron minacis plimalbonigi la situacion. La malsekejoj, esencaj por biodiverseco kaj regionaj porvivaĵoj, vidis surfacajn akvajn enigojn fali al nur 20% de historiaj niveloj, plejparte pro rivera izoliĝo, terdrenado kaj alfluanta degenero.

Troekspluatado de grundakvo — pelita de intensa berkultivado kaj turismo — plue reduktis akvonivelojn en lagunoj kaj lagetoj, kaj mallongigis akvoretenon. Dum individuaj aktoroj portas respondecon, la krizo reflektas pli profundajn instituciajn fiaskojn en akva regado, inkluzive de malforta devigo, malbonaj inspektadoj kaj mankhavaj administraj kontroloj.

Publika ekzamenado kaj amaskomunikilaj enketoj ligis superbazarajn provizoĉenojn al media degradiĝo en Doñana, kaŭzante reputaciajn riskojn por podetalistoj. Responde, gravaj nutraĵvendistoj komencis postuli konfirmeblajn praktikojn pri akvodaŭripovo de provizantoj, montrante kiel merkatortoj povas peli ŝanĝon.

La polemika propono estis finfine retirita pro premo de NROoj, sciencistoj, civila socio kaj podetalistoj. Tio kondukis al la Acuerdo por Doñana, komuna plano de naciaj kaj regionaj registaroj je 1,4 miliardoj da eŭroj por restarigi la malsekejojn. Ŝlosilaj mezuroj inkluzivas limigi kontraŭleĝan akvoekstraktadon, stimuli terrenaturigon kaj plibonigi la traktadon de akvokloakaĵoj.

La kazo de Doñana elstarigas la gravecon de integra akvoresursa administrado en agrikulturo. Daŭripova akvouzado estas esenca ne nur por ekologia konservado sed ankaŭ por la longdaŭra daŭrigebleco de terkultivado kaj turismo. Kunordigita agado inter registaroj, merkataj aktoroj kaj civila socio estas kritika por protekti akvoresursojn kaj certigi rezistemajn ekosistemojn ³¹(31).

Akvo ankaŭ estas uzata por generi akvoenergion kaj por funkciigi nukleajn kaj fosiliajn fuelajn elektrocentralojn; ili dependas de grandegaj kvantoj da akvo kaj kaŭzas plialtiĝon de la temperaturo en riveroj kaj lagoj, kun sekvaj ekologiaj efikoj ³²(32). Krome, kun la komenco de klimata ŝanĝo, la malvarmiga kapacito de akvo povas flukti aŭ reduktiĝi. Plie, sekeco minacas la akvokapaciton por elektroprovizo ³³(33).

Akvovojoj ankaŭ estas esencaj por transporti varojn, tamen severaj veterokazaĵoj kiel sekecoj aŭ inundoj povas interrompi ĉi tiujn itinerojn, malhelpante la liveradon de materialoj kaj influante sektorojn dependajn de akva transporto. En la konstruita medio, konstruprojektoj, verdaj spacoj kaj urbaj malvarmigaj sistemoj forte dependas de akvo. Dum varmondoj, urboj bezonas grandajn akvoprovizojn por malvarmigi konstruaĵojn, kaj konservi parkojn kaj ĝardenojn por certigi loĝeblan medion.

Multaj industrioj konsumas grandajn kvantojn da akvo. La tekstila industrio uzas akvon por kultivi kotonon kaj por tinkturi kaj finpoluri ŝtofojn ³⁴(34). Minado, kvankam limigita al specifaj lokoj, bezonas grandajn kvantojn da akvo por prilabori mineralojn kaj subpreni polvon. Dum ciferecigo akceliĝas, datencentroj ludas ĉiam pli gravan rolon en la deplojo de ciferecaj solvoj subtenantaj la transiron al daŭripova,

³¹ EEA, 2024, Esplorante la sociajn faktorojn ebligantajn haltigi kaj inversigi la perdon kaj ŝanĝon de biodiverseco, ETC BE Raporto 2024/2, Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-be/products/etc-be-products/exploring-the-societal-factors-enabling-to-halt-and-reverse-the-loss-and-change-of-biodiversity>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

³² OECD kaj Agentejo pri Nuklea Energiado, 2021, Klimata ŝanĝo: Takso de la vundebleco de nukleaj centraloj kaj aliroj por ilia adaptiĝo (https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_61802/climate-change-assessment-of-the-vulnerability-of-nuclear-power-plants-and-approaches-for-their-adaptation?details=true) alirita la 29an de januaro 2025.

³³ EEA, 2024, Eŭropa Takso de Klimataj Riskoj, EEA Raporto N-ro 01/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>) alirita la 16an de septembro 2024.

³⁴ EEA, 2025, Cirkleco de la valorĉeno de EU-tekstilaĵoj en nombroj, EEA-Informilo n-ro 03/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/circularity-of-the-eu-textiles-value-chain-in-numbers?activeTab=4a75727f-4f3c-4b71-bbce-9a2481c20210>) alirita la 3an de aprilo 2025.

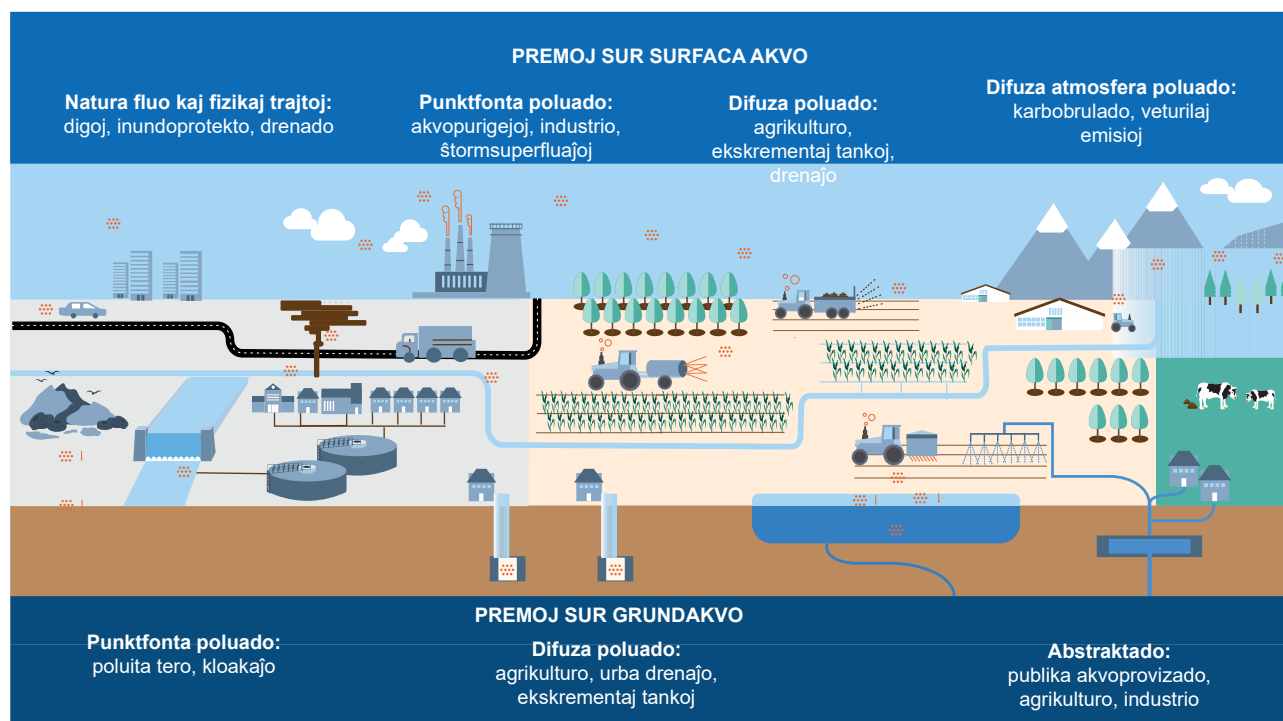
malaltkarbona ekonomio, sed ili ankaŭ dependas de grandaj kvantoj da altkvalita trinkakvo por malvarmigi prilaborantojn ³⁵(35).

La ĵus adoptita **Eŭropa Strategio pri Akva Rezisteco** (enkondukita en Ĉapitro 2) havas la potencialon trakti multajn premojn per iniciatoj kiel ekzemple provizado de gvidlinioj pri kiel redukti akvokonsumon kaj plibonigi akvefikecon, aktivigi publikan kaj privatan financadon por redukti likojn en tuboj kaj modernigi akvinfrastrukturon, antaŭenigi interŝanĝon de plej bonaj praktikoj pri akvoŝparado, aŭ subteni solidajn akvoprezajn politikojn.

Efikoj de produktadaj kaj konsumaj sistemoj sur akvon

Produktado- kaj konsumsistemoj en Eŭropo prezentas multajn premojn sur surfacan akvon kaj grundakvon, per poluado de punktofontoj, difuza poluado, akvoabstrakto kaj atmosfera poluado (Figuro 4.4). Agrikulturo estas la plej signifa premo, kiu influas kaj surfacan kaj grundakvon (28). Pli granda progreso estis farita en reduktado de industria poluado al aero ol al akvo, kaj, tial, mediaj efikoj en akvaj ekosistemoj restas altaj ³⁶(36).

Figuro 4.4 Premoj sur surfaco kaj grundakvo



Fonto: EEA (28).

Surfaca akvo estas influata de difuza atmosfera poluado pro la bruligado de fosiliaj brulaĵoj (respondantaj pri 49% de la premoj de poluaĵoj sur ĉiuj EU-surfacaj akvoj); difuza poluado pro agrikulturo kaj punktfonta poluado pro elfluoj de urbaj akvopurigejoj ankaŭ konsiderinde pliigas la premon (29% kaj 12% respektive) ³⁷(37). La ĉefaj premoj sur grundakvo estas difuza poluado, precipe pro agrikulturo (32%), kaj abstraktado (18%), plej ofte pro agrikulturo, publika akvoprovizado kaj industrio (28).

La uzo de sterkoj kaj pesticidoj en agrikulturaj praktikoj povas konduki al forfluo de ĉi tiuj substancoj en riverojn, lagojn kaj grundakvon. Sterkaj forfluoj kontribuas al

³⁵ Water Europe, 2024, 'Datumadministrado: Informfolio pri la Akvo-Intensaj Praktikoj de la Sektoro' (<https://watereurope.eu/wp-content/uploads/2024/12/Untitled-design.pdf>) alirita la 25an de aprilo 2025.

³⁶ EEA, 2024, La kostoj por sano kaj la medio pro industria aerpoluado en Eŭropo — ĝisdatigo de 2024, EEA Briefing n-ro 24/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-cost-to-health-and-the>) alirita la 22an de julio 2024.

³⁷ EEA, 2024, 'WISE Freshwater' (<https://water.europa.eu/freshwater>) alirita la 7an de januaro 2025.

degradita akvokvalito per pliigo de nutraĵniveloj en akvo, kio antaŭenigas troan algokreskon; siavice, tio kondukas al pli vastaj ekosistemaj efikoj, kiel ekzemple malpliigitaj oksigenniveloj kaj perdo de akva vivo. Simile, averaĝaj koncentriĝoj de nitratoj en grundakvo ne malpliigis dum la periodo 2000-2021 ³⁸(38). Koncerne pesticidojn, ĉe 10-25% de ĉiuj surfacakvaj monitoradlokoj raportitaj al la EEA inter 2013 kaj 2021, unu aŭ pluraj substancoj estis detektitaj super sia efika sojlo — la nivelo super kiu la efiko de la pesticido estas konsiderata damaĝa ³⁹(39).

Generado de akvoenergio implicas konstrui digojn por akvoelektro, kiuj kaŭzas gravajn ŝanĝojn en hidromorfologiaj fluoj kaj reduktas riveran konekteblecon. Preskaŭ 9 000 novaj bariloj kaj digoj por akvoenergioproduktado estas planitaj aŭ jam konstruitaj en partoj de Eŭropo; la granda plimulto estas malgrandaj akvoenergiaj centraloj (28). En ĉi tiu kunteksto, plej bonaj praktikoj por eviti aŭ forte redukti ekosistemajn efikojn devas ludi pli signifan rolon dum la licenca procezo kaj en la funkciigo de ekzistantaj akvoenergiaj centraloj. Dume, eblaj kompromisoj kun la ambicio krei 25 000 kilometrojn (km) da libere fluantaj riveroj antaŭ 2030 ⁴⁰(40) devus esti konvene taksitaj. Kadro 4.5 montras ekzemplon de la avantaĝoj de remalfermo de akvovoj per forigo de digoj kaj aliaj bariloj.

Kadro 4.5 Restaŭrado de la riverbaseno Pärnu por migrantaj fiŝoj en Estonio

La plej granda river-restariga projekto de Estonio transformis la riverbasenon Pärnu, kiu ampleksas unu sesonon de la akvovoj de la lando kaj servas kiel ĝia dua plej longa rivero kaj ĉefa vivejo por salmoj. Dum jardekoj, digoj blokis ĉirkaŭ 90% de la ĉefaj ovumadlokoj por salmoj kaj aliaj migrantaj fiŝoj, kun la digo Sindi — nur 14 km de la river-estuario — prezentanta la plej grandan baron.

En 2015, la estona registaro akiris la digon Sindi kaj ĉirkaŭan teron por 1,3 milionoj da eŭroj. Ĝia forigo en 2019 remalfermis esencajn migradajn koridorojn. Postaj klopodoj detruis du pliajn digojn sur la ĉefa branĉo kaj kvin sur alfluantoj, restarigante 3 300 km da riverkanaloj kaj rimarkeble plibonigante ekologiajn kondiĉojn.

Ĉi tiu iniciato estis parto de programo de 15 milionoj da eŭroj kunfinancita de la Kohezia Fonduso de EU kaj la ŝtata buĝeto de Estonio. Ĝi revivigis historiajn migradvojn kaj levis la konservan staton de 32 akvaj specioj. Lastatempaj studoj dokumentas dramajn vivejajn vastiĝojn: rivera petromizo nun aliras ovumadareojn 5,6-oble pli grandajn ol antaŭe, dum la ovumadareoj de vimba bramo pliigis dekunfoje. Salmoj kaj aliaj migrantaj specioj komencis ampleksan rekoloniigon tra la baseno. Salmopopulacioj komencis pli bone ovumi kaj iliaj idoj pli postvivis trans remalfermitaj areoj, substrekante longdaŭrajn avantaĝojn de barilforigo.

Krom ekologiaj gajnoj, la restaŭrado galvanizis lokajn komunumojn. La perspektivoj por kanuado, naĝado, fiŝkaptado kaj ekoturismo prosperas, promesante novajn enspezfluojn kaj kreskigante pli fortajn ligojn inter loĝantoj kaj la rivero. La projekto pri la riverbaseno Pärnu ekzempligas kiel naturrestaŭrado povas doni mediajn, sociajn kaj ekonomiajn dividendojn, enblovante novan vivon en ekosistemojn kaj komunumojn egale (28).

La grandskala deplojo de pli lastatempaj teknologioj, kiel ekzemple bateriaj elektraj veturiloj (BEV-oj), ankaŭ postulas pli proaktivan aliron al la identigo kaj mildigo de eblaj efikoj sur akvon preter la limoj de Eŭropo. Ekzemple, en la kazo de BEV-oj, la ĝeneralaj efikoj de BEV-oj sur dolĉakvan ekotoksecon kaj eŭtrofiĝon povas fakte esti pli altaj ol tiuj de benzinaj aŭ dizelaj veturiloj, se oni konsideras energiuozon, minadon kaj fabrikadajn operaciojn, kiuj okazas ekster Eŭropo ⁴¹(41). Tamen, ĉi tiuj eblaj tutmondaj efikoj povas esti reduktitaj per taŭgaj mezuroj, ekzemple akcelante la senkarbonigon de la energia sistemo ene de Eŭropo. Ili ankaŭ povus esti mildigitaj per reduktado de premoj de minado kaj fabrikado ekster Eŭropo per diversigo de la fontado de kritikaj materialoj aŭ investado en verdajn teknologiojn kaj respondecan

³⁸ EEA, 2024, "Nitrato en grundakvo en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/nitrate-in-groundwater-8th-eap>) alirita la 7an de januaro 2025.

³⁹ EEA, 2024, 'Pesticidoj en riveroj, lagoj kaj grundakvo en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/pesticides-in-rivers-lakes-and>) alirita la 29an de februaro 2024.

⁴⁰ EU kaj Konsilio de la Eŭropa Unio, 2024, Regularo (EU) 2024/1991 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 24a de junio 2024 pri naturrestaŭrado kaj amandanta Regularon (EU) 2022/869 (2022/0195(COD)).

⁴¹ EEA, 2018, Elektraj veturiloj el vivciklaj kaj cirkulaj ekonomio-perspektivoj — TERM 2018, EEA-Raporto N-ro 13/2018, (<https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>) alirita la 15an de oktobro 2019.

4 Administrado de la dinamiko inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj

minadon, per enkonduko de hejmaj reciklaj celoj, kaj per pliigita produktado ene de Eŭropo.

Kiam poluaĵoj eniras grundakvon, tio povas konduki al signifaj kostoj por traktado de trinkakvo por protekti homan sanon. La natura reveno de poluita grundakvo al riveroj kaj malsekejoj ankaŭ povas rezultigi riskojn por la faŭno ⁴²(42). Poluado de ĉi tiu esenca rimedo por homoj kaj ĉiuj aliaj vivantaj specioj estas kritika minaco al nia sano kaj ekonomio.

Malpligrandigi la premon de industriaj agadoj, intensa agrikulturo kaj aliaj homaj agoj estas esenca por plibonigi la kvaliton kaj haveblecon de akvo, kaj plifortigi biodiversecon kaj dolĉakvan kaj maran mediojn. Agoj estas entreprenataj je la landa, regiona kaj loka niveloj, kun ekzemplo de bona praktiko el urbo en Nederlando donita en Kadro 4.6.

Kadro 4.6 Traktado de urbaj inundriskoj per sŭaleoj en Enschede, Nederlando

Ĉar urboj alfrontas ĉiam pli ekstremajn pluvokvantojn pro klimata ŝanĝo, tradiciaj drenadsistemoj ofte fariĝas neadekvataj, kaŭzante pintajn elfluojn en surfacan akvon, kloaksuperfluojn kaj laŭsezonajn malekvilibrojn en grundakvoniveloj. Responde, la nederlanda municipo Enschede efektivigis novigan drenadsolvon en nova loĝejaro en 1999, uzante kanalojn (malprofundajn kaj vegetaĵajn kanalojn) kiel naturbazitan aliron por daŭripove administri pluvakvon.

La sistemo kolektas ĉiun surfacan forfluon tra stratnivela defluiloj, tenante la akvofluojn videblaj kaj allogaj por loĝantoj. Pluvakvo estas direktita en reton de kanaloj, kie superflua akvo estas deturnita tra ravinoj al subtera enfiltriĝa sistemo farita el vastigitaj argilaj partikloj envolvitaj en geotekstiloj. Ĉi tiu sistemo estas desegnita por ekvilibrigi akvobezonojn tutjare. Dum sekaj periodoj, ĝi permesas enfiltriĝon en grundakvon, kaj dum malsekaj kondiĉoj, ĝi administras drenadon por malhelpi troan akvoamasiĝon.

Dreniloj sub la dreniloj distribuas aŭ drenas akvon depende de la grundakvoniveloj, efike traktante kaj someran sekecon kaj vintran saturiĝon. Monitorado de 1999 ĝis 2005, kun sekvaj studoj faritaj en 2022 kaj 2023, montris, ke ĉirkaŭ 99% de la drenaĵo infiltris la grundon anstataŭ eniri surfacan akvon aŭ kloakojn. Dreniloj tipe malpleniĝis ene de 24 horoj, kaj la enfiltriĝa kapacito restis konstanta laŭlonge de la tempo.

Koste, la kloaksistemo montriĝis iom malpli multekosta por konstrui ol konvenciaj kloaksistemoj, kvankam daŭraj bontenado-kostoj estas iom pli altaj. Tamen, frua kaj aktiva implikiĝo de lokaj loĝantoj ludis gravan rolon en la sukceso de la projekto. Komunuma engaĝiĝo helpis konstrui subtenon kaj redukti opozicion kaj kondukis al uzanto-orientitaj plibonigoj.

La kazo de Swales en Nederlando montras kiel inteligentaj, malcentralizitaj akvo-administradaj sistemoj povas redukti urban inundoriskon, plibonigi la reŝargon de grundakvo kaj kreskigi lokan administradon fronte al kreskantaj klimataj premoj (28).

⁴² EEA, 2022, La grundakvo de Eŭropo — ŝlosila rimedo sub premo, EEA-Informo n-ro 03/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-groundwater>) alirita la 15an de majo 2023.

4.1.3 Krudmaterialoj

Krudmaterialoj estas fundamentaj por la industria ekonomio de Eŭropo kaj por ĝiaj ambicioj atingi ciferecan kaj verdan transiron. Multaj materialoj estas limigitaj, kaj tio pliigas la konkurencon pri ili. Krome, la ekstraktado kaj prilaborado de krudmaterialoj ofte havas negativajn mediajn kaj sociajn efikojn. Ĉi tiuj materialoj inkluzivas fosiliajn brulaĵojn, biomason kiel ligno, nemetalajn mineralojn kiel sablo kaj gipso, same kiel metalojn kiel kupro, fero kaj oro. Krome, kritikaj krudmaterialoj — kvankam ili konsistigas nur malgrandan parton de ĉiuj uzataj materialoj — estas kaj de alta ekonomia graveco kaj ankaŭ je alta risko de provizinterrompo ⁴³(43).

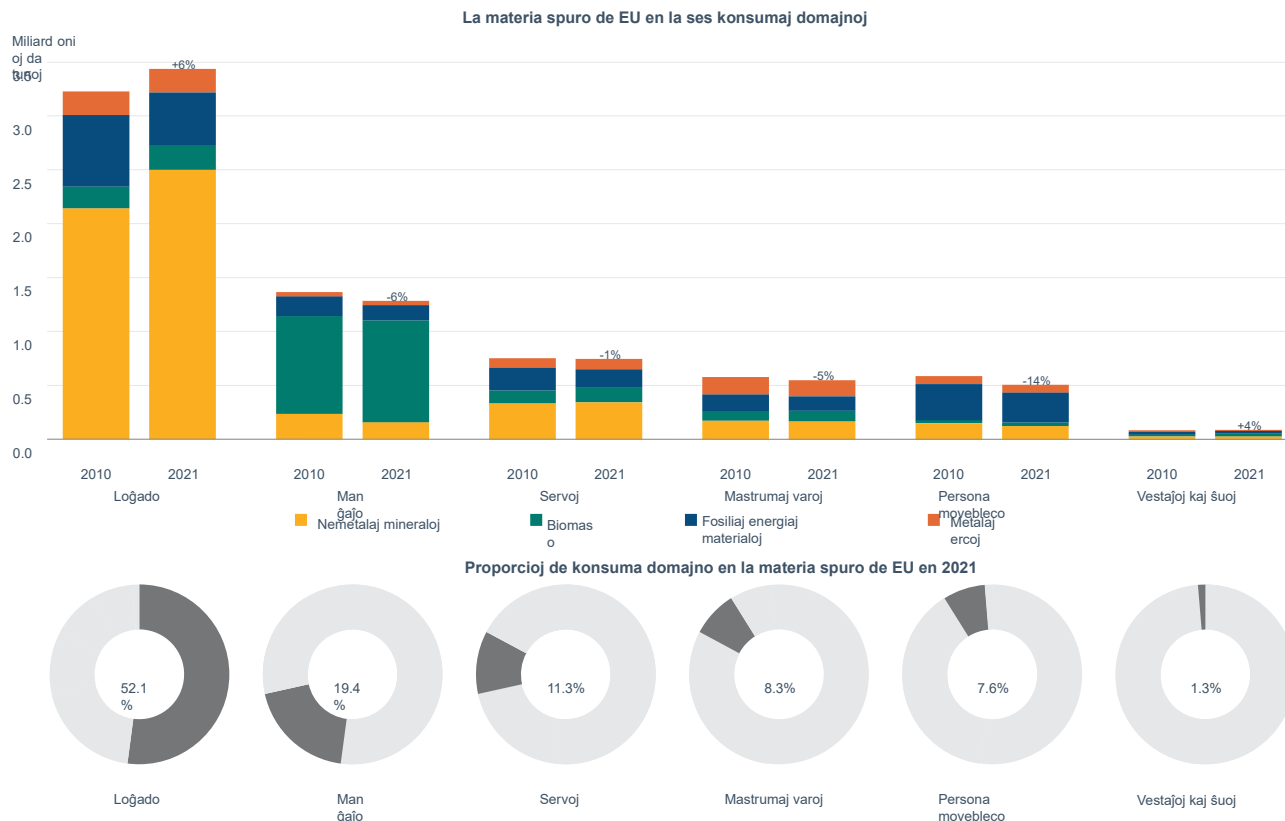
Krudmaterialaj enigoj en la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Entute, la nutraĵaj, loĝejaj kaj moveblecaj sistemoj kune respondecas pri pli ol 80% de la totala materia spuro de EU (Figuro 4.5) ⁴⁴. Malsamaj produktado- kaj konsumsistemoj pelas la postulon je malsamaj materialoj. Loĝado estas la ĉefa motoro por nemetalaj mineraloj. La nutraĵa sistemo, kontraste, kreas altan postulon je biomassaj materialoj — tri kvaronoj de la totala EU-postulo. Preskaŭ duono de la materia postulo por persona movebleco estas fosiliaj brulaĵoj. Ĉi tiuj diferencoj en materiaj postuloj influas la mediajn kaj klimatajn premojn penantajn de ĉiu sistemo, ĉar la media spuro de materialoj malsamas signife (vidu Figuron 4.10).

⁴³ EK, 2024, 'RMIS — Sistemo de Informo pri Krudmaterialoj' (<https://rmis.jrc.ec.europa.eu/>) alirita la 10an de januaro 2024.

⁴⁴ EEA, 2024, De datumoj ĝis decidoj: materiaj spuroj en eŭropa politikofarado, EEA-Informo n-ro 12/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/material-footprints-in-european-policy-making>) alirita la 17an de oktobro 2024.

Figuro 4.5 La materia spuro de ses konsumareoj en EU



Notoj:

La movebleca sistemo estas parte kovrita sub 'Servoj' kaj parte sub 'Persona movebleco'. La materiaj enigoj por la energiaj kaj industriaj sistemoj estas asignitaj trans la ses konsumareoj.

Fonto: EEA (44).

En la energia miksaĵo de EU, ankoraŭ ekzistas forta dependeco de fosiliaj brulaĵoj, el kiuj la plejparto devas esti importita. La bezono mildigi klimatan ŝanĝon kaj plibonigi la sekurecon de la energia provizo de EU, inkluzive de establitaj politikaj celoj por la moveblecaj kaj energiaj sistemoj, kondukas al kreskanta postulo je gamo da kritikaj krudmaterialoj ĝis 2050 (Figuro 4.6). Ĉi tiuj inkluzivas rarajn terojn por ventoturbinaj magnetoj kaj BEV-oj, same kiel kupron kaj arĝenton por sunenergiaj teknologioj. La EU atendas, ke ĝia postulo je raraj teroj sesobliĝos antaŭ 2030 kaj sepobliĝos antaŭ 2050, dum la postulo je litio estas atendata pliiĝi 12-oble antaŭ 2030 kaj 20-oble antaŭ 2050 ⁴⁵(45).

Ekzistas signifa vundebleco laŭlonge de la provizĉenoj por 15 teknologioj en kvin strategiaj sektoroj de la EU-ekonomio: renovigeblaj energioj, elektra movebleco, industrio, informa kaj komunikada teknologio (IKT), aerospaco kaj defendo ⁴⁶(46). La anticipita kresko de la postulo je kritikaj krudmaterialoj, ekzemple por uzo en baterioj por elektraj veturiloj, postulos ampleksan planadon kaj fortan politikan impulson, kiel videblas en la [Pura Industria Interkonsento](#).

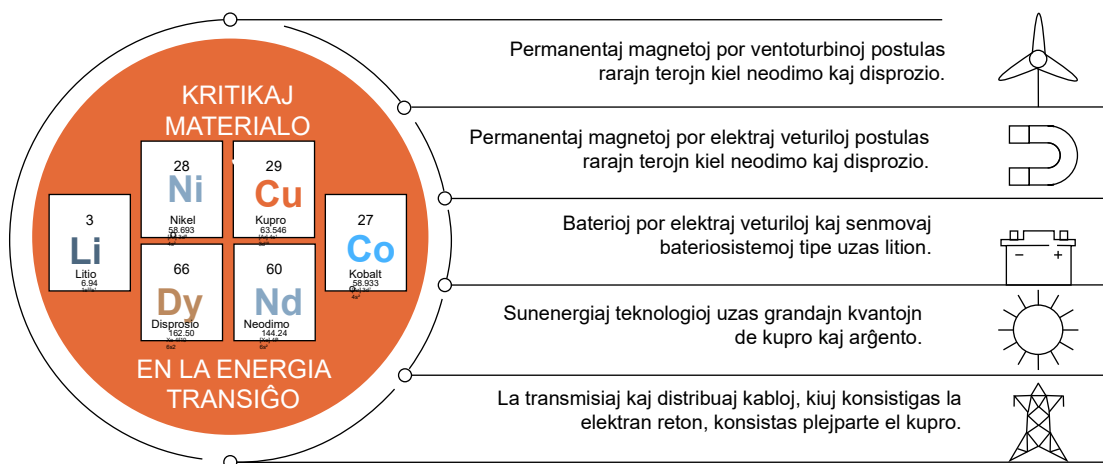
Samtempe, la senkarbonigo de la energiaj, moveblecaj kaj industriaj sistemoj de EU forte reduktos la postulon je fosiliaj brulaĵoj, kiuj nuntempe respondecas pri ĉirkaŭ triono de la totala media spuro rilata al la materiala konsumo de EU (Figuro 4.10).

⁴⁵ EU, 2024, Regulado (EU) 2024/1252 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 11a de aprilo 2024, kiu establas kadron por certigi sekuran kaj daŭrigeblan provizon de kritikaj krudmaterialoj kaj amendas Reguladojn (EU) N-ro 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 kaj (EU) 2019/1020 (Teksto kun EEA-rilato) (OJ L, 2024/1252, 3.5.2024).

⁴⁶ JRC, k.a., 2023, Analizo de provizoĉeno kaj prognozo de materiala postulo en strategiaj teknologioj kaj sektoroj en la EU — Antaŭvida studo, JRC Science for Policy Report No JRC132889, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio, Luksemburgo (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132889>) alirita la 16an de junio 2025.

Krome, la (tutmonda) energia transiro verŝajne konsiderinde reduktos la totalan kvanton de fosilia brulaĵminado bezonata por la energia sistemo, precipe se la potencialo por cirkuleco de kritikaj materialoj estos plene atingita ⁴⁷(47).

Figuro 4.6 Kritikaj materialoj en la energia transiro



Fonto: IRENA ⁽⁴⁸⁾.

⁴⁸(48)

EU forte dependas de importado de kritikaj krudmaterialoj el limigita nombro da landoj ekster EU. Ekzemple, 100% de la EU-bezono por pezaj raraj teraj elementoj estas importita el Ĉinio, 79% de ĝia litio el Ĉilio kaj 71% de ĝia fosforo — ŝlosila enigaĵo en la nutrasistemo — el Kazahio. Ĉinio produktas 86% de la mondaj raraj teroj kaj Rusio produktas 40% de la monda paladio (uzata en diversaj elektronikaj komponantoj kaj en katalizaj konvertiloj por redukti veturilajn emisiojn) (⁴³, ⁴⁹, ⁵⁰50). EU forte dependas de Ĉinio por multaj kritikaj krudmaterialoj laŭlonge de sia tuta valoroĉeno (ekz. por suna fotovoltaiko). Dume, EU fariĝis pli dependa de importado de fosiliaj brulaĵoj, kun 73% el ĉi tiuj importitaj en 2023 ⁵¹(51); la antaŭvidita transformo de la energisistemo multe reduktus ĉi tiun dependecon. Ĉi tiuj geopolitikaj dependecoj efikas sur la stabilecon kaj sekurecon de provizĉenoj, lasante EU-on sentema al interrompoj de la provizĉenoj, kiel en la kazo de la plej lastatempa gasliverkrizo en la kunteksto de la milito de Rusio kontraŭ Ukrainio (⁴⁶).

Por redukti la pezan dependecon de landoj ekster la EU, la [Leĝo pri Kritikaj Krudmaterialoj](#) difinas la celon ĉerpi almenaŭ 10% de la jara konsumo de strategiaj krudmaterialoj en EU nacie antaŭ 2030 (⁵⁰). Produktado de rarateraj mineraloj en EU estas nekonsiderinda, kvankam kelkaj projektoj komenciĝis en Gronlando kaj Svedio. Mallongperspektive, oni atendas provizojn de rarateroj el Gronlando (⁴⁶). Krome, celo ekzistas por certigi, ke almenaŭ 40% de la jara konsumo de krudmaterialoj en EU estu plenumita per EU-prilaborado antaŭ 2030. Reloĝigo de produktadagadoj implicas kompromisojn kun biodiversecaj celoj kaj verŝajne kaŭzos

⁴⁷ Nijnsens, J., et al., 2023, 'Energia transiro postulos konsiderinde malpli da minado ol la nuna fosilia sistemo', Joule 7(11), pp. 2408-2413 (DOI: 10.1016/j.joule.2023.10.005).

⁴⁸ IRENA, 2021, 'Kritikaj materialoj' (<https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Critical-materials>) alirita la 30an de januaro 2025.

⁴⁹ EPRS, 2022, 'sekurigante la provizon de kritikaj krudmaterialoj de EU' ([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733586/EPRS_ATA\(2022\)733586_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2022/733586/EPRS_ATA(2022)733586_EN.pdf)) alirita la 25an de januaro 2025.

⁵⁰ Eŭropa Konsilio, 2025, "Leĝo pri kritikaj krudmaterialoj", (<https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/critical-raw-materials/>) alirita la 25an de januaro 2025.

⁵¹ Eurostat, 2024, "Fizikaj importadoj kaj eksportoj" (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Physical_imports_and_exports) alirita la 26an de marto 2025.

poluadon, kvankam pli altaj mediaj normoj de EU kompare kun aliaj internaciaj jurisdikcioj verŝajne reduktos la ĝeneralan tutmondan efikon.

4.2 La argumento por cirkuleco: progreso al cirkula ekonomio en Eŭropo

Kial ĝi gravas?

La cirkla ekonomio estas transformita politika tagordo, kiu celas establi ekonomion, kie la uzado de primaraj rimedoj kaj la generado de rubo estas malaltaj, tiel reduktante la premon sur niajn naturajn rimedojn kaj samtempe reduktante la efikojn de la ekonomio sur la medion kaj klimaton. Ĉi tio estas atingita per tenado de la valoro de produktoj kaj materialoj alta, plilongigante ilian daŭron en sia celita uzo, iom post iom forigante nenecesajn materialuzojn el la ekonomio, kaj recirkulante produktojn kaj materialojn por plia uzo ⁵²(52) (Figuro 4.7).

La cirkla ekonomio ofertas rimedon por redukti mediajn kaj klimatajn premojn ligitajn al rimeda havebleco kaj uzado unuflanke kaj por konvene administri rubon aliflanke. Pliigi cirkulecon havas la potencialon plibonigi la sekurecon de provizado de materialoj uzataj en Eŭropo kaj pliigi nutraĵsekurecon ⁵³(53). Ĝiaj ekonomiaj efikoj ankaŭ estas decidaj, ĉar ĝi aldonas al la EU-MEP, generas laborpostenojn kaj certigas aliron al sekundaraj materialaj rimedoj, kaj finfine kontribuas al la strategia aŭtonomeco de EU (52, ⁵⁴54).

En EU, la konsumniveletoj estas altaj kaj daŭre kreskas. Rezulte, kreskas la postulo je krudmaterialoj. Dum Eŭropo restas forte dependa de naturaj rimedoj, modesta malkuplado de la EU-resurskonsumo de ekonomia kresko estas observita ekde 2010, kun totala materialkonsumo iomete malpliiganta dum EU-MEP pliiĝis. Klopodojn redukti materialresurskonsumon gvidas la ŝanĝo al cirkla ekonomio, kie produktoj kaj materialoj povas esti uzataj pli longe kaj transformitaj en novajn produktojn post sia komenca uzo (52).

Malgraŭ ĉi tiuj klopodoj, la tutmondaj mediaj kaj klimataj efikoj de la konsumo de varoj kaj servoj en Eŭropo estas iomete pli altaj hodiaŭ ol ili estis en 2010. Surbaze de la nunaj konsumaj spuraj niveloj, EU superis sian justan parton de planedaj limoj por kvin mediaj efikkategorioj en 2022, inkluzive de partikla materio, klimata ŝanĝo kaj dolĉakva ekotokseco ⁵⁵(55). La postuloj, kiuj pelas la tutmondajn efikojn de EU, estas loĝado, manĝaĵoj kaj mastrumaj varoj, kiuj konsistigas pli ol 70% de la totalaj efikoj (52).

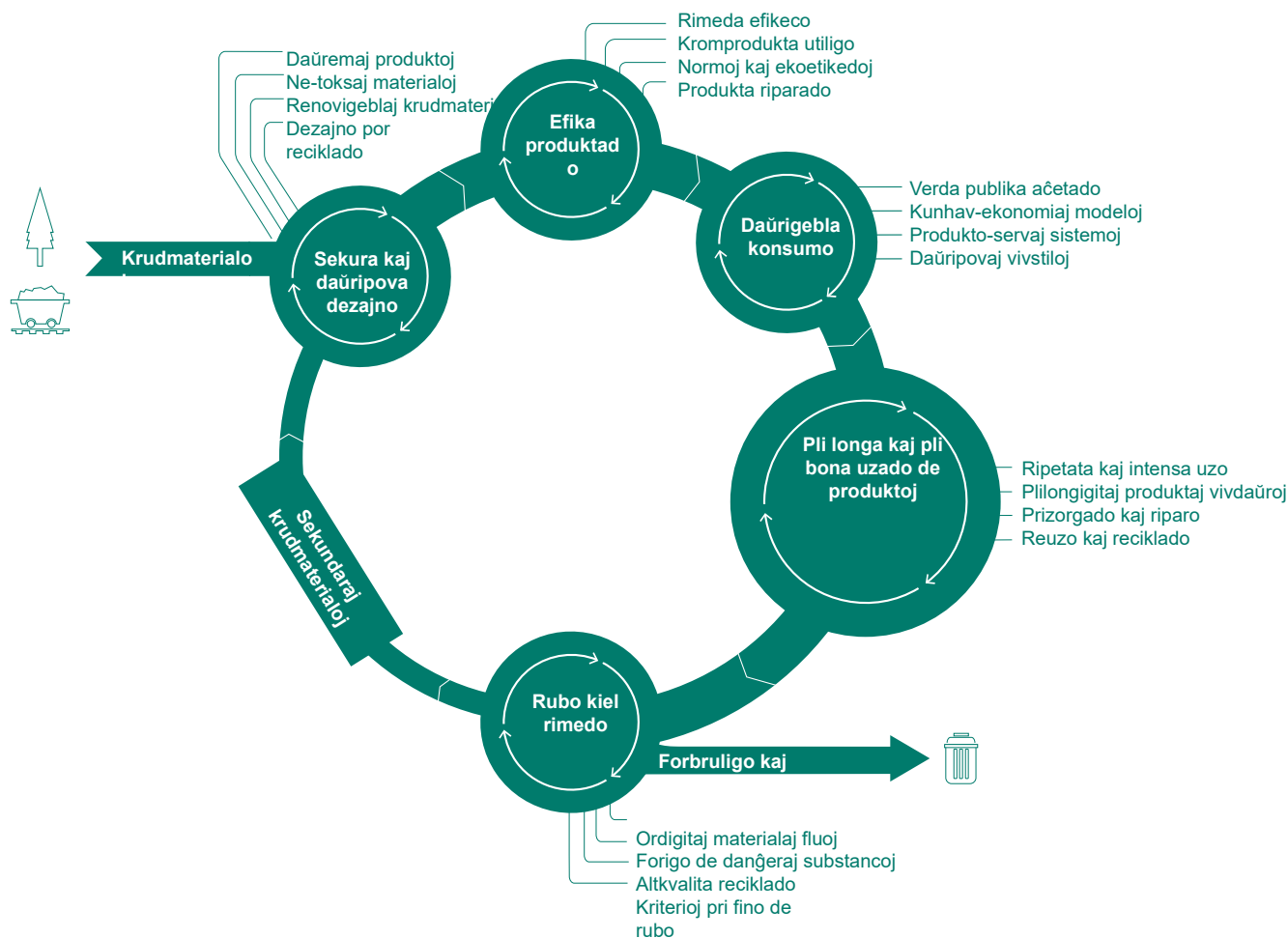
⁵² EEA, 2024, Akcelante la cirklan ekonomion en Eŭropo, EEA-Raporto N-ro 13/2023, (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/accelerating-the-circular-economy>) alirita la 30an de januaro 2025.

⁵³ EK, 2021, "Redukti manĝaĵan sensekurecon kaj manĝaĵmalŝparon — la Eŭropa Federacio de Manĝaĵbankoj" (<https://ec.europa.eu/newsroom/sante/items/719584/en>) alirita la 19an de decembro 2024.

⁵⁴ Cedefop, 2023, De lineara pensado al pensmanieroj pri verda kresko: metia edukado kaj trejnado (VET) kaj kapabloj kiel saltotabuloj por la cirkla ekonomio, Politika Resumo N-ro 9184 (<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9184>) alirita la 12an de marto 2025.

⁵⁵ EEA, 2024, "Nombro da fojoj kiam la planeda limo estas malobeita en EU, en 2010 kaj 2022" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/consumption-footprint-based-on-life/number-of-times-the-planetary>) alirita la 30an de januaro 2025.

Figuro 4.7 La koncepto de cirkla ekonomio



Fonto: EEA (52).

Eŭropaj konsumpadronoj estas nedaŭrigeblaj kaj la efikoj kaŭzitaj de komerco superas la reduktajn ene de Eŭropo, kondukante al "elfluo" de mediaj kaj klimataj premoj ⁵⁶(56). Multo de la media efiko ligita al eŭropa produktado kaj konsumo okazas preter la limoj de Eŭropo.

Kion faras EU?

Agadplano pri Cirkla Ekonomio de EU, adoptita en 2020, estas la ĉefa politika dokumento, kiu difinas la ambiciojn kaj celojn de EU rilate al cirkla ekonomio. Ĝi konsistas el 35 agoj celantaj:

- reguligo kaj pliigo de la daŭripovo de produktoj;
- povigi konsumantojn fari pli cirklaajn elektojn;
- reduktado de malŝparo;
- igi cirkulerecon funkcii je la loka kaj regiona niveloj;
- gvidante tutmondajn klopodojn pri cirkleco; kaj
- traktante ŝlosilajn valorĉenojn kun alta cirkleca potencialo.

Sekvante ĉi tiun agadplanon, ŝlosilaj EU-leĝoj aŭ iliaj revizioj ekvalidis aŭ baldaŭ ekvalidos, inkluzive de la **reguligo pri ekodezajno por daŭripovaj produktoj** (ESPR), la

⁵⁶ EEA, 2023, Mediaj kaj klimataj premoj de domanara konsumo en Eŭropo, EEA-Infomilo n-ro 12/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/environment-and-climate-pressures-from>) alirita la 18an de oktobro 2023.

direktivo pri rubaĵa kadra regulo, la [regulato pri baterioj](#) kaj la [direktivo pri la rajto je riparo](#). Krome, principoj de cirkla ekonomio estas adoptitaj kaj integritaj en leĝaro traktanta aliajn politikajn areojn, ekzemple la [iniciato pri renoviga ondo](#) kaj la [regulato pri konstruproduktoj](#) (CPR). Plej lastatempe, la Eŭropa Komisiono (EK) anoncis la venontan Leĝon pri Cirkla Ekonomio en sia [Pura Industria Interkonsento](#) kun la celo kreskigi la merkaton por sekundaraj krudmaterialoj kaj pliigi la uzkvoton de cirkla materialoj en EU al 24% antaŭ 2030. La venonta Strategio pri Bioekonomio celas plifortigi la daŭripovan kaj cirklan uzon de biomaso per prioritato de fabrikado kaj uzado de biomaterialoj kaj por konservado de ili kiel eble plej longe en la ekonomio. Ekzemple, tio povus impliki la kaskadan uzon de biobazitaj materialoj — prioritatigante ilian uzon por pli altvaloraj materialaj aplikoj antaŭ ol konsideri ilian uzon kiel energifonton, kaj pli bonan uzon de biobazitaj restaĵoj kaj ruboj ⁵⁷(57).

La tutmonda dimensio

Materialaj fluoj fariĝas pli kaj pli tutmondaj, ĉar materialoj kaj produktoj moviĝas laŭ internaciaj valorĉenoj en tutmondigita monda ekonomio. Tial, cirkla ekonomio devas esti establita ne nur en Eŭropo, sed ankaŭ je tutmonda nivelo per la kunlaboro de ĉiuj mondregionoj. En ĉi tiu kunteksto, la Internacia Rimeda Panelo (IRP) alvokas al "tutmonda kaj nacia institucio de rimeda uzo en daŭripovaj tagordoj kaj mediaj interkonsentoj" ⁵⁸(58). Dume, la [Pura Industria Interkonsento](#) alvokas al puraj komercaj kaj investaj partnerecoj, inkluzive de subteno al komercaj partneroj en deplojo de investoj en senkarbonigo kaj cirkleco.

Krome, trakti la neegalan distribuon de la avantaĝoj kaj kostoj ligitaj al la uzo de resursoj estas kritika aspekto por certigi, ke la verda transiro estu socie justa. La uzo de resursoj en altenspezaj landoj, inkluzive de EU-membroŝtatoj, estas ses fojojn pli alta po persono ol en malriĉaj landoj kaj regionoj ekster Eŭropo, kiuj jam portas parton de la ŝarĝo pro la rilataj mediaj kaj klimataj efikoj de ĉi tiu neegala uzo de resursoj.

Aŭdacaj politikoj estas necesaj sed ankaŭ fareblaj por redukti EU-an kaj tutmondan rimedan uzon al daŭrigeblaj niveloj, igi rimedan uzon pli justa, kaj antaŭenigi plej bonajn praktikojn kaj kadrojn, kiuj plibonigas socian kaj median protekton, inkluzive en aliaj jurisdikcioj. Ekzistas urĝa bezono de politikoj, kiuj traktas kaj la oferton kaj la postulon je rimedoj, precipe en altenspezaj landoj (58).

La [Pura Industria Interkonsento](#) kaj la [Agadplano por Cirkla Ekonomio](#) de 2020 agnoskas la bezonon de tutmonda kunlaboro pri cirkla ekonomio. Ili skizas aron da iniciatoj direkte al partnerecoj kaj komercaj interkonsentoj, kiuj antaŭenigos tutmondan materian cirklecon.

Kiel estas la situacio je eŭropa nivelo?

Tabelo 4.1 kompilas taksojn de pasintaj tendencoj dum la lastaj 10 ĝis 15 jaroj, perspektivojn por 10 ĝis 15 jaroj venontaj, kaj taksojn pri la perspektivo atingi la politikajn celojn de EU por 2030 kaj 2050 (kie haveblaj) el la [sep temaj informkunvenoj rilataj al cirkla ekonomio](#). Detaloj pri la taksoj estas provizitaj en sekcioj 4.2.1 kaj 4.2.2. Plie, sekcioj 4.2.3 kaj 4.2.4 provizas informojn pri transsektoraj faktoroj kaj premoj rilataj al cirkleco, kaj pri la interago inter cirkla ekonomio kun biodiverseco, klimato kaj homa sano.

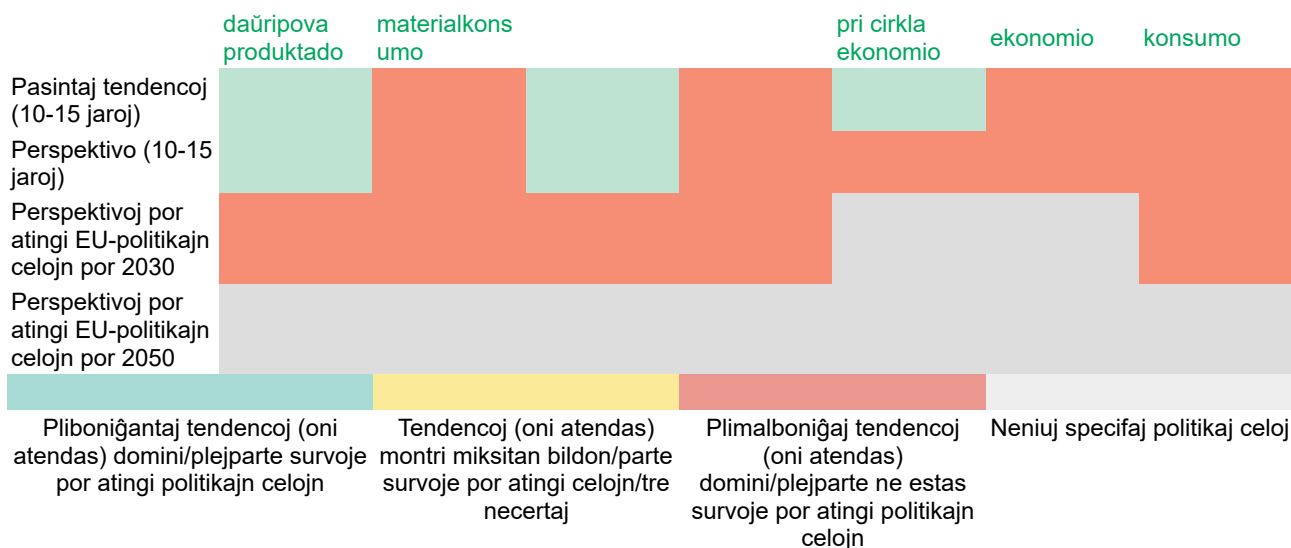
Tabelo 4.1 Superrigardo de taksrezultoj pri cirkla ekonomio

Informkunveno	Cirkla dezajno kaj	Rubgenerado kaj	Rubreciklado	Cirkla uzo de materialoj	Financado kaj strategioj	Avantaĝoj de cirkla	Tutmondaj efikoj de EU-
---------------	--------------------	-----------------	--------------	--------------------------	--------------------------	---------------------	-------------------------

⁵⁷ EK, 2025, "Direkte al cirkla, regenera kaj konkurenciva bioekonomio" (https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/14555-Towards-a-circular-regenerative-and-competitive-bioeconomy_en) alirita la 6an de aprilo 2025.

⁵⁸ UNEP kaj IRP, 2024, Global Resources Outlook 2024, UNEP, Internacia Panelo pri Rimedoj (<https://www.unep.org/resources/Global-Resource-Outlook-2024>) alirita la 16an de oktobro 2024.

4 Administrado de la dinamiko inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj



Fonto: [Informoj pri cirkla ekonomio](#) pri la medio de Eŭropo en 2025.

4.2.1 Pasintaj tendencoj

Materiala konsumo ene de EU estas nedaŭrigebla kaj multe pli alta po persono ol en la plej multaj aliaj mondregionoj (58), kie ĉiu EU-civitano uzas ĉirkaŭ 14 tunojn da materialo kaj generas 5 tunojn da rubo ĉiujare. Rezulte, mediaj kaj klimataj efikoj de nia konsumo jam transpaŝas nian justan parton de planedaj limoj por kvin el dek ses mediaj efikokategorioj (vidu la resumon "[Tutmondaj efikoj de EU-konsumo](#)"). Ne estas signo de signifa redukto en la estonteco.

Kun cirkleca indico de 11.8% en 2023, liniaj sistemoj de produktado kaj konsumo superregas en la eŭropa ekonomio. Tamen, kelkaj pozitivaj tendencoj en Eŭropo direkte al pli cirkla ekonomio disvolviĝis dum la pasintaj 10 ĝis 15 jaroj:

- La proporcio de reciklado kreskas ĝenerale kaj por pluraj rubtipoj, kaj rimeda efikeco pliboniĝas.
- Forcejgasaj emisioj kaj aerpoluado de industrio en Eŭropo, same kiel iliaj rilataj efikoj sur klimaton, homan sanon, la medion kaj infrastrukturon, malpliigis.
- Investoj en la cirkla ekonomio kreskas, kvankam la plejparto el ili ankoraŭ estas elspezata por plibonigi rubmastrumadon.

Bedaŭrinde, la plej multaj el ĉi tiuj tendencoj malrapidiĝis aŭ stagnis pli lastatempe.

Kaj materiala uzado kaj rubogenerado montris neniujn signojn de signife malpliigo en la EU, krom eble en la energia sistemo, kie renovigeblaj fontoj pli kaj pli anstataŭigas fosiliajn brulaĵojn, montrante klarajn sinergiajn inter la energia transiro kaj materiala uzado (por detaloj vidu la resumojn "[Rubogenerado kaj materiala konsumo](#)" kaj "[Tendencoj en la energia sistemo](#)").

⁵⁹(59)

Samtempe, nur 11,8% de la tuta materia postulo en EU devenas de rubo, tre malgranda kresko kompare kun la 10,7% registrita en 2010 ⁶⁰(60). Ĉi tio indikas, ke EU ankoraŭ ne transiris al malalta materia intenseco kaj malpli malŝparema cirkla ekonomio. La [landaj profiloj de la eŭropa medio 2025](#) provizas informojn je landnivelo pri evoluoj en rubogenerado, cirkla materiala uzo kaj renovigebla energikonsumo.

Konforme al stabila materiala uzado kaj limigitaj plibonigoj en cirkleco, mediaj kaj klimataj efikoj rilataj al la materiala konsumo de EU stagnis aŭ pliigis, indikante ke cirkulekonomiaj mezuroj ankoraŭ ne sukcesis fleksi la tendencon, kvankam ili kreis kelkajn laborpostenojn kaj ekonomian kreskon.

⁵⁹ Eŭropa Komisiono, 2025, Komunikado de la Eŭropa Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj La Pura Industria Interkonsento — Komuna vojmapo por konkurenco kaj senkarbonigo (COM(2025) 85 final).

⁶⁰ Eurostat, 2024, 'Cirkla materiala uzofteco, [env_ac_cur]' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_cur/default/table?lang=en) alirita la 28an de oktobro 2024.

4.2.2 Perspektivo kaj perspektivoj por atingi politikajn celojn

La jam altaj kaj nedaŭrigeblaj niveloj de materia uzado kaj rubproduktado verŝajne plu pliiĝos, kvankam je pli malrapida rapideco ol la ekonomio. Krome, ekzistas risko, ke kreskanta konsumo kompensos iujn el la gajnoj de materia produktiveco. Industriaj emisioj en Eŭropo same kiel la konsumo de fosiliaj brulaĵoj supozeble daŭre malpliiĝos, pro pliaj senkarbonigaj klopodoj kaj efektiveco de la reviziita [direktivo pri industriaj kaj brutbredaj emisioj](#) (IED2.0).

Tamen, pozitivaj tendencoj por multaj aerpoluantoj kaj emisioj al akvo stabiligis kaj pliaj plibonigoj postulos pliajn klopodojn. Pelite de ĵus adoptitaj politikoj — kiuj ankoraŭ bezonas esti plene efektivitaj en la venontaj jaroj — reciklaj procentoj verŝajne pliiĝos, sed pli da fokuso estas necesa sur la kvalito de reciklado kaj kreado de bone funkciaj merkatoj por sekundaraj krudmaterialoj. Aliflanke, ne estas signoj, ke cirkla komercmodeloj pligrandiĝas en Eŭropo.

Pliigaj kaj teknologiaj ŝanĝoj en plejparte linearaj sistemoj ne sufiĉos por rikolti la plenajn mediajn kaj klimatajn avantaĝojn de transiro al cirkla ekonomio, kaj produktoj desegnitaj por cirkleco ne aŭtomate havos plilongigitan vivdaŭron aŭ reduktos la totalan kvanton de novaj uzataj produktoj. Por kreskigi ŝanĝon, solvoj ankaŭ devos esti forte celitaj al reprimensado de komercmodeloj, konsumpadronoj kaj administrado. Kvankam pluraj politikoj, kiuj estis ĵus adoptitaj aŭ proponitaj, traktas riparon, reuzon kaj redukon de rubo (precipe manĝaĵrubo), ili estas limigitaj al kelkaj produktgrupoj kaj ilia efiko sur postulo kaj konsumpadronoj restas videbla.

La Agadplano por Cirkla Ekonomio 2020 proponas duobligi la cirklan uzon de materialoj ene de jardeko. Ĝi ankaŭ deklaras la celon "signife malpliigi la materiajn kaj konsumajn piedsignojn de la Unio por alporti ilin al la planedaj limoj kiel eble plej baldaŭ". La Agadplano por Nula Poluado proponas signifan redukon de rubproduktado antaŭ 2030. Ĉi tiuj estas superregantaj, ne-ligaj ambicioj por gvidi EU-politikon, kaj EU nuntempe ne estas survoje por plenumi iujn ajn el ĉi tiuj ĝeneralaj ambicioj. Krome, multaj EU-membroŝtatoj riskas maltrafi ŝlosilajn devigajn recikladcelojn, kvankam progreso estis farita pri reciklado je la EU-nivelo.

La ĵus adoptitaj politikoj pri la cirkleco de certaj produktoj, la [ESPR](#) kaj diversaj produkt-specifaj direktivoj kaj regularoj havas la potencialon alproksimigi la EU-on al ĝia celo "fari produktojn taŭgaj por klimat-neŭtrala, rimedo-efika kaj cirkla ekonomio"; ili ankaŭ havas la potencialon pliigi la oftecon de cirkla materialoj-uzo kaj redukti materialan uzon, tiel malpliigante la mediajn kaj klimatajn efikojn de materiala produktado kaj -uzo. Tamen, ilia efiko multe dependos de kiom rapide ili estos efektivitaj kaj la ambicionivelo de la postuloj por ekodezajno evoluigitaj laŭ la [ESPR](#) kaj alia leĝaro.

Merkata plenumo de la politikaj postuloj estos ŝlosila determinanto de sukceso, kiu en la pasinteco estis mankhava. Krome, sukceso postulos financajn rimedojn. Taksoj sugestas, ke investo de almenaŭ 21% super la nuna nivelo estos necesa por financi la transiron al cirkla ekonomio ĝis 2027 (por detaloj, vidu la resumon "[Financado kaj strategioj de cirkla ekonomio](#)").

Respondoj kaj politikaj mankoj

Laŭ la Eŭropa Verda Pakto (EPA), la EU adoptis konsiderindan aron da novaj politikoj por subteni transiron al la cirkla ekonomio, traktante ĉiujn fazojn de produktoj kaj servoj — antaŭ, dum kaj post uzo (Figuro 4.8).

Por la produkta fazo "antaŭ uzo", la [ESPR](#) plilarĝigis la amplekson de produktoj kovritaj de ekodezajnaj postuloj; ĉi tiuj postuloj inkluzivas cirkulecajn aspektojn kiel daŭripovo, ripareblo, ĝisdatigeblo, reuzeblo, recikleblo kaj reciklita enhavo ("reprimensu" en Figuro 4.8). En la periodo 2025-2030, ekodezajnaj postuloj estos evoluigitaj por tekstiloj/vestoj, mebloj, matracoj kaj pneŭoj, same kiel interaj produktoj kiel fero kaj ŝtalo kaj aluminio ⁶¹(61).

La ĵus adoptita EU- [regularo pri baterioj](#) kaj EU- [regularo pri pakaĵoj kaj pakaĵrubo](#), same kiel la [proponitaj ŝanĝoj al la kadra direktivo pri rubo \(WFD\)](#) kaj la [proponita regularo pri veturiloj fin-de-viva](#), enkondukas novajn cirkulecajn postulojn, kiel

⁶¹ EK, 2025, "Komunikado de la Komisiono pri Ekodezajno por Daŭripovaj Produktoj kaj Energia Etikedado - Laborplano 2025-2030 (COM/2025/187 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52025DC0187&qid=1744814743855>) alirita la 24an de aprilo 2025.

ekzemple kvotojn pri reciklita enhavo. Ĉi tiuj devos esti laŭregule efektivigitaj kaj devigitaj. Ili inkluzivas por la unua fojo devigajn celojn pri la preventado de manĝaĵa kaj pakajrubo.

En la kampo de produktfabrikado, la [IED 2.0](#) celas purigi produktadprocezojn kaj redukti emisiojn ('redukti' en Figuro 4.8). Sektoraj politikoj traktantaj produktfabrikadon, kiel ekzemple la reviziita EU [CPR](#), ankaŭ postulas, ke cirkulerecaj aspektoj kiel daŭripovo, riparebleco kaj recikleblo estu konsiderataj dum difinado de teknikaj specifikoj por konstruoproduktoj permesitaj sur la EU-merkato.

La [ESPR](#) kaj la [direktivo pri la rajto je riparo](#) ankaŭ traktas strategiojn pri cirkleco dum uzo, ekzemple en la kampo de riparo. Ilia efektivigo determinos ĉu cirkleco estos adekvate antaŭenigita dum produktoj cirkulas en la ekonomio, certigante pli longan kaj pli bonan uzon de produktoj ('reteni') per reuzo, riparo, renovigo kaj refabrikado. La proponita [direktivo pri verdaj asertoj](#) estas atenda subteni pli cirklaĵajn konsumajn elektojn per ekskludo de misgvidaj verdaj asertoj.

Por la fazo de "post-produkta uzo", EU havas fortan kaj ampleksan leĝdonan kadron por antaŭenigi pli bonan rubmastrumadon, precipe transiron de rubodeponejo kaj forbruligo al reciklado. Estonte, ĉiuj koncernatoj devas ŝanĝi la fokuson al la kvalito de reciklado kaj al plifortigo de sekundaraj krudmaterialaj merkatoj, por ke reakiritaj, altkvalitaj materialoj trovu sian vojon reen en la ekonomion ("reveno"). Multaj membroŝtatoj ankaŭ devas pli efike efektivigi ekzistantan rubleĝaron.

Figuro 4.8 Agoj por pliigita cirkleco ene de la produkta ĉeno

		RIFUZO	Pripensu ĉu plia produkto estas efektive bezonata
ANTAŬ UZO		REPRIPENSU	Dezajnu por pli longaj vivdaŭroj, riparo kaj reciklado aŭ provizu la funkcion sen fari aldonan produkton
		REDUKTI	Produktu la produkton kun minimuma media efiko
		RETENU	Uzu kaj prizorgu ekzistantajn produktojn por longa servodaŭro
DUM UZO		REUZU KAJ KUNHAVIGU	Provizu produktojn al aliaj por plua uzo
		RIPARO	Ripari difektajn produktojn kaj revenigi ilin al originala funkciado
		REPRODUKTADO	Rekonstruu produktojn por liveri kiel novajn aŭ ĝisdatigitajn funkciojn
POST UZO		RECIKLU	Prilaboru forĵetitajn produktojn en utilajn, altkvalitajn materialojn
		REVENO	Anstataŭigu virgajn resursojn per sekundaraj krudmaterialoj

Fonto: EEA(52).

Kvankam EU starigis pli ol 35 jure devigajn celojn por la kolektado kaj reciklado de certaj rubfluoj, kaj ankaŭ kelkajn celojn por preventi rubon (pakaĵrubo, iuj unuuzaj plastaj aĵoj, proponitaj celoj pri manĝaĵrubo), ne ekzistas kvantigitaj devigaj celoj por rimedukado, nek ekzistas tiaj celoj pli ĝenerale por preventado de rubo aŭ por la

cirkla uzo de materialoj. La nivelo de rimedukado estas traktita nur per nedevisa, direkta celo celanta konsiderinde redukti la materialan spuron de EU. Tamen, materia rimedukado estas ĉiam pli reflektita en naciaj strategioj pri cirkla ekonomio (Kadro 4.7).

Kadro 4.7 Naciaj celoj pri uzado de materiaj rimedoj

La Internacia Rimeda Panelo (IRP) trovas, ke sen urĝa kaj kunordigita agado por ŝanĝi la manieron kiel rimedoj estas uzataj, la ekstraktado de materiaj rimedoj povus pliiĝi je preskaŭ 60% kompare kun la niveloj de 2020 antaŭ 2060 (58). Kontraŭ ĉi tiu kunteksto, kelkaj landoj agas por redukti la uzon de materiaj rimedoj.

La [nacia strategio de Germanio pri cirkla ekonomio](#) prenas kiel gvidan principon redukti la jaran uzon de materiaj rimedoj pokape al 6-8 tunoj antaŭ 2050. Ĉi tiu principo subtenas celojn kiel fermi la ciklojn de materiaj materialoj, certigi la provizon de krudmaterialoj kaj redukti la konsumon de primaraj rimedoj. La [strategio de Aŭstrio](#), adoptita en 2022, fiksas celojn redukti la hejman materialan konsumon al 14 tunoj pokape antaŭ 2030 kaj malaltigi la materialan spuron al 7 tunoj antaŭ 2050. En Belgio, la [flandra regiono](#) celas redukti sian materialan spuron je 30% antaŭ 2030, dum la [valona regiono](#) celas 25% redukton de rekta materia postulo kaj hejma konsumo kompare kun 2013.

Landoj ankaŭ starigas celojn por la cirkleca indico (teknike nomata cirkla materiala uzo-ofteco — CMUR), kiu mezuras la parton de materialoj devenantaj de rubo. La ne-devisa celo de EU estas pliiĝi la CMUR de EU al [24% antaŭ 2030](#). CMUR povas esti plibonigita per pliiĝo de reciklado, redukto de la uzo de virgaj materialoj aŭ ambaŭ. [Estonio](#) celas 30% CMUR antaŭ 2035; [Finnlando](#) celas duobli sian indicon antaŭ 2035 kompare kun 2015; [Irlando](#) celas atingi la EU-mezumon; [Latvio](#) celas 11% antaŭ 2027. Germanio kaj Aŭstrio ankaŭ konformas al la ambicio de EU, kun Aŭstrio celanta 18% antaŭ 2030.

Atingi ĉi tiujn celojn postulos ne nur plibonigitan recikladon, sed ankaŭ signifajn reduktojn en la ĝenerala rimeduzado. Naciaj strategioj pli kaj pli reflektas ĉi tiun duoblan aliron, kombinante materialefikecon kun cirkuleco por subteni daŭripovan disvolviĝon kaj rimedukan sekurecon.

Redukti la nedaŭrigeblajn nivelojn de rimeda konsumo — ekzemple, per la enkonduko de celoj pri rimeda uzado — akcelus cirklecon kaj mildigus klimatajn, biodiversecajn kaj poluajn efikojn ligitajn al rimeda ekstraktado kaj prilaborado. Politikofarado por rimeda uzado — kiu konsideras tutmondan rezistecon rilate al planedaj limoj — povus fokusiĝi al enkonduko de mezuroj kun la plej alta potencialo por mediaj avantaĝoj kaj kreskigi cirklecon por ŝlosilaj (inkluzive de kritikaj) krudmaterialoj, traktante zorgojn pri la sekureco de provizo. Fortikaj kaj respondemaj monitoradaj kadroj estas necesaj por monitori progreson direkte al reduktita rimeda uzado kaj ebligi flekseblecon en respondo al teknologiaj evoluoj (52).

Pli specife, novigaj instrumentoj — kiel ekzemple celoj pri reciklita enhavo, apliko de ekonomiaj instigoj en skemoj pri plilongigita produktanto-respondeco, la enkonduko de ciferecaj produktaj pasportoj kaj la direktivo [pri la rajto je riparo](#) — estis ĵus enkondukitaj por elektitaj produktaj grupoj, sed ankoraŭ bezonas esti financitaj kaj efektivigitaj surloke. Plilongigita produktanto-respondeco estas uzata por kreskanta nombro da produktoj kaj en la EU kaj je la nacia nivelo (52).

La novaj kaj ankoraŭ evoluigotaj minimumaj postuloj pri cirkleco por vasta gamo da produktoj devus ebligi pli altan daŭripovon, ripareblon, recikleblon kaj eblecon por refabrikado. Tamen, tio ne aŭtomate kondukas al tio, ke produktoj estas uzataj dum pli longa tempo, riparitaj, reciklitaj aŭ refabrikataj. Politikoj ankaŭ necesas por kreskigi kaj ebligi cirklaĵajn komercmodelojn kaj konsumajn ŝablonojn, kiuj ampleksas ĉi tiujn ŝancojn. Samtempe, politikoj ankaŭ devas helpi eviti scenaron, en kiu elspezoj estas simple redirektitaj al aliaj areoj kun alta media spuro. Dume, la [venonta Strategio pri Bioekonomio](#) havas la potencialon antaŭenigi biobazitajn materialojn tiel, ke la postulo je fosiliaj materialoj estas reduktita kaj la aŭtonomeco de rimedoj estas plifortigita en la EU (Kadro 4.8).

Kesto 4.8 La bioekonomio

La bioekonomio inkluzivas biomasproduktadon, biomaskonverton en nutraĵojn, materialojn kaj produktojn, kaj bioenergion. En 2021, la biomas-produktantaj kaj

konvertantaj sektoroj de la EU-ekonomio generis 728 miliardojn da eŭroj da aldonita valoro kaj dungis 17,2 milionojn da homoj; tio reprezentas 5% de la EU-MEP kaj 8,2% de dungado ⁶²(62).

Biomasporduktado dependas de la daŭrigebla kaj regenera uzado de la naturo. Tial estas grave, ke ĝi estu produktita kaj ekstraktita energie kaj materie efika kaj sekvu la principojn de cirkuleco ⁶³(63). Akceli la bioekonomion havas la potencialon antaŭenigi komercajn modelojn, kiuj kreskigas la regeneradon de ekosistemaj servoj kiel rimedojn por certigi provizon.

Formado de la estonteco de la eŭropa bioekonomio provizas ŝancon certigi koherecon trans politikoj traktantaj ekosisteman administradon kaj restarigon, cirkulecon same kiel biomasan ekstraktadon kaj uzon por manĝaĵoj, materialoj kaj energio ⁶⁴(64).

La nova Strategio pri Bioekonomio, antaŭvidita por la fino de 2025, celas igi EU-entreprenojn pli konkurencivaj kaj pliigi verdajn laborpostenojn sen damaĝi la naturon. Ĝi celos eŭropajn farmistojn, forstistojn, industrion kaj entreprenojn, precipe malgrandajn kaj mezgrandajn entreprenojn (SME-ojn) kaj noventreprenojn en kamparaj kaj marbordaj regionoj. La ĉefaj celoj de la strategio estas:

- certigi la longdaŭran konkurencivon de la EU-bioekonomio kaj investan sekurecon;
- pliigi la rimedo-efikan kaj cirkulan uzon de biologiaj rimedoj;
- certigi la konkurencivan kaj daŭrigeblan provizon de biomaso, kaj nacie kaj ekster EU;
- poziciigi la EU-on en la rapide kreskanta internacia merkato por biobazitaj materialoj, biofabrikado, biokemiaĵoj kaj la agro-nutraĵa kaj bioteknologia sektoroj (57).

La kombinita efiko de ĉiuj ĉi tiuj novaj politikoj sur la materialan konsumon kaj cirkulecon de Eŭropo restas videbla. Por rikolti iliajn eblajn profitojn, necesas rapide kaj plene efektiviĝi ilin kaj je EU- kaj je nacia nivelo. Ekzemple, la ESPR kaj CPR estas kadra leĝaro, kiu difinas ĝeneralajn principojn por ekodezajno. Pli specifaj ekodezajnaj postuloj por la produktgrupoj en ilia amplekso devas esti difinitaj aparte en delegitaj agoj, kiuj postulas konsiderindajn rimedojn de kaj publikaj institucioj kaj privataj koncernatoj en la venontaj jaroj. Krome, la financa manko devas esti fermata (vidu detalojn en la informkunveno "Financado kaj strategio de cirkla ekonomio"). Riskoj prezentitaj dum la efektiviĝo de tiaj politikoj devas esti pritrakitaj, ekzemple resaltaj efikoj rezulte de rimeda efikeco-politikoj. Resaltaj efikoj rilatas al pliigita rimeda konsumo (unuaorda resaltefiko) aŭ aldona konsumo en aliaj partoj de la ekonomio (duaorda resaltefiko) pro kostŝparoj atingitaj per rimeda efikeco-mezuroj; ĉi tiuj devas esti evitataj ⁶⁵(65).

Instrumentoj kiel verda kaj cirkla publika kaj privata aĉetado ankoraŭ havas signifan potencialon (kiel agnoskite en la lastatempa Pura Industria Interkonsento). Krome, necesas mezuroj, kiuj formos konsumantan konduton, kiel fiskaj politikoj kaj konsciigo; ĉi tiuj akcelus akcepton de cirkla solvoj kaj malaltigus prezojn por entreprenoj kaj konsumantoj. Pli ĝenerale, EU-politikoj pri materialakiro povus pli efike kreskigi la principojn de cirkla ekonomio per pliigo de la nombro da celitaj materialoj preter tiuj kovritaj de la Leĝo pri Kritikaj Krudmaterialoj.

La komuna merkato de EU ankaŭ ludas rolon en kreskigado de la postulo je sekundaraj materialoj kaj kreado de komuna merkato por rubo, tiel reduktante dependecojn de resursoj. La Kompasso de Konkurencivo respondas al ĉiuj ĉi tiuj zorgoj. Ekzemple, la venonta Leĝo pri Cirkla Ekonomio celas katalizi investojn en recikla kapacito kaj instigi la EU-industrion uzi sekundarajn materialojn anstataŭ

⁶² JRC, 2024, Resumo pri laborpostenoj kaj kresko en la EU-bioekonomio 2012-2021, JRC Science for Policy Report No JRC137187 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137187>) alirita la 10an de junio 2025.

⁶³ EEA, 2018, La cirkla ekonomio kaj la bioekonomio — partneroj en daŭripovo, EEA Raporto N-ro 8/2018 (<https://www.eea.europa.eu/publications/circular-economy-and-bioeconomy>) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

⁶⁴ Korosuo, A., et al., 2024, Tendencoj en la EU-bioekonomio — ĝisdatigo 2024, JRC140285, Joint Research Center (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140285>) alirita la 10an de decembro 2024.

⁶⁵ Zink, T. kaj Geyer, R., 2017, 'Resalto de cirkla ekonomio', Journal of Industrial Ecology 21(3), pp. 593-602 (DOI: <https://doi.org/10.1111/jiec.12545>).

purajn, same kiel redukti la rubon, kiu estas forbruligita aŭ iras al rubodeponejo. Ĝi ankaŭ antaŭvidas la kreadon de komuna merkato por rubo, sekundaraj kaj reuzeblaj materialoj, por antaŭenigi reuzon kaj recikladon ⁶⁶(66).

Fine, cirkulekonomiaj politikoj kutime prioritigas teknologiajn kaj ekonomiajn solvojn, ofte neglektante sociajn dimensiojn kiel efikojn sur dungadon, neformalan laboron kaj seksan malegalecon ⁶⁷(67). Justa cirkulekonomio devas esti aktive formita, postulante intencajn kaj bone dizajnitajn procezojn por eviti eternigi ekzistantajn malegalecojn kaj krei novajn. Adaptitaj aliroj enfokusigitaj al distribua, procedura kaj rekona justeco estas necesaj por trakti justecajn zorgojn ene de tutmondaj valorĉenoj - kiel malbonaj laborkondiĉoj, sanrisko kaj neegalaj ekonomiaj avantaĝoj ⁶⁸(68).

Fine, Eŭropo sole ne povas limigi nedaŭrigeblan uzadon de rimedoj je la planeda skalo. Tial, fortika tutmonda administrada kadro pri rimeda uzado kaj cirkla ekonomio estas esenca.

4.2.3 Faktoroj kaj premoj

La nunaj sistemoj de produktado kaj konsumo en Eŭropo estas ankoraŭ plejparte linearaj, kun alta trafluo de mallongdaŭraj produktoj surmerkigitaj. Amasproduktadaj valorĉenoj kaj linearaj komercmodeloj dominas la merkaton, kaj la kvalito de produktoj ofte estas kompromitita (52). Ĉi tiu ekonomia modelo nur daŭras ĉar la kostoj por la medio kaj klimato ne estas konsiderataj, kaj ĉar produktoj kaj materialoj estas importitaj el landoj kun multe pli malaltaj laborkostoj aŭ malpli striktaj mediaj limigoj kompare kun Eŭropo. Ĝin ankaŭ kreskigas, parte, agresemaj merkataj strategioj, kiuj kreas konstante novan postulon kaj pliigas trokonsumon kaj malŝpareman uzon de materiaj rimedoj.

La nuna ekonomia sistemo kreas postulon je tre alta materia uzado en EU. La totala materia spuro de EU estis pli ol 6.3 miliardoj da tunoj en 2023, kio tradukiĝas al pli ol 14 tunoj pokape en ununura jaro, kio estas pli alta ol en la plej multaj aliaj mondregionoj (44). Kiel diskutite antaŭe, loĝado, manĝaĵoj kaj movebleco kune konsistigas pli ol 80% de la totala materia spuro (Figuro 4.5).

Rubproduktado en EU estas ankaŭ tre alta, je 5 tunoj da rubo generita po persono en 2022 aŭ 2,2 miliardoj da tunoj entute ⁶⁹(69). La konstrua kaj minada sektoroj kune respondecas pri 61% de la tuta generita rubo (Figuro 4.9), sed la specoj de rubo, kiujn ĉi tiuj agadoj produktas, estas plejparte malpli medie gravaj ol ruboj de la plej multaj aliaj agadoj.

La altaj niveloj de rubproduktado en EU indikas, ke la nuna ekonomia sistemo estas tre malŝparema, kiel montras nunaj praktikoj en specifaj sektoroj de la ekonomio. Ekzemple, oni taksas, ke 4-9% de ĉiuj tekstilaj produktoj surmerkigitaj en Eŭropo estas detruitaj antaŭ uzo, ĉirkaŭ 20% de vestoj venditaj rete estas resenditaj, kaj averaĝe, unu triono de ĉiuj resenditaj vestoj aĉetitaj rete fine estas detruita ⁷⁰(70).

Krome, oni taksas, ke ĉirkaŭ 10% de ĉiuj nutraĵoj liveritaj al EU-konsumantoj finiĝis kiel perdo aŭ malŝparo en 2022, kaj ĉiu EU-loĝanto respondecas pri 132 kilogramoj (kg) da nutraĵmalŝparo ĉiujare ⁷¹(71). Plia ekzemplo estas la altaj niveloj de plasta konsumo kaj plasta rubogenerado; oni atendas, ke ĉi tiuj...

daŭre kreski, generante ampleksajn mediajn kaj sanajn efikojn, de

⁶⁶ EK, 2025, "EU-Kompaso por reakiri konkurencivon kaj certigi daŭrigeblan prosperon" (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_339) alirita la 30an de januaro 2025.

⁶⁷ ETC CE, 2025, Justa Transiro al Cirkla Ekonomio — Esplorante nunajn kaj eblajn sociajn implicojn ekzemplaj por la valorĉenoj de baterioj, plasto kaj tekstiloj, N-ro 2025/8, Eŭropa Tema Centro pri Cirkla Ekonomio kaj Rimeduzado.

⁶⁸ EEA, 2024, Liverante justecon en daŭripovaj transiroj, EEA-Informo n-ro 26/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/delivering-justice-in-sustainability-transitions>) alirita la 16an de junio 2025.

⁶⁹ Eurostat, 2024, 'Generado de rubo laŭ rubkategorio, danĝereco kaj NACE Rev. 2 aktiveco (env_wasgen)' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasgen/default/table?lang=en) alirita la 22an de oktobro 2024.

⁷⁰ EEA, 2024, La detruo de resenditaj kaj nevenditaj tekstiloj en la cirkla ekonomio de Eŭropo, EEA Briefing n-ro 01/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-destruction-of-returned-and/the-destruction-of-returned-and>) alirita la 20an de septembro 2024.

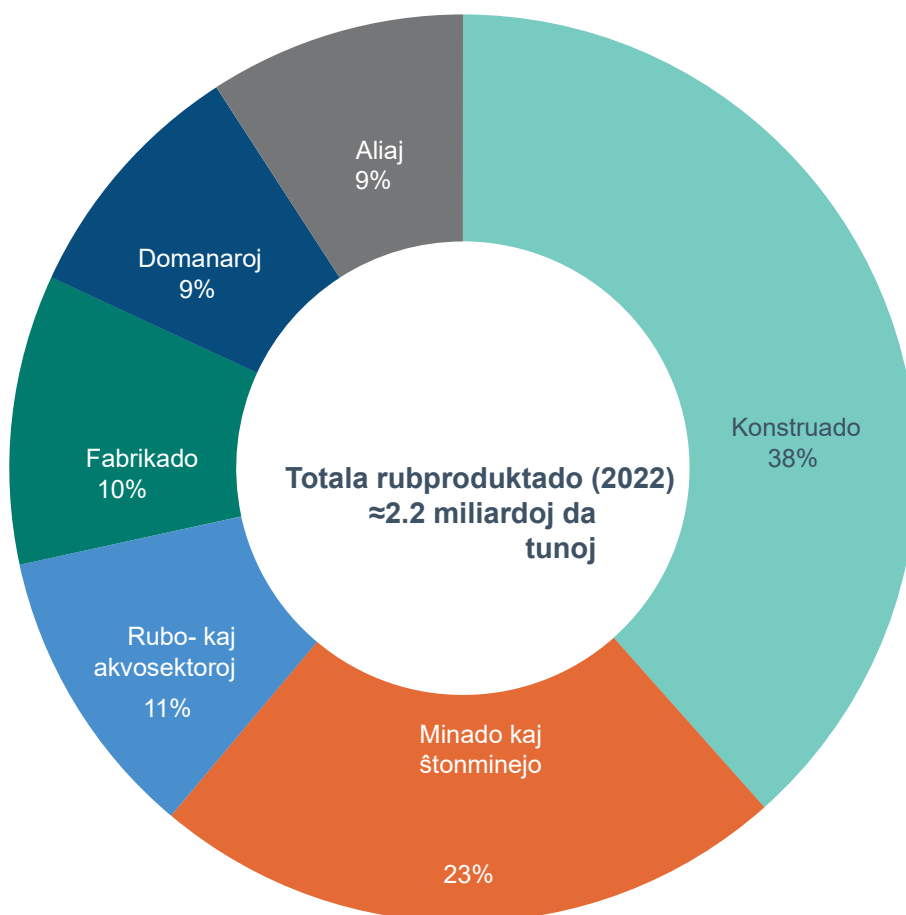
⁷¹ Eurostat, 2024, 'Manĝaĵmalŝparo kaj preventado de manĝaĵmalŝparo — taksoj' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Food_waste_and_food_waste_prevention_-_estimates#Amounts_of_food_waste_at_EU_level) alirita la 23an de aŭgusto 2024.

mara rubo al mikroplastaj emisioj kaj altaj niveloj de forcejgasaj emisioj laŭlonge de la

tuta ĉeno de valoro de plasto⁷²(72).

La fluo de materialoj en EU estis relative stabila en la lastaj jaroj, ĉar kaj la konsumo de krudmaterialoj kaj la tuta generita rubo montras malmultan varion laŭlonge de la tempo, kvankam la ekonomio kreskis. Ĉi tiu modesta malkuplado de rimedo-fluoj de ekonomia kresko estas pozitiva evoluo; tamen, la nivelo de premo kaj de signifa krudmateriala konsumo kaj de rubogenerado estas tre alta kaj kaŭzas neripareblan damaĝon al nia medio kaj klimato.

Figuro 4.9 Rubproduktado laŭ sektoro en EU-27 en 2022



Fonto: EEA bazita sur ⁽⁶⁹⁾ Eurostat .

Tutmonde, pli ol duono de la forcejgasaj emisioj, 40% de la sanrilataj efikoj pro partikla materio kaj pli ol 90% de la perdo de biodiverseco kaj akvostreso devenas de rimedo-ekstraktado kaj prilaborado (58). EU, hejmo al 5.5% de la tutmonda loĝantaro, konsumis 6.7% de la rimedoj ekstraktitaj tutmonde en 2020 (kalkulite kiel la materia spuro por la jaro dividita per la tutmonda ekstraktado de materialoj) (58) kaj respondecis pri 8.7% de la totalaj tutmondaj klimataj efikoj asociitaj kun rimedo-ekstraktado kaj prilaborado en 2021 ⁷³(73). Simile, EU-konsumo kaŭzas 7.2% de la tutmonda terbazita biodiverseco-perdo kaj 7.1% de la sanrilataj efikoj pro emisioj de

⁷² EEA, 2025, "Laboratorio pri Cirkulaj Metrikaj — Plasto" (<https://www.eea.europa.eu/en/circularity/sectoral-modules/plastics>).

⁷³ ETC CE, et al., 2025, Mezurado de mediaj avantaĝoj de Cirkla Ekonomio, Eionet-Raporto N-ro 2025/3 (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-report-2025-3-measuring-environmental-benefits-of-circular-economy>) alirita la 20an de marto 2025.

4 Administrado de la dinamiko inter nia ekonomio kaj niaj naturaj rimedoj

partikla materio pro rimedo-ekstraktado kaj prilaborado (58,73, ⁷⁴74). La sistemoj plej kontribuantaj al ĉi tiuj tutmondaj efikoj estas loĝado, manĝaĵoj, mastrumaj varoj kaj persona movebleco ⁷⁵(75).

Tamen, ne ĉiu rimedo-konsumo havas la samajn efikojn sur la medion kaj klimaton. La ekstraktado kaj prilaborado de metaloj estas pli efikaj ol tiuj por nemetalaj mineraloj kiel sablo kaj gruzo. Figuro 4.10 montras, ke kvankam la krudmateriala konsumprofilo de EU estas dominata de nemetalaj mineraloj laŭ maso, kiam oni rigardas la mediajn premojn ligitajn al materiala konsumo, la fosiliaj brulaĵoj kaj biomaso-materialaj kategorioj estas pli gravaj.

Plibonigoj en rimeda efikeco, kiuj reduktas la materialajn bezonojn por unuo de produktita energio, kaj precipe la ŝanĝon for de fosiliaj brulaĵoj al renovigeblaj energifontoj ⁷⁶(76) (vidu la informkunvenon " [Tendencoj en la energia sistemo](#) " por detaloj), ĝis nun sukcesis enhavi la kreskantan postulon je krudmaterialoj en kreskanta EU-ekonomio (44). Sekve, la mediaj kaj klimataj premoj ligitaj al rimeda ekstraktado kaj prilaborado pli-malpli stabiliĝis (vidu ankaŭ la informkunvenon " [Tutmondaj efikoj de EU-konsumo](#) "). Tamen, haveblaj projekcioj ⁷⁷(77) montras, ke la postulo je krudmaterialoj verŝajne daŭre kreskos en Eŭropo. Ĉi tio, kombine kun la fakto, ke rimeda konsumo kaj rubproduktado jam estas tro altaj en EU, signifas, ke pli cirkla ekonomio estas urĝe bezonata.

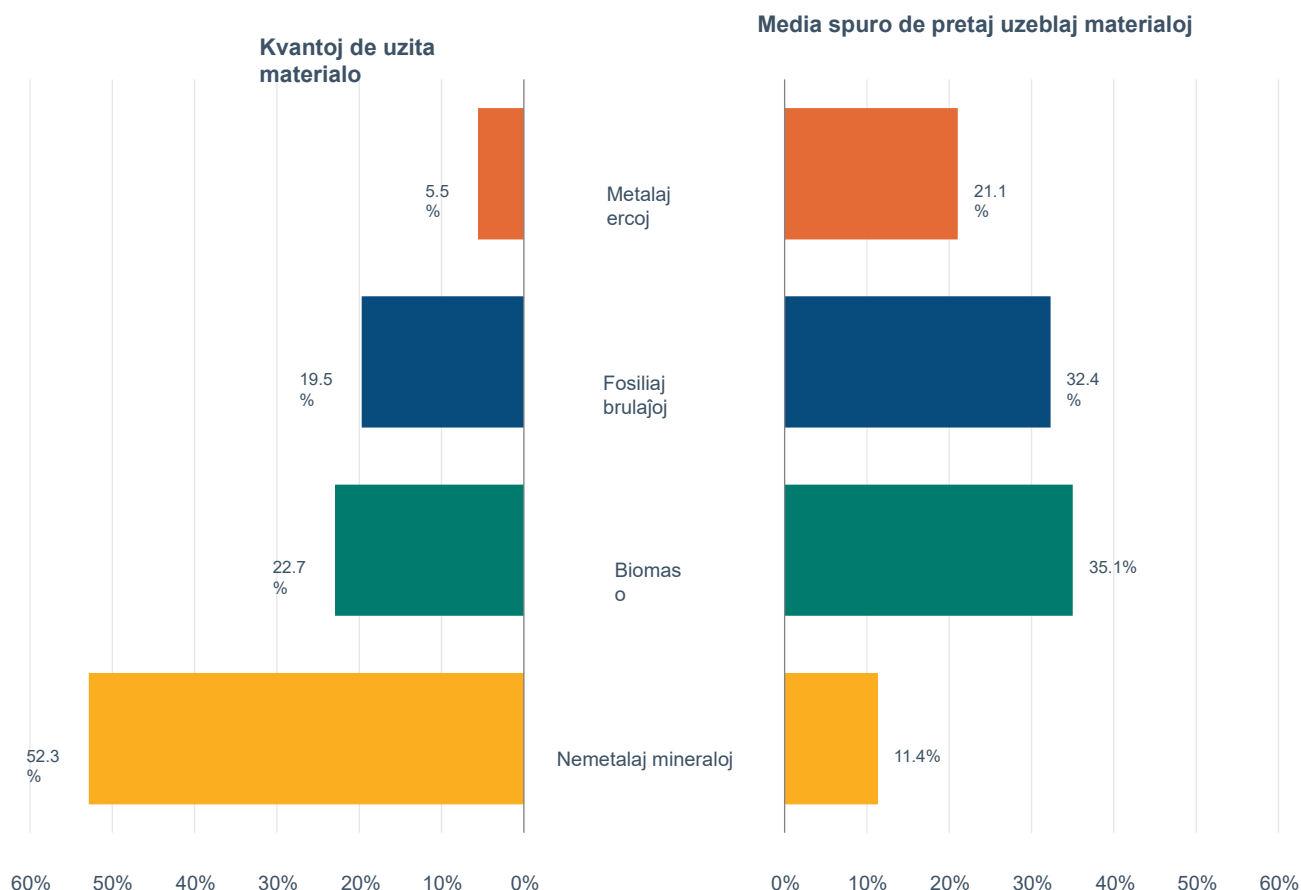
⁷⁴ EEA, 2024, "La materia spuro de Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/europes-material-footprint?activeAccordion=ecdb3bcf-bbe9-4978-b5cf-0b136399d9f8>) alirita la 17an de decembro 2024.

⁷⁵ EEA, 2024, 'Konsuma spuro Eŭropo: desupra aliro' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/europes-consumption-footprint?activeAccordion=546a7c35-9188-4d23-94ee-005d97c26f2b>) alirita la 24an de aŭgusto 2024.

⁷⁶ EEA, aperonta, Plibonigante politikajn kadrojn por akceli la baldaŭan transformon de la EU-energia sistemo [titolo ankoraŭ ne konfirmita], Eŭropa Media Agentejo.

⁷⁷ OECD, 2019, Tutmondaj Perspektivoj pri Materialaj Rimedoj ĝis 2060: Ekonomiaj Faktoroj kaj Mediaj Sekvoj, Organizo por Ekonomia Kunlaboro kaj Disvolviĝo, Parizo (<http://www.oecd.org/publications/global-material-resources-outlook-to-2060-9789264307452-en.htm>) alirita la 18an de januaro 2019.

Figuro 4.10 Volumoj de uzitaj materialoj kontraŭ la media spuro de ĉi tiuj materialoj en EU-27 en 2022



Fonto: ETC CE ⁽⁷³⁾.

Mildigi la efikojn de rimedukado en Eŭropo eblas nur per reduktado de dependeco de la ekstraktado de naturaj rimedoj. Ĉi tio atingeblas aŭ per rekta traktado de la altaj niveloj de rimedukado aŭ per anstataŭigo de virgaj rimedoj per duarangaj materialoj. En la pasinteco, EU atingis konsiderindan plibonigon en la administrado de siaj rubaĵoj per pliigo de reciklado ⁷⁸(78). Tamen, esplorado montras, ke konsiderindaj reduktadoj en rimeduzado kaj rilataj mediaj efikoj ne povas esti atingitaj per reciklado sole ⁷⁹(79). Ĉi tio estas ĉar la ekonomio uzas multe pli da materialoj ol ĝi generas kiel rubaĵoj, ĉar fueloj estas bruligitaj kaj materialoj restas longe en konstruaĵoj kaj infrastrukturo. Krome, reciklado estas limigita ĉar kvalito kaj materialoj perdiĝas en la procezo laŭlonge de la reciklada valorĉeno. Malgraŭ tio, ankoraŭ ekzistas signifa potencialo por redoni multe pli grandajn kvantojn da rubaĵoj reen al la ekonomio kiel sekundaraj rimedoj.

⁷⁸ EEA, 2023, 'Rubreciklado en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe>) alirita la 8an de marto 2024.

⁷⁹ EEA, 2023, Kiom malproksime Eŭropo estas de atingi sian ambicion duobligi la cirkulan uzon de materialoj?, EEA-Informo n-ro 08/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/how-far-is-europe-from>) alirita la 15an de novembro 2023.

4.2.4 Cirkla ekonomio kaj biodiverseco, klimato kaj homa sano

La cirkla ekonomio havas signifan potencialon redukti premojn sur biodiversecon, klimaton, grunddegradiĝon kaj poluadon. Ĉi tio atingebblas ĉefe per malaltigo de la kvanto da rimedoj uzataj ene de la ekonomio kaj, malpligrade, per reduktado de rubo kaj la mediaj premoj de rubmastrumadaj agadoj.

Redukti la bezonon de virgaj materialoj, inkluzive de biobazitaj materialoj kaj dolĉakvo, same kiel biodiversec-amika akirado per cirkla ekonomiaj praktikoj, kondukus al reduktita resursekstraktado, malpli da bezono de tero kaj akvo, kaj pli malaltaj emisioj. Ĉi tio reduktus premojn sur biodiverseco nerekte per mildigaj faktoroj kiel vivejodetruo⁸⁰(80). Ekzemple, plibonigante la efikecon de materialuzo, estus malpli da bezono de kruda lignorikoltado, kio profitigus arbarajn ekosistemojn. Tamen, gravas esti atenta pri resaltaj efikoj, kie pliigita ĝenerala provizo povus kompensi ĉi tiujn mediajn gajnojn (52). Pli granda cirkla uzo de nutraĵoj kaj akvo ankaŭ estas esenca por plibonigi la sanon de akvaj ekosistemoj.

Biodiversec-amikaj alportadpraktikoj — kiel plibonigo de forstadadministrado kaj kuraĝigo de regenerado de naturaj vivejoj per metodoj kiel ampleksa paŝtado kaj agroforstado — estas esencaj por minimumigi la negativajn efikojn de resursekstraktado.

Iniciatoj pri cirkla ekonomio povas ludi gravan rolon en reduktado de materiala postulo. Siavice, tio reduktus la energion bezonatan por produktado kaj prilaborado, tiel malaltigante rilatajn mediajn premojn. Uzi sekundarajn krudmaterialojn anstataŭ virgajn materialojn en la plej multaj kazoj reduktus la mediajn premojn de produktado. Dum la rubmastrumada sektoro mem produktas forcejgasajn emisiojn, rubpolitikoj signife limigis ĉi tiujn emisiojn; la emisioj de la rubsektoro en eŭropaj landoj malpliĝis je 42% ekde 1990⁸¹(81). Kiel ekzemplo de progreso je la nivelo de la membroŝtatoj, Slovenio uzis ekonomiajn instrumentojn por redukti emisiojn de la rubsektoro (Kadro 4.9).

Kadro 4.9 Reduktoj de forcejgasaj emisioj per inteligenta rubmastrumado en Slovenio

Slovenio konstante moviĝas al daŭripova rubmastrumado. La lando ekzempligas kiel celitaj politikoj kaj integraj sistemoj povas redukti mediajn efikojn samtempe subtenante la klimatajn kaj cirkulajn ekonomio-celojn de EU. Dum la totala rubgenerado en Slovenio pliĝis dum la lasta jardeko, ĉefe pro grundo, konstruaj kaj malkonstruaj ruboj, la lando estas survoje por atingi siajn reciklajn celojn por 2025 por municipaj kaj pakajaj ruboj, kaj sian celon por rubodeponejoj por 2035.

La reciklada procento de municipaj rubaĵoj en Slovenio atingis 59.8% en 2023, pli alta ol la EU-averaĝo de 48.2%⁸²(82). La rubodeponado de municipaj rubaĵoj malpliĝis, atingante nur 9.3% en 2023⁸³(83). Ĉi tiu atingo parte ŝuldiĝas al politikoj kiel malpermeso de rubodeponado de biodiserigeblaj rubaĵoj, imposto pri rubodeponado kaj rubkotizoj, kiuj instigas la tutan loĝantaron ordigi siajn rubaĵojn. Ĉi tiu sistemo de rubkotizoj antaŭenigis pli respondecan rubapartigon ĉe la fonto.

Pakaĵrubo altiĝis, atingante 142 kg pokape en 2022⁸⁴(84), sed restas multe sub la EU-averaĝo. La reciklada procento de pakaĵrubo en Slovenio atingis 62.6% en 2022⁸⁵(85), pelite de plibonigoj en datenkvalito kaj kolektosistemoj. Pord-al-porda kolekto, kombinita kun kolektopunktoj kaj civitanaj agrablejoj, igas recikladon alirebla tra la tuta lando.

⁸⁰ EEA, 2023, La avantaĝoj por biodiverseco de forta cirkla ekonomio, EEA-Informilo n-ro 10/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-benefits-to-biodiversity>) alirita la 21an de novembro 2023.

⁸¹ EEA, 2024, Kaptante la avantaĝojn de mildigo de klimata ŝanĝo de cirkla ekonomio kaj politikoj kaj mezuroj de la rubsektoro, EEA-Informo n-ro 25/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/capturing-the-climate-change-mitigation>) alirita la 17an de oktobro 2024.

⁸² Eurostat, 2025, 'Recikla indico de municipaj rubaĵoj' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_11_60/default/table) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

⁸³ Eurostat, 2025, 'Municipaj ruboj laŭ rubmastrumadaj operacioj' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_wasmun/default/table?lang=en) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

⁸⁴ Eurostat, 2025, 'Generado de pakaĵrubo pokape' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_pc040/default/table?lang=en) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

⁸⁵ Eurostat, 2025, 'Recikla indico de pakaĵrubo laŭ tipo de pakaĵo' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/cei_wm020/default/table?lang=en) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

La Nacia Plano pri Rubmastrumado kaj la Programo pri Rubpreventado de Slovenio de 2022 prioritigas cirkulecon, reuzon kaj publikan engaĝiĝon. Iniciatoj fokusiĝas al reuzado de tekstiloj, elektronikaĵoj kaj grandaj rubaĵoj, same kiel kampanjoj por redukti manĝaĵrubon en domanaroj kaj la publika sektoro. Kvankam defioj restas, kiel plibonigi la moduladon de kotizoj por plilongigita produktanto-respondeco kaj pliiĝi la infrastrukturon por reuzo, Slovenio restas engaĝita al reduktado kaj preventado de rubo (vidu la landoprofilon de Slovenio).

Kun firma leĝdona fundamento kaj larĝa subteno de siaj civitanoj, Slovenio montras kiel ambiciaj sed praktikaj strategioj pri rubmastrumado povas helpi atingi kaj naciajn kaj EU-ajn mediajn celojn (⁸⁶86, ⁸⁷87, ⁸⁸88).

Plej multaj produktadsektoroj kaj konsumaj agadoj generas rubon, kiu povas konduki al akvo-, grundo- kaj aerpoluado, precipe kiam rubo estas administrata nedece. Ekzemple, per- kaj polifluoroalkilaj substancoj (PFAS) en tekstiloj kontribuas al media poluado ⁸⁹(89). Cirklaĵaj ekonomiaj praktikoj povas helpi redukti la postulon je krudmaterialoj; siavice, tio malpliigas emisiojn kaj poluadon pro resursekstraktado kaj prilaborado.

Krome, la dizajnado kaj produktado de produktoj kun minimumaj damaĝaj substancoj (sekvante la sekuran kaj daŭripovan per dizajno aliron) reduktas la riskon de emisioj kaj negativaj sanefikoj dum la produktado, uzo kaj fino-de-vivo, faciligante pli purajn materialciklojn.

Tamen, se damaĝaj kemiaĵoj estas enigataj en produktojn antaŭ reguligo, ili povas malhelpi reuzon, recikladon kaj plilongigitajn produktovivdaŭrojn, kaj ankaŭ prezenti sanriskojn ⁹⁰(90). Dum rubmastrumado kiel rubodeponado, forbruligo kaj reciklado povas generi poluaĵojn, ili ankaŭ povas ludi rolon en forigo de damaĝaj substancoj el la ekonomio per detruo aŭ stokado de ili en sekuraj lokoj.

Fine, ankoraŭ ekzistas mankoj en la scio pri la efikoj de klimata ŝanĝo sur la cirkla ekonomio. Ekzemple, klimat- rilataj katastrofoj povas generi grandajn kvantojn da rubo aŭ malstabiligi rubodeponejojn, kaj klimat-adaptiĝaj mezuroj povus postuli grandajn materialajn enigaĵojn.

⁸⁶ EEA, 2025, Landa profilo pri rubmastrumado kun fokuso sur municipaj kaj pakaĵaj ruboj — Slovenio, EEA Landa Informfolio (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/municipal-and-packaging-waste-management-country-profiles-2025/si-municipal-waste-factsheet.pdf/@download/file>) alirita la 13an de aŭgusto 2025.

⁸⁷ EEA, 2025, Landa profilo pri rubprevento — Slovenio, EEA Landa Informfolio (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/country-profiles-on-waste-prevention-2025/si-waste-prevention-factsheet-final.pdf/@download/file>) alirita la 13an de aŭgusto 2025.

⁸⁸ Ministerio de Medio kaj Spaca Planado Slovenio, 2022, Programo ravnanta z odpadki en programo preprečevanja odpadkov Republike Slovenije (Respubliko Slovena rubmastruma programo kaj malŝparo-preventprogramo) (https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Operativni-programi/opporti-programi/op_pad2.pdf June) 2022.

⁸⁹ EEA, 2024, PFAS en tekstiloj en la cirkla ekonomio de Eŭropo, EEA Briefing n-ro 11/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/pfas-in-textiles-in-europes-circular-economy>) alirita la 29an de aprilo 2025.

⁹⁰ Monda Organizaĵo pri Sano (MOS), 2018, Cirkla Ekonomio kaj Sano: Ŝancoj kaj Riskoj, Monda Organizaĵo pri Sano (<https://www.medbox.org/document/circular-economy-and-health-opportunities-and-risks>) alirita la 17an de januaro 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Ŝlosilaj mesaĝoj

- Ĉiuj membroŝtatoj sukcese progresis en la ŝanĝo de fosiliaj brulaĵoj al pli daŭrigeblaj energifontoj dum la lasta jardeko. Pliigita energiefikeco ankaŭ malaltigis la postulon. Tamen, fosiliaj brulaĵoj restas la domina energifonto, konsistigante preskaŭ 70% de la malneta havebla energikonsumo de EU (la kvanto da energio necesa por kontentigi ĉiujn energibezonojn) en 2023.
- La movebleca sistemo en Eŭropo daŭre estas dominata de veturila transporto, kie personaŭtoj respondecas pri pli ol 75% de la transportagado en Eŭropo. Ĝi ankaŭ ankoraŭ forte dependas de fosiliaj brulaĵoj. Dum aerpoluado de la transportsektoro malpliiĝis, 30% de la EU-loĝantaro vivas en areoj kie transporta bruo atingas nivelojn, kiuj damaĝas la sanon. Mara transporto kaj aviado ambaŭ respondecas pri signifaj mediaj premoj, kaj precipe internacia aviado produktas signife pli altajn emisiojn dum la lastaj jardekoj.
- Forcejgasaj emisioj el la industrio malpliiĝis je pli ol 35% de 2005 ĝis 2023. Plia senkarbonigo postulos kaj grandskalan elektrigon, ŝanĝon al hidrogeno por certaj industriaj procezoj kaj la anstataŭigon de krudmaterialoj bazitaj sur fosiliaj brulaĵoj per renovigeblaj energioj. Malkreskinta aerpoluado el la industrio estis grava kunavantaĝo de senkarbonigaj mezuroj. Por atingi pliajn gajnojn, cirkulerecaj mezuroj ofertas promesplenajn sinergiojn inter senkarbonigo, nula poluado kaj rimeda efikeco.
- Nutraĵsistemoj estas ĉefa motoro de ekosistema degradiĝo. Malgraŭ iuj progresoj en produktadpraktikoj — kiel ekzemple la pliigita areo dediĉita al organika terkultivado, la malkresko de biodiverseco ne estis haltigita, la premo sur akvohavebleco pliiĝis, kaj ne okazis signifa reduktado de forcejgasaj emisioj. Ĉi tio emfazas la urĝan bezonon de sistema transformo de la nutraĵsistemo de Eŭropo.
- Forcejgasaj emisioj de EU-konstruaĵoj malpliiĝis je pli ol 35% inter 2005 kaj 2023. Ĉi tion pelis pli altaj normoj pri energiefikeco por novaj konstruaĵoj kaj senkarbonigo de la elektra kaj hejtada sektoroj. Energiefika renovigado, kiu traktas resaltajn efikojn (kiam pliigita energiefikeco en konstruaĵoj kondukas al pliigita energikonsumo pro kondukataj ŝanĝoj), klimat-rezistemaj konstruaĵoj kaj adopto de cirkulekonomiaj modeloj estos necesaj por igi la EU-konstruaĵaron taŭga por plenumi la celojn de EU por 2050.

Enkonduko

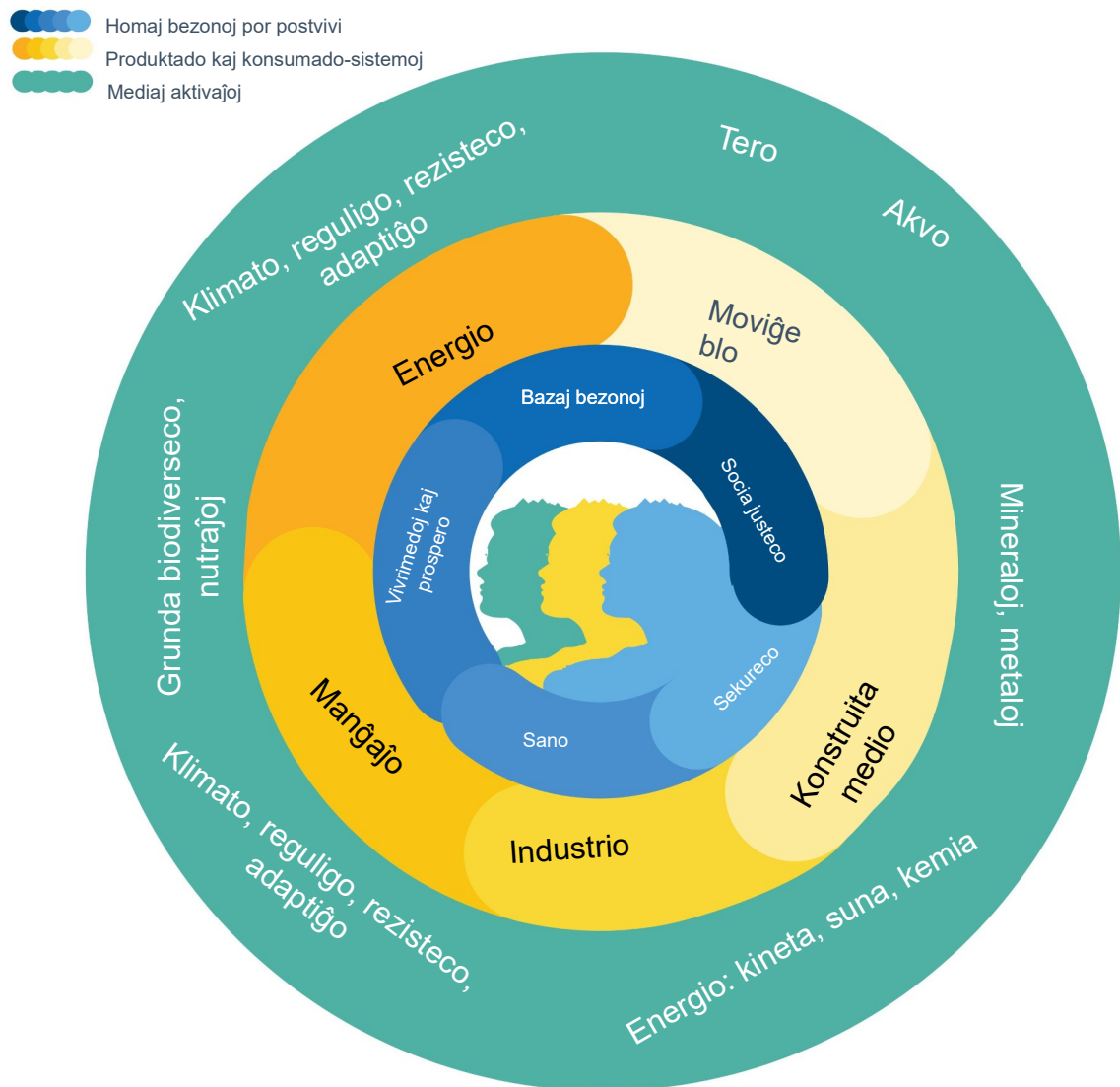
Ĉi tiu ĉapitro skizas la rilaton inter la ĉefaj produktadaj kaj konsumaj sistemoj de Eŭropo — energio, movebleco, industrio, nutraĵoj kaj la konstruita medio — kaj rilate al ilia dependeco de naturaj rimedoj kaj, inverse, iliaj efikoj sur la medion kaj klimaton. La naturaj rimedoj de Eŭropo estas esencaj por ĉi tiuj sistemoj, kun tero, akvo kaj krudmaterialoj subtenantaj la ekonomian disvolviĝon kaj prosperon de Eŭropo (Figuro 5.1). Samtempe, ĉi tiuj sistemoj akumule pelas klimatajn kaj mediajn premojn kaj efikojn — kaj en Eŭropo kaj tutmonde. Ili subfosas la rimedan bazon mem, de kiu ili dependas (¹, ², ³).

¹ EEA, 2024, "Tutmondaj efikoj de eŭropa konsumo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/europes-consumption-footprint>) alirita la 28an de novembro 2024.

² UNEP IRP, 2024, Tutmondaj Rimedoj-Perspektivoj 2024 — Fleksu la tendencon: Vojoj al loĝebla planedo dum rimedo-uzo kreskas, Internacia Rimeda Panelo, Najrobo (<https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>) alirita la 2an de majo 2024.

³ Cabernard, L., 2023, "Figuro 3.5: relativa kontribuo de provizservoj en tutmondaj efikoj | Tableau Public" (https://public.tableau.com/app/profile/livia.cabernard/viz/Figure3_5relativecontributionofprovisioningservicesinglobalimpacts/Figure3_5) alirita la 28an de novembro 2024.

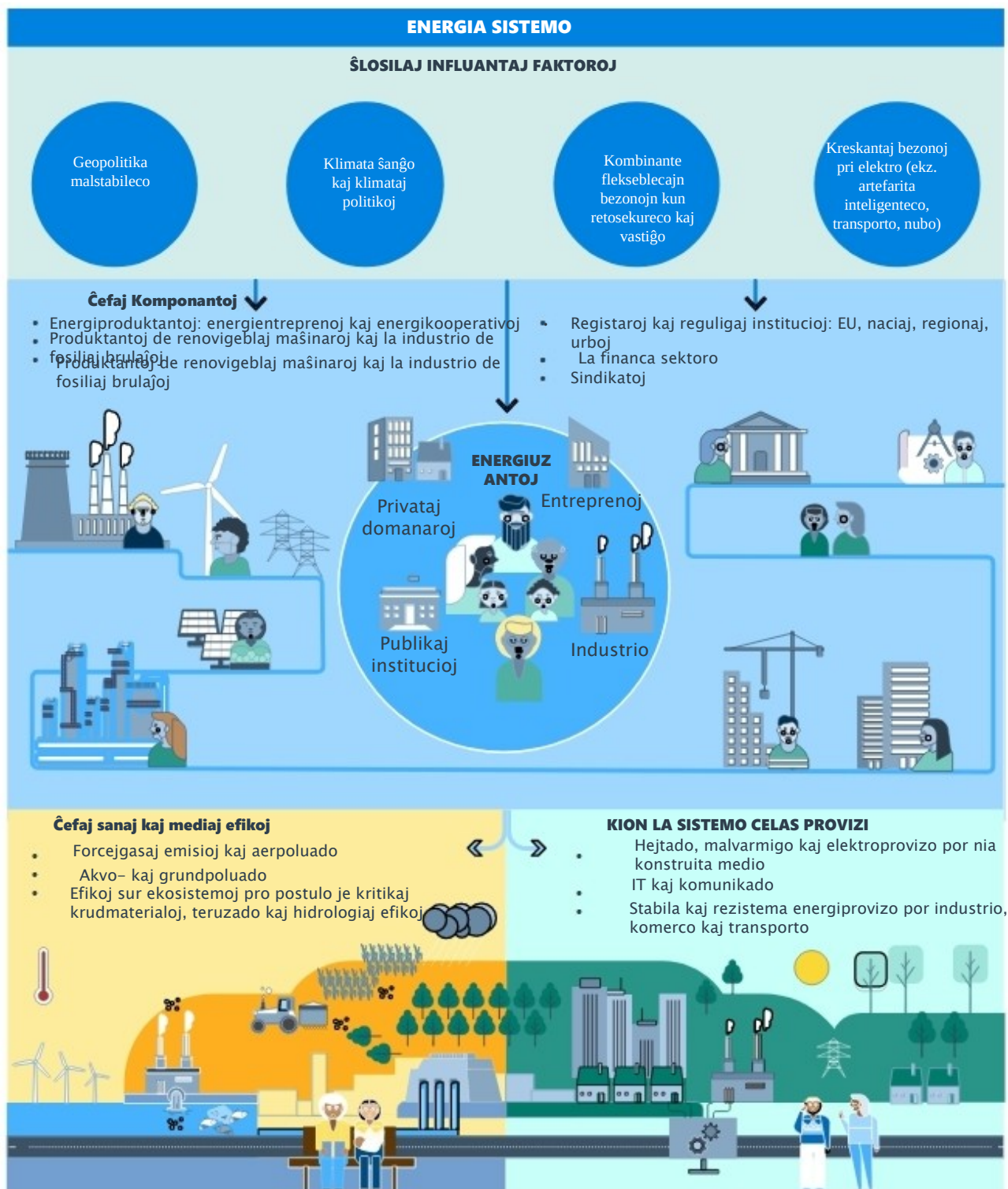
Figuro 5.1 Kial la natura medio estas ŝlosilo por homa sano kaj prospero



Fonto: EEA, 2025.

5.1 Energia sistemo

Figuro 5.2 La energia sistemo



Fonto: EEA, 2025.

5.1.1 Sistemnivelaj EU-politikoj

La **Eŭropa Klimata Leĝo** starigas devigajn celojn por redukti netajn forcejgasajn emisiojn je 55% antaŭ 2030 kompare kun la niveloj de 1990 kaj netan nulon antaŭ 2050. La politika pakajo **"Taŭga por 55"** traktas ĉiujn sektorojn por atingi ĉi tiun celon. La plano **REPowerEU** celas pliigi la parton de renovigeblaj energioj en la energia miksaĵo responde al la lastatempa energia krizo. Ĝi celas minimuman 42.5% parton de renovigeblaj energioj en la energikonsumo de EU antaŭ 2030, kun la ambicio atingi 45%. La **direktivo pri energia efikeco de konstruaĵoj** kaj la **renoviga ondo** traktas energiajn neefikecojn en la konstruita medio, dum aliaj EU-kadroj celas pliigi energiefikecon kaj cirkulecon en energi-konsumantaj produktoj.

Tiaj kadroj inkluzivas la **direktivon pri industriaj kaj brutbredaj emisioj**, kiu celas kontroli la emisiojn de aerpoluaĵoj de grandaj industriaj kaj brutbredaj instalaĵoj. La **Pura Industria Interkonsento (PIP)** agnoskas energiprezigadon kaj energisekurecon kiel ŝlosilajn por kaj la konkurencivo kaj la senkarbonigo de EU. Ĝi inkluzivas multajn agojn por malaltigi energiprezojn kaj krei merkatojn por puraj teknologioj. Unu rezulto estas la **Agadplano por Pagebla Energio**, kiu difinas specifajn mezurojn por sekura kaj pagebla energio. La PIP, kune kun politikoj por redukti forcejgasojn kaj emisiojn de movebleco, kaj la reviziitaj EU-reguloj por gaso- kaj elektro-merkatoj kaj por baterioj, forte efikas sur la energisistemon. La EU- **Emisia Komerca Sistema (ETS)** estas la ŝlosila ilo de la EU-klimata politiko por redukti forcejgasajn emisiojn kostefike. Ĝi estas la unua karbona merkato de la mondo, restas inter la plej grandaj tutmonde kaj estis ĵus etendita por inkluzivi maran transporton ⁴(4).

5.1.2 Progreso kaj defioj

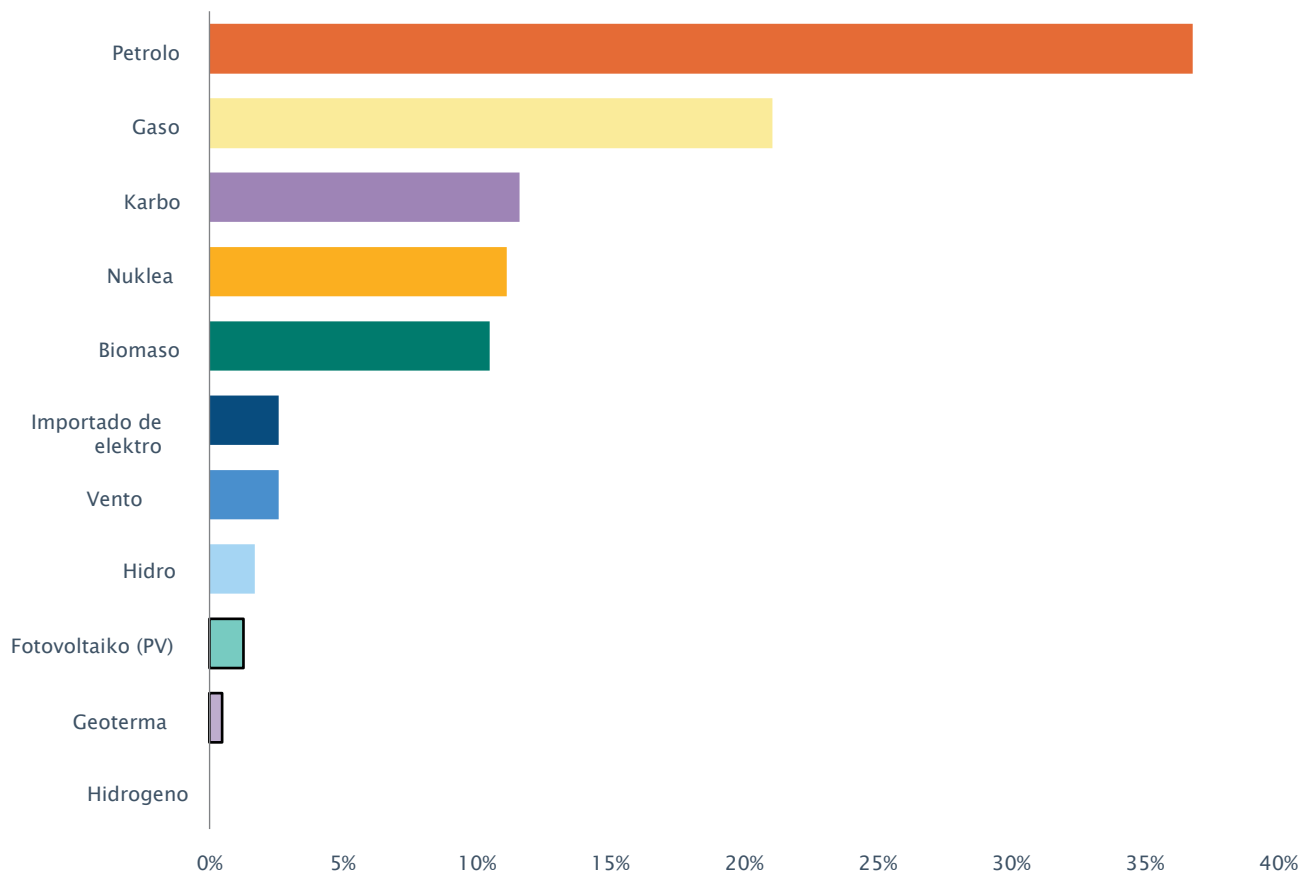
La interrompo de la energimarkato asociita kun la milito de Rusio kontraŭ Ukrainio plue antaŭenigis la transforman tagordon en la energisistemo de EU. Ĝi implikas la duoblajn celojn redukti la dependecon de rusaj fosiliaj brulaĵoj kaj senkarbonigi por atingi klimatajn celojn.

Tamen, fosiliaj brulaĵoj restas la domina energifonto en la energia sistemo de EU. En 2023, fosiliaj brulaĵoj konsistigis preskaŭ 70% de la malneta disponebla energikonsumo de EU (vidu Figuron 5.3). Krom kaŭzi forcejgasajn emisiojn, la konverto de energio al elektro kaj varmo implicas signifan malŝparon. Petrolo (37% de la malneta disponebla energikonsumo de EU) estas ĉefe bruligita en transporto, dum gaso (21%) kaj karbo (13%) estas uzataj por produkti elektron kaj hejtadon. Rimarkinde, en 2022, 98% de la tuta petrolo kaj la tuta gaso uzataj en EU estis importitaj, reflektante dependecojn kaj prezentante riskojn de provizomankoj por la EU-ekonomio. Ĉi tiu situacio ankaŭ malhelpas la konkurencivon de EU pro altaj energiprezoj. Renovigeblaj energifontoj kaj nuklea energio kontentigas 16% kaj 11% de la elektro- kaj hejtado-bezonoj de EU, respektive ⁵(5).

⁴ EK, 2025, "Sistemo de EU pri Komerco de Emisioj (EU ETS)" (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/carbon-markets/eu-emissions-trading-system-eu-ets_en) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

⁵ EEA, 2025, Renovigeblaj energioj, elektrizo kaj fleksebleco — Por konkurenciva transformado de la energisistemo de EU antaŭ 2030, EEA Raporto N-ro 16/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/renewables-electrification-and-flexibility-for-a-competitive-eu-energy-system>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

Figuro 5.3 Malneta havebla energio en EU laŭ energi-portanto en 2022



Fonto: EEA⁽⁵⁾.

Malgraŭ ĉi tiu daŭra dependeco de fosiliaj brulaĵoj, la energia sektoro faris signifajn progresojn rilate al reduktado de emisioj. La energiproviza sektoro registris ĉirkaŭkalkulitan 19%-an reduktion de forcejgasaj emisioj de 2022 ĝis 2023, pelite de la enkonduko de renovigebla energio-produktado kaj ankaŭ limigita malkresko de elektro-produktado. En 2023, la energiproviza sektoro reduktis siajn emisiojn je preskaŭ 50% kompare kun la niveloj de 2005, kun la energiproviza sistemo kontribuanta 26% de la totalaj forcejgasaj emisioj de EU en 2023 ⁽⁶⁾.

En akra kontrasto al la aliaj sistemoj konsiderataj ĉi tie, la energia sistemo montras tendencon de reduktita postulo pro sukcesaj mezuroj por antaŭenigi energiefikecon. Primara energikonsumo (PEC) en EU — difinita kiel la totala energipostulo, ekskludante la energion konsumatan por celoj krom produktado de utila energio (ekz. oleo por plasto) — fare de finuzantoj malpliĝis je 19,2% en 2023 kompare kun 2005. Dume, fina energikonsumo (FEC) — difinita kiel la energio uzata de finaj konsumantoj (kiel ekzemple domanaroj, transporto, industrio, ktp.) por ĉiuj energiujoj — malpliĝis je 12,1%, kun la plej altaj faloj viditaj en la pasintaj tri jaroj ⁽⁷⁾.

Rimarkinde, la anstataŭigo de fosiliaj brulaĵoj kaj nuklea energio per renovigeblaj energioj en elektrogenerado tipe reduktas la PEC sen influi la FEC. La reduktorapideco observita en kaj PEC kaj FEC dum la pasintaj tri jaroj sugestas, ke

⁶ EEA, 2025, 'EEA forcejaj gasoj — datenspektilo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers>) alirita la 29an de aprilo 2025.

⁷ EEA, 2024, "Primara kaj fina energikonsumo en la Eŭropa Unio" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/primary-and-final-energy-consumption-10>) alirita la 2an de majo 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

la celoj pri energiefikeco por 2030 povus esti atingitaj, kondiĉe ke la observita reduktorapideco daŭros ĝis la fino de ĉi tiu jardeko (7, ⁸).

Kiel rimedo por redukti la postulon, la principo "energiefikeco unue" en la politika kadro de EU estas difinita jene:

[...] plej efike konsiderante en energiplanado, kaj en politikaj kaj investaj decidoj, alternativajn kostefikajn energiŝparajn mezurojn por pli efikigi la energibezonon kaj energiprovizion, precipe per kostefikaj finauzaj energiŝparoj, iniciatoj pri mendorespondo kaj pli efika konvertado, transdono kaj distribuado de energio, samtempe atingante la celojn de tiuj decidoj ⁹(9).

En 2023, renovigeblaj energifontoj reprezentis 24.5% de la FEC de EU, historia maksimumo pelita de EU-politikoj por akceli la transiron al pura energio, inkluzive de la [EU-politika pakajo "Fit for 55"](#) kaj la [REPowerEU-plano](#). Por atingi la novan minimuman EU-celon de 42.5% por 2030, la indicoj de deplojo de renovigeblaj energioj viditaj dum la pasinta jardeko devos esti duobligitaj kaj necesos ampleksa transformo de la eŭropa energisistemo ¹⁰(10). Bona ekzemplo de la progreso farita en la ŝanĝo de fosiliaj brulaĵoj al renovigeblaj energioj estas Portugalio kaj estas prezentita en Kadro 5.1.

Kadro 5.1 Portugalio: ĉefa ekzemplo de senkarbonigo en ago

Portugalio senkarbonigas sian ekonomion per sia [nacia energia kaj klimata plano](#) (validanta ĝis 2030) kaj celas atingi klimatan neŭtralecon antaŭ 2045. La lando preskaŭ duobligis la parton de renovigeblaj energioj en sia fina energikonsumo, de 19% en 2004 ĝis 35% en 2023 ¹¹(11).

Renovigeblaj energioj provizis pli ol 73% de la elektra miksaĵo de Portugalio en 2023, poziciigante la landon kiel unu el la pioniroj en la energia transiro de Eŭropo. Ĉi tiun ŝanĝon pelis la vastiĝo de akvoenergio, venta kaj suna energio. Portugalio investis multe en plian akvoenergian kaj ventan energion ekde la fruaj 2000-aj jaroj. En la lastaj jaroj, ĝi rapide pliiĝis la sunan kapaciton per grandskalaj fotovoltacaj projektoj kaj per kreskanta adopto de tegmentaj sunaj instalaĵoj. La lando ankaŭ investis en ĝisdatigo deigitaj akvoenergiaj centraloj per inversa pumpado, provizante stokadon kaj plibonigante la sekurecon de provizo.

La fermo de karboelektrejoj en 2021 markis pivotan paŝon en reduktado de emisioj kaj sendis klaran signalon pri la engaĝiĝo de la lando al laŭgrada forigo de fosiliaj brulaĵoj. Vidu [la landoprofilon de Portugalio](#) por pliaj detaloj.

Rimarkinda progreso en la elektra subsistemo dum la pasintaj du jardekoj estis, kaj rilate al la generado de renovigeblaj energioj kaj rilate al la reduktado de forcejgasaj emisioj ¹²(12). Ĉi tion ebligis pluraj faktoroj:

- signifaj politikaj iniciatoj kaj leĝaro;
- la malaltiĝantaj kostoj de sunaj kaj ventaenergiaj teknologioj; kaj
- struktura ekonomia ŝanĝo.

Forcejgasaj emisioj de eŭropaj elektro- kaj industriaj centraloj malpliĝis je proksimume 47% kompare kun la niveloj de 2005 ¹³(13). Paralele, la parto de elektro

⁸ EEA, 2024, 'Energio' (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/energy>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁹ EU, 2018, Regulado (EU) 2018/1999 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio de la 11a de decembro 2018 pri la Administrado de la Energia Unio kaj Klimata Agado, ŝanĝanta Reguladojn (EK) N-ro 663/2009 kaj (EK) N-ro 715/2009 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio, Direktivojn 94/22/EK, 98/70/EK, 2009/31/EK, 2009/73/EK, 2010/31/EU, 2012/27/EU kaj 2013/30/EU de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio, Konsiliajn Direktivojn 2009/119/EK kaj (EU) 2015/652 kaj nuliganta Reguladojn (EU) N-ro 525/2013 de la Eŭropa Parlamento kaj de la Konsilio (OJ L 328, 21.12.2018, paĝoj 1-77).

¹⁰ EEA, 2025, 'parto de energikonsumo el renovigeblaj fontoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>) alirita la 28an de aprilo 2025.

¹¹ IEA, 2025, 'Portugalio — Landoj kaj Regionoj', IEA (<https://www.iea.org/countries/portugal>) alirita la 28an de aŭgusto 2025.

¹² EEA, 2022, "Intenseco de forcejaj gasoj emisioj de elektroproduktado en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>) alirita la 14an de marto 2023.

¹³ EK, 2023, 'Kio estas la EU ETS?', Kio estas la EU ETS? (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/what-eu-ets_en) alirita la 18an de aŭgusto 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

el renovigeblaj energifontoj (REF) kreskis de 15% al pli ol 45% inter 2000 kaj 2023, kio faras EU-on la mondregiono kun la plej alta parto de elektro el renovigeblaj energifontoj ¹⁴(14).

Kiel gvidanto en la deplojo de renovigebla energio, Danio estas sukcesa historio en senkarbonigo de elektroproduktado (Vidu Kadron 5.2).

Kadro 5.2 La vojo de Danio al senkarbonigita elektro sektoro

Danio aperis kiel pioniro en la transiro al plene senkarbonigita elektro sektoro danke al politika gvidado kaj strategia investado. Danio ofertas konvinkan ekzemplon pri kiel lando povas ŝanĝiĝi de fosiliaj brulaĵoj al pura energio, daŭre certigante ekonomian kreskon kaj energian sekurecon.

Ekde 1990, Danio reduktis siajn energi-rilatajn CO₂ emisiojn je pli ol 50%, montrante ke senchava, sistema ŝanĝo eblas kiam registaroj, industrio kaj socio kunlaboras ĉirkaŭ ambiciaj klimataj celoj. [Antaŭ 2023, renovigeblaj fontoj konsistigis 82% de la elektro de Danio, inter la plej altaj partoj tutmonde. Ventoenergio sole kontentigis 53.8% de la elektrobezono](#), rezulto de la gvidado de Danio en novigado kaj deplojo de ventaenergia energio.

La energia miksaĵo de Danio ankaŭ karakteriziĝas per diverseco. Krom ventoenergio, biomaso kontribuis 16.4%, sunenergio 9.3% kaj biogaso 2.5%, kreante ekvilibran kaj rezisteman energian sistemon. Samtempe, la lando faris rapidajn paŝojn en la laŭgrada forigo de fosiliaj brulaĵoj. Inter 2022 kaj 2023, la uzo de karbo malpliigis je 31% kiel parto de pli larĝa, daŭra strategio por tute forigi karbon-intensajn brulaĵojn. Ĉi tiu transiro ne nur reduktas emisiojn, sed ankaŭ protektas la danan ekonomion de la volatileco de tutmondaj energimarkatoj.

Antaŭenrigardante, Danio starigis ambiciajn kaj jure devigajn klimatajn celojn. Ĉi tiuj inkluzivas 70%-an reduktion de forcejgasaj emisioj antaŭ 2030 kompare kun 1990, kiel postulite de la [Klimata Leĝo de 2020](#). Vidu [la landoprofilon de Danio](#) por pliaj detaloj.

Senkarbonigo de la aliaj du subsistemoj en la energisistemo, hejtado kaj transporto, estis signife pli malrapida entute ol por elektrizo — la procezo de konvertado de energisistemoj por uzi elektron kiel la ĉefan energifonton. Senkarbonigo de ĉi tiuj subsistemoj estas kompleksa pro teknologiaj kaj sociaj kialoj kaj pro la forta dependeco de tergaso por hejtado (ĉefe en konstruaĵoj kaj industrio) kaj de nafto por transporto. Tial, progreso en ĉi tiuj areoj estis limigita ĝis nun.

En hejtado, okazis laŭgrada ŝanĝo de gaso al biomaso kaj pli kaj pli al varmopumpiloj, kun modestaj plibonigoj de energiefikeco en konstruaĵoj. En 2023, 26.2% de la bezonoj pri hejtado kaj malvarmigo en EU estis provizitaj per renovigeblaj energioj (14). Pli forta fokuso sur la duobla strategio — plifortigi la termikan efikecon de konstruaĵoj kaj iom post iom forigi fosiliajn hejtsistemojn — estas necesa (5).

La konsumo de renovigebla elektro en voja transporto rimarkinde pliiĝis inter 2022 kaj 2023 (+53%). La celo, ke ĉiuj novaj aŭtoj kaj kamionetoj estu nulemisiaj antaŭ 2035, estas konkreta engaĝiĝo al senkarbonigo.

Tamen ne ĉiuj evoluoj favoris elektrizon. La pasintaj kvar jaroj vidis rekordan kreskon en EU de likvaj tergasaj (LNG) terminaloj por ricevi pli da gaso, kvankam tiuj verŝajne fariĝos senhelpaj aktivaĵoj — fariĝos malnoviĝintaj aŭ neproduktivaj antaŭ la fino de sia anticipita vivdaŭro — pro progreso direkte al la energia transiro ¹⁵(15). Subvencioj por fosiliaj brulaĵoj atingis siajn plej altajn nivelojn iam ajn en 2022 kaj 2023 ¹⁶(16), dum subvencioj por renovigeblaj energifontoj malpliigis kompare kun la niveloj atingitaj antaŭ la COVID-19-krizo (5).

¹⁴ EEA, 2025, 'parto de energikonsumo el renovigeblaj fontoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>) alirita la 31an de januaro 2025.

¹⁵ Viñuales, J., 2023, 'La ukraina milito kaj la energia transiro - Groupe d'études géopolitiques' (<https://geopolitique.eu/en/articles/the-ukraine-war-and-the-energy-transition/>) alirita la 28-an de novembro 2024.

¹⁶ EEA, 2025, 'Subvencioj por fosiliaj brulaĵoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/fossil-fuel-subsidies>) alirita la 28an de marto 2025.

Karbonaj ŝlosiĝoj — kie pasintaj investoj en karbon-intensa infrastrukturo kaj teknologioj ligitaj al fosiliaj brulaĵoj malfaciligas kaj kostigas la transiron al malalt-karbonaj alternativoj — havas longdaŭrajn, malutilajn efikojn sur la progreso de elektrigado kaj devas esti evitataj ¹⁷(17). Dum la hejma produktado de nafto kaj gaso daŭre malpliĝas, la membroŝtatoj alfrontas kreskantan interspacon inter postulo kaj provizo. Kiel antaŭe menciite, 98% de la tuta nafto kaj la tuta gaso uzataj en la membroŝtatoj en 2022 estis importitaj, kio prezentas riskojn de provizomankoj kaj prezvolatileco (5).

Ĝis 2030, ankoraŭ necesas jara kresko de pli ol 8% por atingi la novan, devigan EU-celon por renovigeblaj energifontoj de 42,5% (14, ¹⁸18). Atingi ĉi tiun celon reduktus la elektrogenadon bazitan sur fosiliaj brulaĵoj en la EU. Ĉi tio ludus gravan rolon en reduktado de la granda superflua efiko de altaj gasprezoj sur elektroprezojn, malaltigante la altajn kostojn de importado de fosiliaj brulaĵoj, plibonigante la sekurecon de la energiprovizo de EU kaj akcelante industriajn konkurencivon.

La forta kresko de renovigebla energio-generado dum la lastaj jaroj jam malaltigis la averaĝajn tujprezojn de elektro en EU de ilia pinto en 2021 (19). Antaŭ 2030, supozante ke la komparnormoj de EU estos plenumitaj, la averaĝaj ĉiujaraj tujprezoj de elektro estos falintaj en ĉiuj EU-landoj, kompare kun 2023 (5).

Malgraŭ tio, la podetalaj prezoj de elektro por domanaroj — kiuj ankaŭ inkluzivas naciajn impostojn kaj ŝarĝojn — estis pli altaj en 2023 kaj 2024 ol antaŭ la energikrizo kaj ankaŭ pli altaj ol la prezoj de ĉiuj aliaj fosiliaj brulaĵoj ¹⁹(19). Sub ĉi tiuj cirkonstancoj, ekzistas risko, ke konsumantoj malprioritatis elektrigon. Se tio okazus, tiam la karbonaj ŝlosiĝoj plifortiĝus kaj la transiro malrapidiĝus. Tial, estas tre grave fermi la interspacon inter la prezoj de elektro kaj la prezoj de fosiliaj krudvaroj tra la tuta energisistemo. La propono por reviziita regularo pri energiimpostado kaj la adoptita EU ETS2 havas gravajn rolojn en ĉi tiu rilato (5). La lastatempa Pura Industria Interkonsento ankaŭ celas redukti energiprezojn per kreado de komunaj aĉetentreprenoj kaj per kompletigo de la Energia Unio.

Krome, atingi EU-celojn por elektrizado kaj la deplojo de renovigeblaj energioj postulas tri ŝlosilajn evoluojn:

- plibonigi la haveblecon de kapitalo kaj la ĝeneralan investan levilforton por kompensi investantojn pro la aldonaj antaŭaj kostoj de renovigebla infrastrukturo;
- plibonigi elektoretojn, mendorespondon kaj stokadon por duobligi la flekseblecon de resursoj tra la elektrosistemo de EU; kaj
- plibonigante transliman planadon kaj integriĝon de ŝlosila infrastrukturo, flekseblecaj solvoj kaj merkatoj por redukti neefikecojn rezultantajn el nekunordigitaj naciaj iniciatoj (5).

Kiel ĉe plej multaj teknologiaj transiroj, la transformo de la energisistemo generis kompromisojn. Dum lastatempaj studoj montras, ke la havebleco de tero ne estas fizika limo por la deplojo de renovigeblaj energioj tra Eŭropo ²⁰(20), membroŝtatoj kaj lokaj aŭtoritatoj bezonas la kapablojn, rimedojn kaj ilojn por administri la disvolvon de distribuita energisistemo, kaj la celo de 2030 metas ĉiam pli urĝan templimon. La postulo je krudmaterialoj kaj la mediaj efikoj asociitaj kun ilia ekstraktado ankaŭ devas esti administrataj proaktive.

Nuklea energio estas eblo en la ilaro por senkarbonigo, kvankam la membroŝtatoj restas dividitaj inter tiuj, kiuj ampleksas la avantaĝojn de la teknologio (²¹21, ²²22) kaj

¹⁷ OECD, 2023, "Mekanismoj por Malebligi Karbonan Ŝlosadon en Transira Financado", OECD (https://www.oecd.org/en/publications/mechanisms-to-prevent-carbon-lock-in-in-transition-finance_d5c49358-en.html) alirita la 28an de marto 2025.

¹⁸ IEA, 2024, Renovigeblaj energioj 2023. Analizo kaj prognozo ĝis 2028., Internacia Energiagentejo, Parizo, Francio (<https://www.iea.org/reports/renewables-2023>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

¹⁹ EK, 2025, Raporto de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj: Raporto pri energiprezoj kaj kostoj en Eŭropo, n-ro COM/2025/72 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0072>) alirita la 31an de marto 2025.

²⁰ JRC, 2024, Produktado kaj potencialo de renovigebla energio en kamparaj areoj de EU, JRC Science for Policy Report No JRC135612, Joint Research Center (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/458970>) alirita la 11an de septembro 2024.

²¹ UNECE, 2021, "Vivcikla Takso de Elektrogenadaj Elektro" (<https://unece.org/sed/documents/2021/10/reports/life-cycle-assessment-electricity-generation-options>) alirita la 30an de marto 2025.

²² Guidi, G., et al., 2023, 'Media Efiko de Elektrogenadaj Teknologioj: Komparo inter Konvenciaj, Nukleaj kaj Renovigeblaj Teknologioj', *Energies* 16(23), p. 7847 (DOI: 10.3390/en16237847).

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

tiuj, kiuj restas singardaj pri ĝiaj perspektivoj por daŭripovo, pliaj incidentoj kaj la alta kosto de novaj centraloj kompare kun renovigeblaj energioj.

Hodiaŭ estas pli ol 100 nukleaj energiaj reaktoroj en 12 membroŝtatoj, produktante pli ol 22% de la elektro de EU. Oni atendas, ke nuklea energio restos signifa fonto de elektrogenerado en EU dum la venontaj 20 jaroj ²³(23). En lastatempa raporto, **Direkte al klimata neŭtraleco en EU: progreso, politikaj mankoj kaj ŝancoj**, la Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo (ESABCC) konkludis, ke prokrasti la fermon de ekzistantaj nukleaj reaktoroj povas certigi aliron al malalt-karbona energiprovizo mallongtempe, kiam kostefikeco kaj sekureco povas esti garantiitaj ²⁴(24).

Tamen, la konstruado de novaj nukleaj centraloj nuntempe ne estas profita investo en Eŭropo. La longa daŭro por konstrui novajn nukleajn centralojn (10 ĝis 15 jaroj) implicas, ke pligrandigo de nuklea kapacito ne mildigos la provizajn defiojn mallongtempe ĝis meztempe. La EU dependas de uraniaj importadoj por funkciigi siajn nukleajn centralojn, kun kvinono de la uraniprovizo de EU venanta el Rusio en 2020. La ESABCC sugestas, ke la ebla kontribuo de nuklea energio al la celo de klimata neŭtraleco en 2050 estu pesita kontraŭ ĉi tiuj riskfaktoroj (24).

La energia sistemo ankaŭ estas grava uzanto de biomaso ²⁵(25), plejparte en la formo de solida ligno por hejti konstruaĵojn. La uzo de biomaso por energio generas emisiojn de partikla materio kaj volatilaj organikaj kombinaĵoj ²⁶(26). Tial, ĝi influas la aerqualiton kaj konkurencas kun aliaj teruzoj por produkti biomason.

Kiel menciite supre, EU faris bonajn progresojn en reduktado de la totala FEC inter 2005 kaj 2023 je 12% kaj atingante 19% redukon de la PEC (7,8). Tamen, la kreskantaj tendencoj en la ciferecigo de la socio kaj la ekonomio indikas kelkajn areojn de kreskanta energikonsumo. La adopto de teknologioj kiel artefarita inteligenteco (AI), nubaj servoj, ciferecaj valutoj kaj la laŭpeta ekonomio minacas la atingon de energireduktaj celoj, ĉar ĉi tiuj evoluoj estas asociitaj kun alta energipostulo (5, ²⁷27, ²⁸28).

La daŭranta transformado de la energia sistemo al klimat-neŭtrala ekonomio en EU ankaŭ postulas adekvatajn rimedojn por identigi vundeblajn grupojn riskantajn energian malriĉecon kaj helpi ilin fari energiefikajn kaj daŭripovajn elektojn sen esti eksponitaj al riskoj de malriĉeco kaj rezulta socia ekskludo ²⁹(29). En 2022, pli ol 41 milionoj da eŭropanoj ne povis teni siajn hejmojn adekvate varmaj.

Energia malriĉeco estas multidimensia fenomeno, konsiderata kiel kaŭzata de kombinaĵo de malaltaj enspezoj, altaj energikostoj kaj malbona energiefikeco en konstruaĵoj (29, ³⁰30). Lastatempaj lecionoj el naciaj respondoj al la energia krizo montras, ke naciaj politikofaristoj luktas por efike direkti financojn al la plej vundeblaj domanaroj. Tial, estas grave, ke naciaj krizhelpaj mezuroj estu pli bone adaptitaj al la bezonoj de la loĝantaro en la estonteco (19, ³¹31).

²³ EEA, 2025, "Progreso en reduktado de poluado de grandaj bruliginstalaĵoj (Signal)" (<https://www.eea.europa.eu/en/european-zero-pollution-dashboards/indicators/progress-in-reducing-pollution>) alirita la 30an de aprilo 2025.

²⁴ EEA, 2023, Administrado de la sistema uzo de kemiaĵoj en Eŭropo, EEA Briefing (<https://www.eea.europa.eu/publications/managing-the-systemic-use-of/managing-the-systemic-use-of>) alirita la 17an de oktobro 2024.

²⁵ JRC, k.a., 2021, La uzo de ligneca biomaso por energiproduktado en la EU, JRC Science for Policy Report No JRC122719, Eŭropa Komisiono-Komuna Esplorcentro (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC122719>) alirita la 16an de junio 2025.

²⁶ EEA, 2023, "Instrumentpanelo - Renoviĝanta energio en Eŭropo 2024" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/renewable-energy-in-europe-dashboard-renewable-energy>) alirita la 5-an de aprilo 2025.

²⁷ UNEP, 2024, "Al havas median problemon. Jen kion la mondo povas fari pri tio." (<https://www.unep.org/news-and-stories/story/ai-has-environmental-problem-heres-what-world-can-do-about>) alirita la 30an de januaro 2025.

²⁸ UNEP, 2024, Tutmonda antaŭvida raporto pri planeda sano kaj homa bonfarto (<https://www.unep.org/resources/global-foresight-report>) alirita la 30an de januaro 2025.

²⁹ EPRS, 2023, Energia malriĉeco en EU, N-ro PE 733.583, Eŭropa Parlamenta Esplor servo ([https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733583/EPRS_BRI\(2022\)733583_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/733583/EPRS_BRI(2022)733583_EN.pdf)) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

³⁰ EEA, 2024, Eŭropa Takso de Klimataj Riskoj, EEA Raporto N-ro 01/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/european-climate-risk-assessment>) alirita la 14an de januaro 2025.

³¹ Jüngling, E., et al., 2025, Eltiri la plej bonan el la nova EU-Socia Klimata Fonduso, Politika Resumo N-ro 14/25, Bruegel, Bruselo (<https://www.bruegel.org/event/making-best-new-eu-social-climate-fund>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

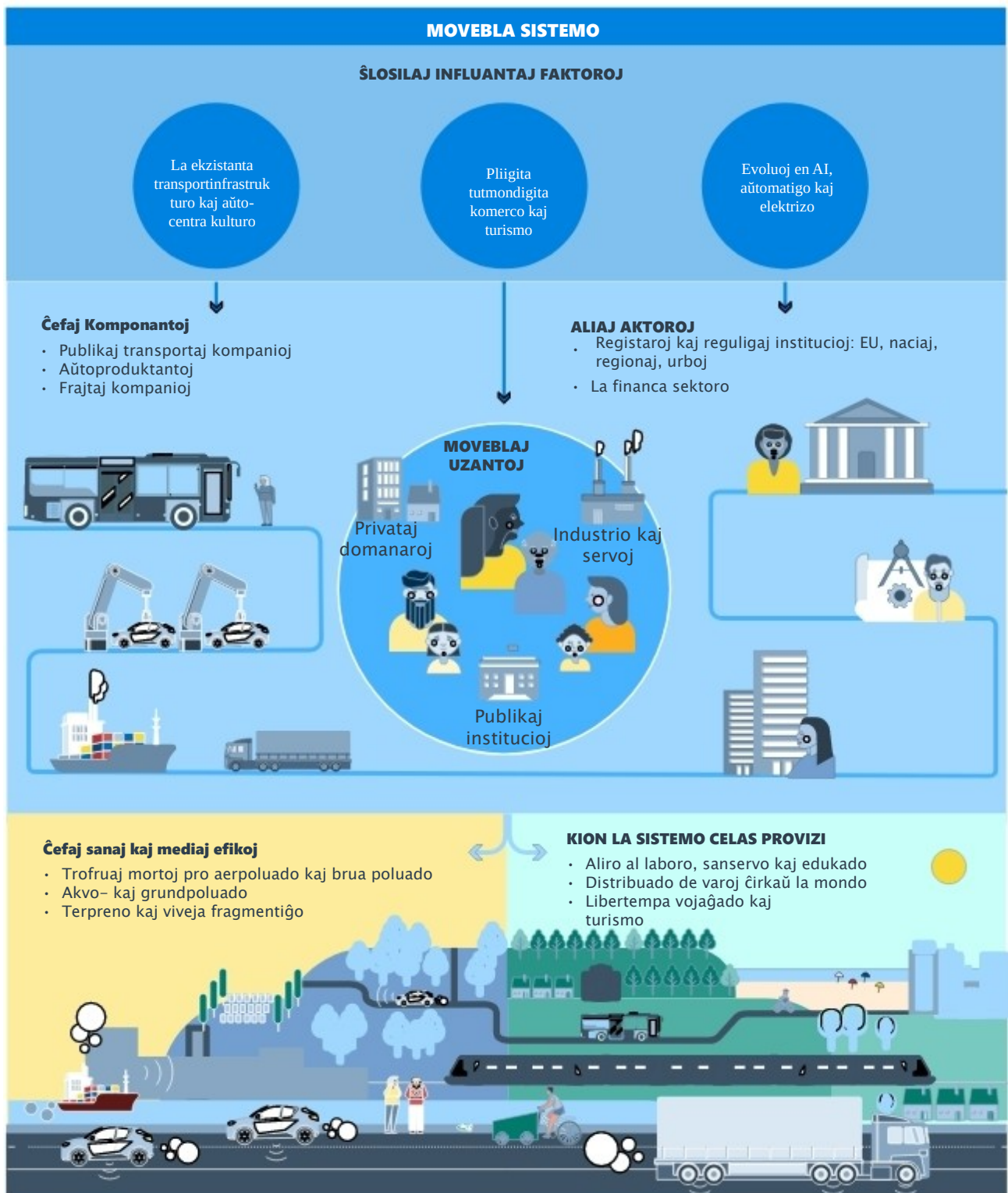
Fine, klimata ŝanĝo ankoraŭ prezentas ĉiam kreskantajn riskojn al la energia sistemo. Premoj sur energia infrastrukturo kreskas pro la pliigita ofteco de ekstremaj veterokazaĵoj. Ekzemple, akvoenergia produktado aŭ la malvarmigaj bezonoj de ŝlosila elektroprodukta infrastrukturo, kiel ekzemple nukleaj centraloj ³²(32), povus esti trafitaj de laŭsezona akvomanko. En 2022, sekeco kombine kun varmondoj trafis plurajn regionojn en Eŭropo kaj kondukis al historie malaltaj akvoenergiaj produktadoj kaj reduktita generado de nukleaj reaktoroj pro manko de malvarmiga akvo.

Pliajn informojn pri la energia sistemo de Eŭropo [oni povas trovi ĉi tie](#), en sekcioj 3.1.4, 3.2.4 kaj 3.3.4 pri faktoroj kaj premoj, kaj en la informkunveno "Trendoj [en la energia sistemo](#)". Krome, takso fare de la landoj pri iliaj defioj kaj solvoj al pli daŭripova energia sistemo estas provizita en la [landaj profiloj de la Eŭropa medio 2025](#).

³² NEA, Klimata ŝanĝo: Takso de la vundebleco de nukleaj centraloj kaj aliroj por ilia adaptiĝo, Agentejo pri Nuklea energio (https://www.oecd-neo.org/jcms/pl_61802/climate-change-assessment-of-the-vulnerability-of-nuclear-power-plants-and-approaches-for-their-adaptation?details=true) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

5.2 Moviĝebla sistemo

Figuro 5.4 La movebleca sistemo



Fonto: EEA, 2025.

5.2.1 Sistemnivelaj EU-politikoj

La Eŭropa **Klimata Leĝo** enleĝe enskribas la celojn fiksatajn de la Eŭropa Verda Interkonsento (EGD) en 2020: redukti netajn forcejgasajn emisiojn je 55% antaŭ 2030 kompare kun la niveloj de 1990 kaj atingi netan nulon antaŭ 2050 en la EU kiel tuto. La **Strategio pri Daŭripova kaj Inteligenta Moviĝblo** provizas vojmapon por atingi tiujn emisijajn reduktojn. La pakajo **"Taŭga por 55"** celas ĉiujn sektorojn por plenumi ĉi tiun celon kreante la necesajn kondiĉojn por plenumi la devojn fiksatajn de la Klimata Leĝo. Tiaj ŝlosilaj iniciatoj inkluzivas la regularojn **reFuelEU pri aviado** kaj **fuelEU pri maroj**, kiuj celas subteni la provizon kaj postulon de daŭripovaj fueloj en tiuj sektoroj.

Krome, la **pakajo pri Efika kaj Verda Moviĝblo** enkondukis proponojn por modernigi la transeŭropan transportreton. Tio inkluzivas postulojn por rapidtraĵoj kaj daŭripova urboplanado. Aliaj proponitaj mezuroj traktas manierojn igi vartransporton kaj urban moveblecon en Eŭropo pli daŭripova. La **regulato pri veturiloj finiĝantaj de sia vivo**, nuntempe reviziata, celas igi veturilojn pli daŭripovaj kaj cirklaĵi tra iliaj vivcikloj.

La revizio de la **ETS2 en 2023** plene funkcios en 2027 kaj vastigos la nunan ETS por trakti fuelbruladon en voja transporto, konstruaĵoj kaj aliaj sektoroj antaŭe ne kovritaj.

5.2.2 Progreso kaj defioj

La transportsistemo en Eŭropo restas dominata de veturila transporto, kun personaŭtoj respondecaj por pli ol 75% de la transportagado en Eŭropo (mezurita en pasaĝerkilometroj) kaj la nombro de veturiloj kreskanta en la lastaj jaroj. Dum publika transporto ofertas pli daŭrigeblan profilon kompare kun privataj transportiloj, ĝia parto de la totala pasaĝertransporto ŝanĝiĝis tre malmulte ³³(33).

La ŝarĝtransporta agado per vojo daŭre kreskas signife, kun 53.8% de ĉiuj ŝarĝtransportaj agadoj en EU en 2022 faritaj per vojoj (33). Dume, la relativa graveco de fervojo en la totala ŝarĝtransporta agado malpliĝis kompare kun 1995, sed oni atendas, ke ĝi pligrandiĝos en la venonta jardeko. Pro ĝia alta energiefikeco kaj malaltaj forcejgasaj kaj aerpoluaj emisioj, la ekspansio de la fervoja sektoro provizas signifan ŝancon redukti la mediajn efikojn de transporto (33).

Modalaj ŝanĝoj en la movebleca sistemo postulas kunordigitajn agojn por superi la blokiĝojn kreitajn de pasintaj investoj kaj planado en urbaj areoj. Por defii la daŭran dominecon de la privata aŭto ³⁴(34), la EU devas trakti la blokiĝon kreitan de la vasta eŭropa vojaro, urba strukturo kaj la signifaj investoj kanaligitaj en vojinfrastukturon dum la pasintaj jardekoj.

La vasta havebleco de vojoj faras posedon de aŭto aŭ transportadon de varoj per kamiono la plej oportunaj ebloj, dum mono elspezita por la vojararo estas deturnita for de pli daŭrigeblaj formoj de transporto (³⁵35, ³⁶36). Urboj, je diversaj gradoj, estis ĉe la avangardo en ĉi tiu areo, evoluigante retojn de publika transporto kaj adaptante ilin al evoluantaj postuloj kaj moveblecaj padronoj - ofte malgraŭ limigitaj buĝetoj ³⁷(37). Bruselo, ekzemple, lanĉis Good Move Brussels, modelon por daŭrigebla kaj homcentra movebleco (Vidu Kadron 5.3).

Kadro 5.3 Good Move Brussels: modelo por daŭripova kaj homcentra urba movebleco

La regiona movebleca plano de Bruselo-Ĉefurbo, **Good Move** (2020-2030), estas transformo, civitan-centrita strategio, kiu prioritigas vivkvaliton, sekurecon kaj daŭripovon. Transirante infrastruktur-pezaĵajn alirojn, ĝi antaŭenigas multimodalan

³³ EEA, 2024, Daŭripovo de la moveblecaj sistemoj de Eŭropo, TTT-raporto de EEA (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems>) alirita la 12an de novembro 2024.

³⁴ EEA, 2024, Pasaĝera transporta agado (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems/passenger-transport-activity>) alirita la 21an de januaro 2025.

³⁵ EEA, 2016, Transiro al pli daŭrigebla movebleca sistemo — TERM 2016, EEA Raporto N-ro 34/2016 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/term-report-2016>) alirita la 21an de januaro 2025.

³⁶ OECD, 2022, Redezajnante la Transporton de Irlando por Neta Nulo (https://www.oecd.org/en/publications/redesigning-ireland-s-transport-for-net-zero_b798a4c1-en.html) alirita la 21an de januaro 2025.

³⁷ UIA, 2016, 'Urba movebleco', UIA — Urbaj Novigaj Agoj (<https://www.uia-initiative.eu/en/theme/urban-mobility>) alirita la 21an de marto 2025.

transporton, reduktas aŭto-dominecon, kaj kuraĝigas aktivan vojaĝadon kaj efikan publikan transporton.

Elstara trajto estas la kreado de 50 bonaj kvartaloj, kie trafiko estas administrata por redukti tra-trafikon kaj prioritigi piedirantojn kaj biciklantojn. Tuturba rapidlimo de 30 km/h plibonigas sekurecon kaj subtenas aktivan moveblecon. La hierarkio 'sHALTO' — donante prioritaton al piedirantoj, biciklantoj, publika transporto kaj nur poste aŭtoj — gvidas vojan planadon kaj dezajnon tra la regiono.

Moviĝeblo kiel Servo ludas centran rolon, ofertante unuigitan ciferecan platformon por aliri komunajn biciklojn, publikan transporton, taksiojn kaj aliajn servojn. Intermodalaj centroj kaj parku-kaj-veturu instalaĵoj ĉe urborandoj subtenas senjuntajn transirojn inter reĝimoj. Ĉi tiujn plifortigas kunordigita prezigado, reformo de aŭtoimpostoj kaj forta subteno por elektra kaj komuna movebleco.

Grave, Good Move ankaŭ rimarkindas pro sia partoprena regado. Ellaborita dum kvar jaroj kun kontribuoj de loĝantoj, municipoj, funkciigistoj kaj la civila socio, la plano certigas harmoniigon trans ĉiuj niveloj de registaro. Municipoj uzas lokajn kontraktojn por efektiviĝi kvartal-specifajn agojn, kiel ekzemple lerneajn stratojn kaj livercentrojn.

Fruaj rezultoj estas kuraĝigaj: biciklado duobliĝis ekde 2020, trafikaj vundoj malpliĝis, kaj podetalaj areoj en trankviligitaj zonoj spertas pliigitan piediran trafikon. Reduktitaj trafikvolumoj kondukis al pli malaltaj bruoniveloj kaj plibonigita aerqualito, plibonigante la bonfarton de la loĝantoj.

Good Move montras kiel integra planado, loka engaĝiĝo kaj servorientita pensado povas krei pli sekurajn, pli verdajn kaj pli loĝeblajn urbojn — starigante komparnormon por urba movebleca transformo tra Eŭropo ³⁸(38). Vidu ankaŭ [la landoprofilon de Belgio](#).

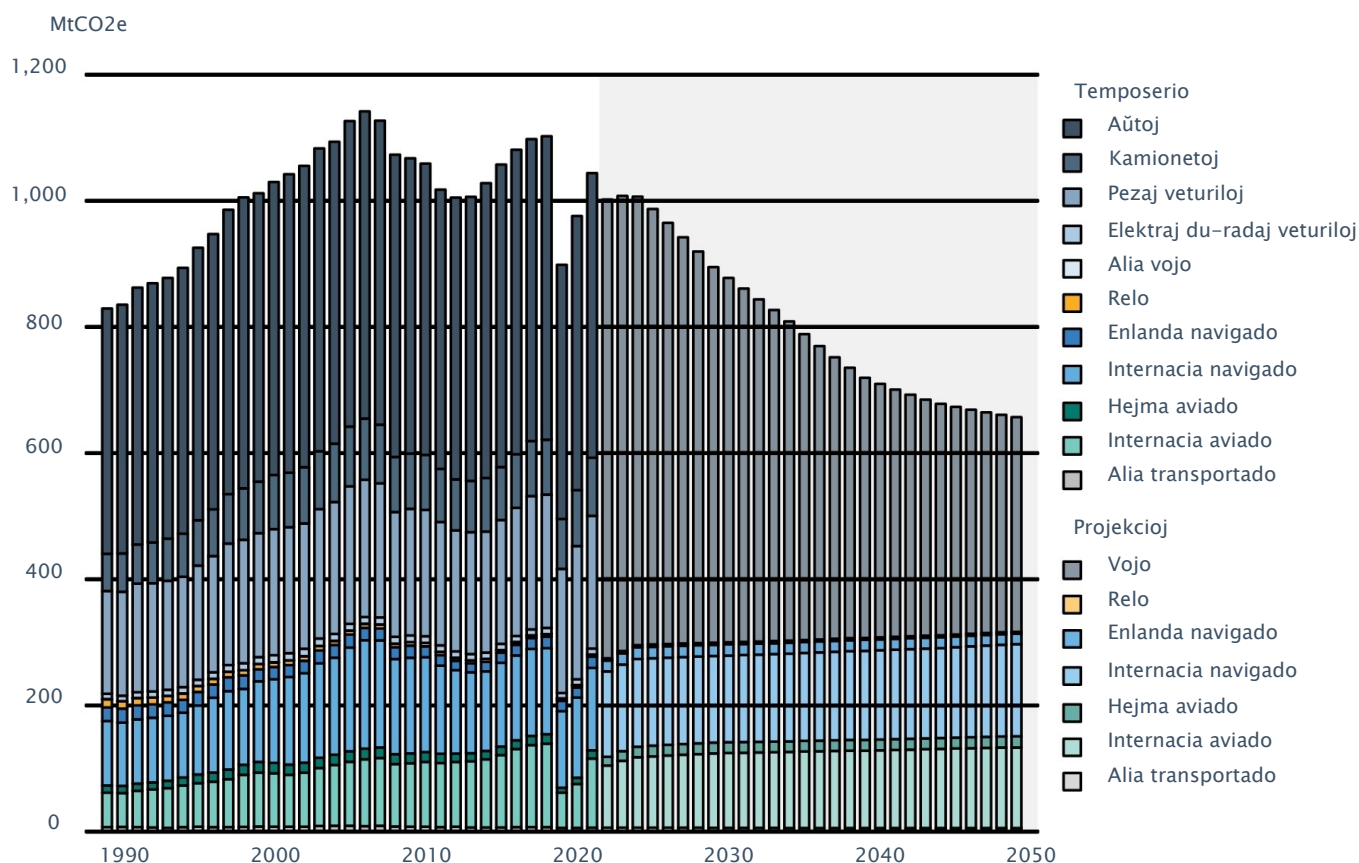
En 2022, la voja sektoro estis la plej granda konsumanto de energio, uzante 74.1% de la tuta energio uzata de la tuta transportsistemo. Plejparto de ĉi tiu energio, 93.3%, estis de fosilia origino. La totala FEC (elektra energia konsumo) pliiĝis en ĉiuj transportsektoroj inter 1990 kaj 2019, kun pliiĝo po sektoro varianta de 30.1% ĝis 129.4%, kun internaciaj aviadaj bunkroj montrantaj la plej okulfrapan kreskon (33).

En 2023, forcejgasaj emisioj el la transportsektoro — inkluzive de kaj enlanda transporto en EU kaj internaciaj transportadoj — reprezentis pli ol 30% de ĉiuj forcejgasaj emisioj en EU. La plej multaj el ĉi tiuj emisioj devenis de voja transporto, dum internacia navigado kaj aviado estis la dua kaj tria plej signifaj fontoj (vidu Figuron 5.5). Surbaze de projekcioj de la membroŝtatoj, oni atendas, ke tiuj du sektoroj respondecos pri laŭgrade pli granda parto de la forcejgasaj transportaj emisioj de Eŭropo en 2050 ³⁹(39).

³⁸ EK, 2023, "Brussels City 30 - ŝanĝante la moveblecan modelon por pli trankvila urbo kun sekuraj vojoj kaj malpli da bruoj" (https://urban-mobility-observatory.transport.ec.europa.eu/resources/case-studies/brussels-city-30-changing-mobility-model-calmer-city-safe-roads-and-less-noise_en) alirita la 28an de aŭgusto 2025.

³⁹ EEA, 2024, 'Klimato' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems/climate>) alirita la 28an de aprilo 2025.

Projekcioj

Figuro 5.5 Proporcio de forcejgasaj emisioj de malsamaj transportreĝimoj en 2022

Fonto: EEA (39).

Dum la pasintaj jardekoj, la kombinaĵo de politikaj mezuroj kaj teknologiaj evoluoj kondukis al malpliigo de plej multaj emisioj de aerpoluaĵoj rilataj al transportaj kaj moviĝeblecaj agadoj. Ĉi tiu redukto varias de 49% ĝis 88% — depende de la tipo de aerpoluaĵo (33). Rezulte de ĉiam pli striktaj emisiaj normoj, signifaj reduktoj de ellasaj gasoj el la voja transportsektoro fariĝis eblaj kaj respondecas pri la plej granda parto de ĉi tiu progreso.

Tamen, signifaj defioj restas, plejparte ligitaj al la daŭra postulo je transporto. Pliibonigoj en efikeco, la uzo de biofueloj kaj, malpligrade, la lastatempa uzo de elektraj veturiloj kaŭzis modestan malkreskon de forcejgasaj emisioj el transporto ekde ilia pinto en 2007. Tamen, entute, forcejgasaj emisioj el transporto estas ankoraŭ konsiderinde pli altaj nun ol en 1990. Ĉi tio montras, ke dum la lastaj jardekoj, la gajnoj derivitaj de pliibonigoj en energiefikeco kaj teknologiaj evoluoj estis kompensitaj per la kresko de transportpostulo, rezultante de la fakto, ke individuaj aŭtoj restas la ĉefa transportilo. Ĉi tiu tendenco signifas, ke administri la postulon kiam ajn eblas estas necesa ingredienco por mildigi la efikojn de movebleco (33).

Rigardante bruon poluadon de transporto, 30% de la loĝantaro (en EU plus Islando, Norvegio kaj Svislando) estas eksponita al longdaŭraj bruoniveloj de vojoj, fervojoj

kaj aviado je nivelo kiu damaĝas sanon laŭ la Monda Organizaĵo pri Sano (MOS)⁴⁰(40). Voja trafiko estas la ĉefa fonto de brua poluado en kaj urbaj kaj neurbaj medioj. La nombro da homoj eksponitaj al ĉi tiuj damaĝaj niveloj de longdaŭra transportbruo ĝenerale restis stabila ekde 2012⁴¹(41). Alfrontite al ĉi tiu problema situacio, la urbo Zuriko luktas kontraŭ damaĝaj bruoniveloj per agado pri rapideclimigoj (Vidu Kadron 5.4).

Kadro 5.4 Rapidlimoj kiel bruinterveno: kompreno el Zuriko, Svislando

En Zuriko, ĉirkaŭ 125 000 loĝantoj vivas sur stratoj kie voja bruo superas la eksponlimojn, damaĝante sanon kaj vivkvaliton. Por trakti tion, kaj konforme al la Svisa Leĝo pri Mediprotektado kaj Brumalpliiga Ordono, la urbo komencis redukti rapidlimojn de 50 km/h ĝis 30 km/h en elektitaj areoj.

Enkondukita laŭfaze ekde 2012, la programo komence kovris 40 km da vojoj. En 2021, la urbo akcelis la planon aprobante pliajn **150 km da 30 km/h zonoj**, kun kompletigo atendata antaŭ 2030 atendante jurajn kaj administrajn reviziojn. Post plena efektivigo, 48 000 loĝantoj estas atendataj profiti de pli malalta taga bruo kaj 95 000 de malpli da nokta bruo.

Mezuradoj en Zuriko kaj similaj urboj montras, ke redukti rapidon al 30 km/h reduktas la averaĝan bruon je 3-4 dB. Enketoj pri sanefiko rivelas malpli da dormoĝeno kaj ĝeno preter tio, kion bruoreduktoj sole antaŭdirus, sugestante avantaĝojn de pli glata veturado kaj malpli da pintaj bruokazaĵoj. Loĝantoj kun dormoĉambroj kun fronto al stratoj spertis la plej grandajn plibonigojn; tiuj kun fronto al internaj kortoj rimarkis minimuman ŝanĝon. Ĉi tiuj kompreno estis kolektitaj per longituda enketo farita de la urbo Zuriko kaj la Federacia Oficejo por la Medio (BAFU) de Svislando inter 2017 kaj 2020.

La iniciato, krom iuj kostoj por adaptiĝo de publika transporto, estas malaltkosta, efika, kaj akordiĝas kun pli vastaj celoj kiel ekzemple antaŭenigo de biciklado kaj plibonigo de publikaj spacoj. Publikaj enketoj montras fortan subtenon por 30-km/h-zonoj, plifortigante ilian valoron kiel simpla, sinergia strategio por plibonigi urbajn vivkondiĉojn.

Vidu [la landoprofilon de Svislando](#) por detaloj pri naciaj agoj en la sektoro de movebleco.

Antaŭenrigardante, la EU-aj rendimentaj normoj postulas, ke **100% de novaj aŭtoj kaj kamionetoj havu nulajn CO₂ emisiojn ĉe la ellas-tubo ekde 2035**. Ĉi tio estas grava paŝo por transiri for de eksplodmotoraj veturiloj. Senkarbonigaj celoj ankaŭ estis efektivitigitaj por **pezŝarĝaj veturiloj**, kvankam je malsama rapideco. Por ke ĉi tiuj ambiciaj celoj difinitaj de la **moveblecaj kaj transportaj strategioj de EU** liveru siajn antaŭviditajn efikojn, nun estas grave, ke politiko povu esti efektivigita, kaj la bezonata infrastrukturo povu esti evoluigita, je la nacia nivelo kaj je la necesa rapideco.

Por atingi ĉi tiujn celojn, necesos signifa kresko en la uzo de nulemisiaj veturiloj. Elektraj aŭtoj — bateriaj elektraj veturiloj (BEV-oj) kaj konekteblaj hibridaj elektraj veturiloj — penetras la EU-merkaton. Konstanta kresko en la nombro de novaj elektraj veturilaj registradoj en Eŭropo estis observita ĝis 2019, kun kresko de 600 novaj elektraj veturiloj registritaj en 2010 ĝis 400 000 en 2019 — ekvivalento al preskaŭ 3% de la totalaj aŭtoregistradoj. Ĉi tion sekvis rapida akcelo en registradoj de elektraj aŭtoj inter 2020 kaj 2023. En 2024, tamen, la uzo de elektraj aŭtoj en EU iomete malpliigis. Elektraj veturiloj konsistigis 21% de nove registritaj personaŭtoj, kun BEV-oj konsistigantaj 14%, dum konekteblaj hibridaj elektraj veturiloj reprezentis 7% de la totalaj novaj aŭtoregistradoj⁴²(42).

Kompare kun ekvivalentaj eksplodmotoraj veturiloj (BEV-oj), la ĝeneralaj forcejgasaj emisioj estas pli malaltaj dum sia tuta vivciklo. Tamen, la efektiva diferenco dependas

⁴⁰ EEA, 2025, Media bruo en Eŭropo 2025, EEA Raporto N-ro 05/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe-2025>) alirita la 17an de aŭgusto 2025.

⁴¹ EEA, 2024, "Eksponiĝo de la loĝantaro de Eŭropo al media bruo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/exposure-of-europe-population-to-noise>) alirita la 18an de junio 2025.

⁴² EEA, 2024, "Novaj registradoj de elektraj veturiloj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/new-registrations-of-electric-vehicles>) alirita la 29an de aprilo 2025.

de pluraj faktoroj. La mediaj efikoj de BEV-oj varias signife laŭ la lando, kie okazas la malsamaj vivciklaj fazoj. Por BEV-oj, same kiel por eksplodmotoraj veturiloj, la uzfazo estas la plej efika, kio signifas, ke la energifonto, kiu provizas elektron dum tiu fazo, estas plej signifa por la ĝenerala media efikprofilo de ĉiu BEV (⁴³43, ⁴⁴44). Ĉar la proporcio de renovigebla elektro pliiĝas kaj karbobrulado malpliiĝas en la...

Eŭropa elektra miksaĵo, la avantaĝo de BEV-oj super eksplodmotoraj veturiloj — rilate al forcejgasaj emisioj kaj aerqualito — verŝajne pliiĝos (40). Tial gravas samtempe antaŭenigi BEV-ojn kaj renovigeblajn energifontojn, same kiel la disvolviĝon de BEV-provizaj ĉenoj en landoj kun alta penetra de renovigebla energio.

Alia singardo pri elektraj elektraj veturiloj (BEV-oj) restas la uzo de krudmaterialoj, el kiuj kelkaj ne haveblas en EU kaj estas tre postulataj. Ĉi tiu situacio kreas eblajn proplempunktojn en la provizo, kiel estas la kazo por rarateraj materialoj, kiuj estas esencaj por la konstruado de permanentaj magnetoj, kiuj konsistigas kaj elektrajn tiradmotorojn por elektraj veturiloj kaj ventoturbogeneratojn ⁴⁵(45).

Rilate al efikoj sur homan sanon, gravas konsideri, ke bezonataj veturiloj (BEV-oj) ankoraŭ elsendas partiklan materion loke pro eluziĝo de vojoj, pneŭoj kaj bremsoj, same kiel ĉiuj motorveturiloj. Ili ankaŭ respondecas pri emisioj de siaj produktadaj kaj vivfinaj fazoj, kaj, koncerne la uzfazon, emisijaj kaj efikniveloj dependas de la energia miksaĵo, kie tiuj fazoj okazas. Krome, dum la brua poluado de BEV-oj povas esti pli malalta en urbaj areoj, ĝi estas ekvalenta en kamparaj areoj kaj sur aŭtovojoj ⁴⁶(46), kaj la artefarita motorbruo, kiu devas esti aldonita pro sekurecaj kialoj, limigas la eblan malpliiĝon en urbaj areoj (40). Ĝenerale, ĉar BEV-oj estas deplojitaj en kreskantaj nombroj, estos grave monitori la akumulajn efikojn dum iliaj vivcikloj (44).

La postulo je movebleco kaj la efikoj de ĝi malpliiĝis dum la COVID-19-krizo, sed rapide resaniĝis post la ĉesigo de la izoladoj. Ĉi tio ne surprizas, ĉar transporto estas esence ligita al la ekonomio: primaraj rimedoj devas esti movitaj al fabrikoj, produktitaj varoj devas esti movitaj por esti venditaj, kaj homoj devas iri al la laboro, ekzemple. Ĉi tiuj fortaj interligoj malfaciligas fundamente ŝanĝi la transportsistemon.

Por akceli reduktojn de la mediaj efikoj de la transportsektoro kaj limigi la kreskantan postulon je transporto, naciaj politikofaristoj devas rigardi pli vastajn ebligantojn. Necesas disvolvi ampleksajn naciajn strategiojn por administri moveblecon, inkluzive de instrumentoj por antaŭenigi publikan transporton, pli aktivajn transportrimedojn kiel piedirado aŭ biciklado, kaj komercajn modelojn por cirkla movebleco kiel aŭto-kunhavigo.

Malgraŭ iom da progreso, mara transporto daŭre penas signifajn mediajn premojn; ĝi respondecas pri 11.6% de la forcejgasaj emisioj de EU el transporto en 2023 (6). Aliaj ŝlosilaj premoj inkluzivas emisiojn (kvankam kun rimarkinda malkresko de totalaj sulfuroksidoj (SO_x)), elfluojn de nafto de ŝipoj, la disvastiĝo de neindigenaj specioj, maran rubon, efikojn sur la marfundo en marbordaj areoj, kaj efikojn sur la faŭno pro bruo kaj kolizioj ⁴⁷(47).

La **mara regularo de fuelEU**, efektivigita en januaro 2025, postulas progresivan reduktion de la forcejgasa intenseco de la energio uzata sur ŝipoj (de 2%-a malpliiĝo antaŭ 2025 al 80%-a malpliiĝo antaŭ 2050); tio celas stimuli la uzon de malalt- kaj nul-karbonaj fueloj kaj ankaŭ krei postulon je surtera elektroprovizo (OPS) (47). OPS priskribas surŝipan kaj surteran infrastrukturon, kiu permesas al ŝipoj malŝalti siajn motorojn dum alligitaj kaj konekti ilin al surtera energifonto ⁴⁸(48).

En 2023, aviado respondecas pri 2.5% de tutmondaj energi-rilataj CO₂-emisioj, spertante pli rapidan kreskorapidecon en la lastaj jardekoj kompare kun fervojo, vojo

⁴³ Franzò, S. kaj Nasca, A., 2021, 'La media efiko de elektraj veturiloj: Nova vivciklo-bazita taksadkadro kaj ĝiaj aplikoj al plurlandaj scenaroj', Journal of Cleaner Production 315(128005) (DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.128005).

⁴⁴ EEA, 2018, Elektraj veturiloj el vivciklaj kaj cirkulaj ekonomio-perspektivoj — TERM 2018, EEA-Raporto N-ro 13/2018 (<https://www.eea.europa.eu/publications/electric-vehicles-from-life-cycle>) alirita la 15-an de oktobro 2019.

⁴⁵ Bobba, S., et al., 2020, Kritikaj krudmaterialoj por strategiaj teknologioj kaj sektoroj en EU: antaŭvida studo, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio (<https://data.europa.eu/doi/10.2873/58081>) alirita la 23an de majo 2025.

⁴⁶ EEA, 2020, Media bruo en Eŭropo — 2020, EEA Raporto N-ro 22/2019 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/environmental-noise-in-europe>) alirita la 24an de marto 2025.

⁴⁷ EEA kaj EMSA, 2025, Eŭropa Mara Transporta Media Raporto 2025, EEA-EMSA Komuna Raporto N-ro 15/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/maritime-transport-2025>) alirita la 15an de junio 2025.

⁴⁸ EK, 'Glosaro | Eŭropa Observatorio pri Alternativaj Brulaĵoj', Eŭropa Observatorio pri Alternativaj Brulaĵoj (<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/glossary>) alirita la 17an de aŭgusto 2025.

aŭ ŝipado ⁴⁹(49). Je EU-nivelo, aviado estas la sektoro, kiu spertis la plej grandan relativan kreskon de forcejgasaj emisioj ekde 1990, plejparte pelita de internacia aviado. La sektoro respondecis pri 12.9% de ĉiuj forcejgasaj emisioj de transporto en la EU en 2023 (6).

La [aviada regularo reFuelEU](#) postulas, ke flughavenaj fuelprovizantoj certigu, ke 2% de ĉiu aviada fuelo estu en la formo de daŭrigeblaj aviadaj fueloj (SAF), kaj ĉi tiu parto altiĝos al 6% antaŭ 2030 kaj al 70% antaŭ 2050. Tamen, la transiro al SAF postulos daŭran investon en esplorado kaj disvolviĝo (R&D) same kiel manierojn subteni pli grandan konformecon, kio restas malfacila pro pli altaj kostoj kaj la tipe longaj disvolviĝaj cikloj kaj altaj teknologiaj baroj de la aviada sektoro (5).

Aldone al CO₂, poluado de aviado ankaŭ etendiĝas al nitrogenaj oksidoj (NO_x) kaj aliaj poluaĵoj, kaŭzante la formadon de kondensstrioj — alt-altitudaj nuboj, kiuj reflektas alvenantan sunan radiadon kaj kaptas elirantan varmon ⁵⁰(50). Tiuj efikoj respondecas pri du trionoj de la totalaj klimataj efikoj de aviado kaj, kiel tiaj, povas signife kontribui al klimata ŝanĝo ⁵¹(51). Ekde januaro 2025, novaj EU-reguloj pri monitorado kaj raportado nun inkluzivas ne-CO₂-efikojn, kun unua celo pli bone kompreni ĉi tiujn efikojn kaj iliajn efikojn ⁵²(52).

Daŭraj publikaj kaj privataj investoj en novigadon kaj teknologion, kune kun la efektiviĝo de ekzistanta EU-leĝaro, estas necesaj por akceli la daŭrigeblan transiron de la eŭropa movebleca sistemo. Ekzemple, la reviziita ETS-direktivo devigas la membroŝtatojn elspezi ĉiujn ETS-enspezojn por klimata agado, energia transformado kaj traktado de sociaj defioj (pli ol 50% antaŭe). Post la [revizioj de la ETS-direktivo en 2023](#), ETS2 traktos la CO₂-emisiojn el fuelbrulado en voja transporto.

La reviziita ETS2-direktivo ankaŭ direktas pli da financado al la Fondusoj por Novigo kaj Modernigo. En ĉi tiu kunteksto, la Fonduso por Novigo deplojas ĉirkaŭ 40 miliardojn da eŭroj por esplorado kaj demonstrado de novigaj malaltkarbonaj teknologioj. Tiaj teknologioj inkluzivas la produktadon de malalt- kaj nulkarbonaj fueloj por senkarbonigi la marajn, aviadajn, fervojajn kaj vojajn transportajn sektorojn, inkluzive de kolektivaj formoj de transporto kiel publika transporto kaj busservoj. Por aviado, ĝi ankaŭ povas subteni elektrigon kaj agojn por redukti la ĝeneralajn klimatajn efikojn de aviado.

Pliajn informojn pri la movebleca sistemo de Eŭropo [oni povas trovi ĉi tie](#), en sekcioj 3.1.4, 3.2.4 kaj 3.3.4 pri faktoroj kaj premoj, kaj en la resumo "[Tendencoj en la movebleca sistemo](#)". Krome, takso fare de la landoj pri iliaj defioj kaj solvoj al pli daŭrigebla movebleca sistemo estas provizita en la [landaj profiloj de la Eŭropa medio 2025](#).

⁴⁹ EDGAR, 2024, Forcejgasaj emisioj de ĉiuj mondlandoj, JRC Science for Policy Report (https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024#intro) alirita la 18an de junio 2025.

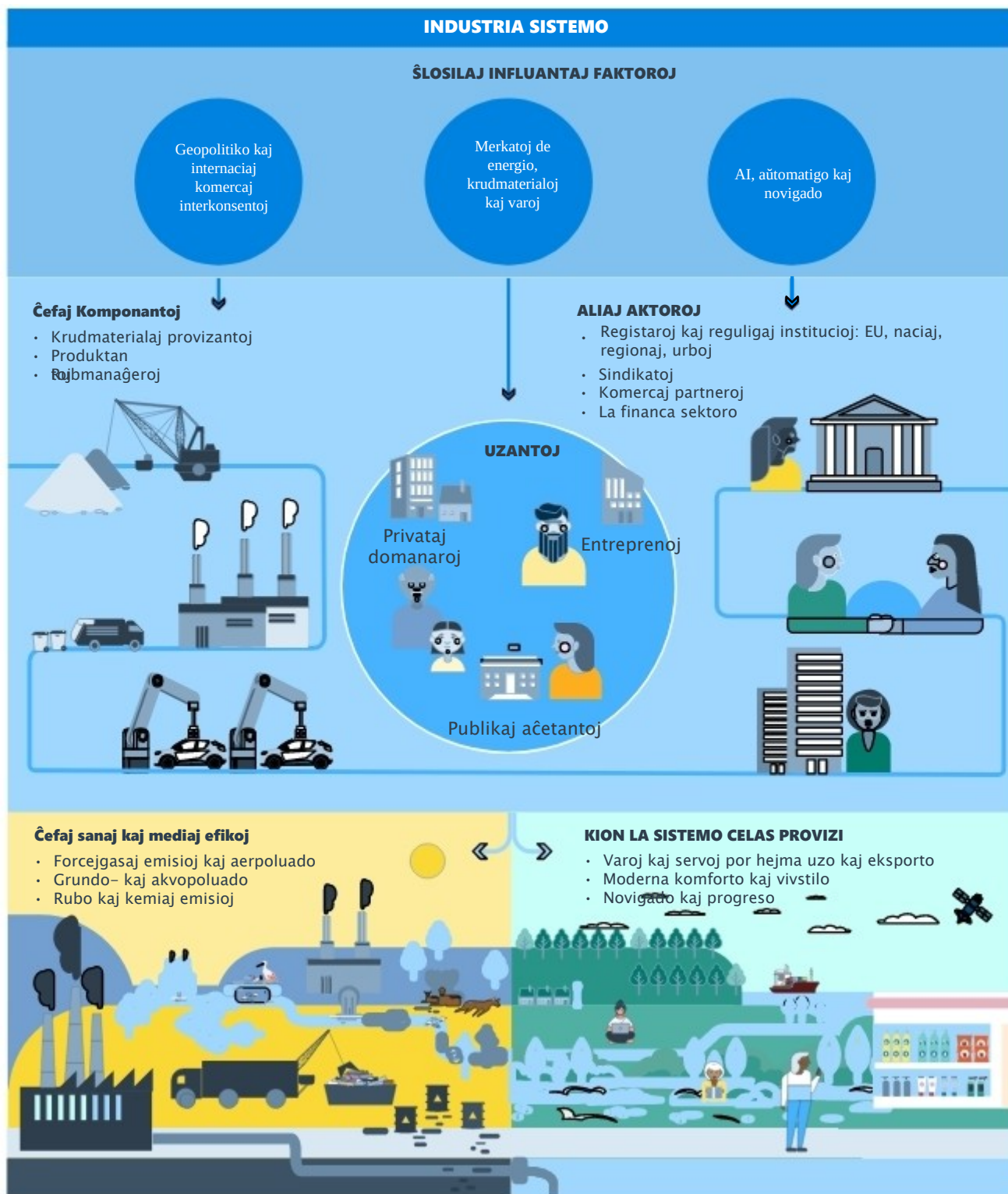
⁵⁰ EK, 2025, 'Redukti emisiojn el aviado' (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport-decarbonisation/reducing-emissions-aviation_en) alirita la 17an de aŭgusto 2025.

⁵¹ IPCC, 1999, Aviado kaj la Tutmonda Atmosfero, IPCC, Cambridge University Press, UK (<https://archive.ipcc.ch/ipccreports/sres/aviation/index.php?idp=64>) alirita la 17an de aŭgusto 2025.

⁵² EK, 2024, "Novaj monitoradreguloj interkonsentitaj por la EU ETS, inkluzive de ne-CO₂-emisioj el la aviada sektoro - Eŭropa Komisiono" (https://climate.ec.europa.eu/news-your-voice/news/new-monitoring-rules-agreed-eu-ets-including-non-co2-emissions-aviation-sector-2024-08-30_en) alirita la 17an de aŭgusto 2025.

5.3 Industria sistemo

Figuro 5.6 La industria sistemo



Fonto: EEA, 2025.

5.3.1 Sistemnivelaj EU-politikoj

Ŝlosilaj leĝoj regantaj mediajn premojn de la industria sistemo inkluzivas la [IED 2.0](#) (reviziitan en 2024), la [regularon pri industriaj emisioj-portalo](#), la [direktivon pri naciaj engaĝiĝoj por redukti emisiojn \(NEC\)](#) kaj la regularon [REACH](#) pri kemiaĵoj (reviziota en la pakaĵo pri la kemia industrio anoncita de la Eŭropa Komisiono en aprilo 2025). La [ETS](#), kiel ŝanĝita laŭ la [pakaĵo "Taŭga por 55"](#), ludos decidan rolon en la senkarbonigo de la industria sistemo.

La [Leĝo pri Nula Net-Emisio en la Industrio](#) celas pligrandigi la fabrikadon de puraj teknologioj en la EU, dum la [Leĝo pri Kritikaj Krudmaterialoj](#) celas malpli dependigi la EU-on de importado de kritikaj krudmaterialoj per kreskigo de la hejma provizo de kaj primaraj kaj sekundaraj materialoj.

Plej lastatempe, la [Pura Industria Interkonsento](#) difinis celojn por EU-konkurencivo kaj senkarbonigo, kun fokuso sur energi-intensaj industrioj kaj pura teknologio. Ŝlosilaj celoj de la interkonsento estas prezentitaj en Kadro 5.5.

Kesto 5.5 La Pura Industria Interkonsento (PMI)

La [CID](#), lanĉita komence de 2025, celas plifortigi la industrian bazon de EU kombinante senkarbonigon kun konkurencivaj ŝancoj sub la sama politika tagordo. Tial, la ĉefa fokuso de la interkonsento estas energi-intensaj industrioj kaj pura teknologio. Ĝi konsistas el ses komercaj motoroj.

Unue, agnoskante ke pagebla energio estas unu el la kolonoj de industria konkurencivo de EU, la [Agadplano por Pagebla Energio](#) estis adoptita por malaltigi energikostojn, akceli la disvolviĝon de renovigebla energio kaj kompletigi la Energian Union.

Rilate al pura teknologio, la interkonsento proponas mezurojn por akceli la postulon je senkarbonigitaj produktoj, uzante publikajn aĉetajn ne-prezajn postulojn - kiel ekzemple daŭripovkriteriojn - kaj libervolajn etikedajn skemojn, tiel kreante gvidajn merkatojn por tiaj produktoj. Financi la puran transiron estas alia celo de la interkonsento; ĝi celas provizi ĉirkaŭ 100 miliardojn da eŭroj per la Industria Senkarboniga Banko, sed ankaŭ mobilizi privatajn investojn.

Cirkleco estas ŝlosila por la sukceso de la interkonsento kiel rimedo por certigi la provizon de EU per kritikaj materialoj, redukti dependecojn kaj akceli konkurencivon per ununura merkato por recikleblaj kaj sekundaraj materialoj.

La interkonsento celas pliigi la tutmondan merkaptoparton de EU por pura teknologio per etendado de komercaj interkonsentoj kaj allogado de eksterlandaj investoj en ĝian puran industrian, dum la [Mekanismo por Alĝustigo de Karbona Landlimo \(CBAM\)](#) estos reviziita por reflekti ĉi tiujn novajn politikajn evoluojn.

Fine, la interkonsento subtenos la potencialon de pura industrio por kreskigi altkvalifikitajn laborpostenojn, sen neglekti laboristojn en transiro.

En la kadro de la CID, sektoraj planoj estas evoluigitaj, kiuj adaptos mezurojn al la specifaj bezonoj de individuaj sektoroj, kiel ekzemple la [Agadplano pri Ŝtalo kaj Metaloj](#). Ĉi tiu plano celas pliigi la konkurencivon de la sektoro, tiel ke la sekureco de EU estu garantiita nun kaj en la estonteco. Por subteni la ŝtalan kaj metalan sektoron, la plano ankaŭ uzas ilojn priskribitajn en la CID, kiel ekzemple elektroaĉetaj interkonsentoj, la revizio de la CBAM kaj cirkulecaj mezuroj.

5.3.2 Progreso kaj defioj

Industrio respondecis pri 22% de la totalaj forcejgasaj emisioj en 2023 (6). Rilate al progreso, industriaj forcejgasaj emisioj malpliigis je pli ol 35% de 2005 ĝis 2023. Dum reduktoj en antaŭaj jardekoj povas esti atribuitaj al la restrukturado de la eŭropa ekonomio, signifaj malkreskoj en procezlataj emisioj kaj plibonigita energiefikeco, konsiderindaj reduktoj de 2021 ĝis 2023 estis parte ligitaj al malkresko en industria produktado ⁵³(53). Energi-intensaj industrioj estis forte trafitaj de la COVID-19-pandemio, same kiel pikiloj en energiprezoj kaj la perdo de aliro al tergaso kaŭzita de

⁵³ EEA, 2024, Tendencoj kaj projekcioj en Eŭropo 2024, EEA Raporto N-ro 11/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/trends-and-projections-in-europe-2024>) alirita la 4an de decembro 2024.

la milito de Rusio kontraŭ Ukrainio; ĉi tiuj faktoroj kaŭzis 10-15%-an falon en produktonivelejo inter 2021 kaj 2024 ⁵⁴(54).

Daŭra senkarbonigo de la industria sistemo postulos grandskalan elektrizadon (ebligante la uzon de renovigebla energio), ŝanĝon al hidrogeno por certaj industriaj procezoj kaj anstataŭigon de fosiliaj krudmaterialoj per renovigeblaj, ekzemple en la kemia industrio. Tamen, progreso pri industria elektrigado stagnis en la pasinta jardeko ⁵⁵(55). La CID difinas kelkajn mezurojn por subteni la industrion en ĉi tiu transformo, kreante klarajn komercajn instigojn por la industrio senkarbonigi ene de Eŭropo (vidu Kadron 5.5).

Energi-intensaj industrioj en EU estas submetataj al pli altaj energikostoj ol tutmondaj konkurantoj, kio damaĝas ilian konkurencivon ⁵⁶(56). La [Agadplano por Pagebla Energio](#) celas redukti energikostojn en EU per akcelo de elektrizo kaj la transiro al pura nacie generita energio, kompletigante la internan energimerkaton per fizikaj interkonektoj kaj retoj kaj certigante bone funkciajn gasmerkatojn.

Historiaj reduktadoj de la ĉefaj aerpoluantoj el industrio estis grava kunavantaĝo de senkarbonigaj mezuroj kiel ŝanĝo al pli da renovigeblaj energioj kaj laŭgrada forigo de karbo. Dum la klimata kaj energia transiro daŭras, oni povas atendi pliajn kunavantaĝojn rilate al reduktado de aerpoluantoj.

Samtempe, necesas novaj kaj aldonaj mezuroj. Ekzemple, cirkulerecaj mezuroj ofertas larĝajn kaj gravajn kunavantaĝojn kaj promesplenajn sinergiajn inter mediaj celoj kiel senkarbonigo, nula poluado kaj rimeda efikeco, kompare kun fin-de-tubaj forcejgasaj kontrol-mezuroj.

Krom la fokuso pri reduktado de rektaj forcejgasaj emisioj el la industrio, ekzistas ankaŭ ŝancoj malaltigi mediajn efikojn tra la tuta valoroĉeno. Ekzemple, en la ŝtalindustrio, ekzistas malaltkarbonaj teknologioj, kiuj ne dependas de koakskarbo. Ĉi tiuj ne nur reduktis CO₂-emisiojn, sed ankaŭ kontribuas al reduktado de metanemisioj asociitaj kun karbekstraktado.

Metano estas potenca forcejgaso sed ankaŭ antaŭulo de grundnivela ozono ⁵⁷(57). Ozono estas kaŭzo de spiraj malsanoj kaj kondukas al ĉirkaŭ 70 000 trofruaj mortoj en EU ĉiujare ⁵⁸(58). La senkarbonigaj planoj de EU povas tiel liveri gravajn kunavantaĝojn en reduktado de emisioj. Ĉi tiuj inkluzivas preventajn sanajn avantaĝojn, kiuj pruvigis kompensi sociajn kostojn asociitajn kun polukontrolo.

Ŝlosila defio estas daŭre evoluigi ampleksajn senkarbonigajn mezurojn por la industrio, samtempe konsiderante iliajn mediajn efikojn tra la tuta valoroĉeno kaj traktante eblajn kompromisojn rilatajn al areoj kiel akvokonsumo kaj ekosistema degenero. Ekzemple, hidrogenproduktado estas tre akvo-intensa, kaj la uzo de biomaso kiel krudmaterialo fare de la kemia industrio povus plilarĝigi la interspacon inter biomasprovizo kaj postulo en Eŭropo ⁵⁹(59).

Same, planoj rapidigi minadoperaciojn kaj prilaborfabrikojn de kritikaj krudmaterialoj necesaj por senkarbonigaj teknologioj povas plifortigi ekosistemajn avantaĝojn kaj pliseverigi pli vastajn socipolitikajn riskojn ⁶⁰(60). Aliflanke, strategioj por redukti la postulon je tiaj materialoj ĝis nun estas subesploritaj kaj ofertas gravajn ŝancojn ⁶¹(61).

⁵⁴ Draghi, M., 2024, La estonteco de eŭropa konkurencivo Parto A | Konkurenciva strategio por Eŭropo, Eŭropa Komisiono (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en) alirita la 26an de marto 2025.

⁵⁵ Eurelectric, 2024, Power Barometer 2024, Zeroing in on industrial electrification, energy security and decarbonisation (https://powerbarometer.eurelectric.org/wp-content/uploads/2024/10/Power-Barometer-2024_Full_report.pdf) alirita la 1an de aprilo 2025.

⁵⁶ EK, 2025, "Pura Industria Interkonsento", Eŭropa Komisiono (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/clean-industrial-deal_en) alirita la 16an de aprilo 2025.

⁵⁷ EEA, 2025, Metano, klimata ŝanĝo kaj aer kvalito en Eŭropo: esplorado de la konektoj, EEA-Informo n-ro 01/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/methane-climate-change-and-air-quality-in-europe-exploring-the-connections>) alirita la 26an de februaro 2025.

⁵⁸ EEA, 2024, Damaĝo al homa sano pro aerpoluado en Eŭropo: ŝarĝo de malsanato, 2024, EEA-Informo n-ro 21/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/harm-to-human-health-from-air-pollution-2024>) alirita la 22an de januaro 2025.

⁵⁹ EEA, 2023, La eŭropa biomasa enigmo, EEA Raporto N-ro 8/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-european-biomass-puzzle>) alirita la 15an de junio 2025.

⁶⁰ Correia, V., et al., 2024, 'Nevidebla Minado: Alfrontante EU-ajn Krudmaterialajn Defiojn Per Teknologia Novigado', Intereconomics 59(6), pp. 344-351 (DOI: 10.2478/ie-2024-0067).

⁶¹ Creutzig, F., et al., 2024, 'Strategioj laŭ la postulo estas ŝlosilaj por mildigi materiajn efikojn de energiaj transiroj', Nature Climate Change 14(6), pp. 561-572 (DOI: 10.1038/s41558-024-02016-z).

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Industriaj emisioj de ŝlosilaj aeralpurigaĵoj iomete malpliigis de 2012 ĝis 2021 ⁶²(62) kaj ĝenerale okazis pli granda progreso en reduktado de emisioj al aero (Vidu Kadron 5.6) ol emisioj al akvo. Tial, pli da peno estas necesa en ĉi tiuj areoj, ĉar la sanaj kaj mediaj kostoj restas altaj (62).

Ne ĉiuj poluaĵoj estas adekvate monitorataj kaj nova scio atentigas pri damaĝaj poluaĵoj kiel per- kaj polifluoroalkilaj substancoj (PFAS). Krome, dum iuj el la premoj de industria produktado ene de EU malpliigis, la konsumo de varoj daŭre pliiĝas. La polua ŝarĝo ligita al la industria agado necesa por kontentigi la kreskon de la EU-postulo pri varoj estas ĉiam pli delegita al triaj landoj, al kiuj poluaj industriaj agadoj estis subkontraktitaj (⁶³63, ⁶⁴64) (vidu teman informkunvenon "[Cirkla dezajno kaj daŭripova produktado](#)").

Kadro 5.6 Progreso en reduktado de la eksteraj kostoj de aerpoluado en Eŭropo

Industrio en Eŭropo faris signifajn progresojn en reduktado de siaj mediaj kaj klimataj efikoj. Dum la lasta jardeko, la eksteraj kostoj de aerpoluado de industrio malpliigis je preskaŭ 35%, kvankam ili iom resaltis post falo en 2020 kaŭzita de pli malalta ekonomia agado en Eŭropo dum la COVID-19-pandemio. Preskaŭ 80% de la malkresko de totalaj eksteraj kostoj dum la lasta jardeko okazis en la energia sektoro (termikaj centraloj generantaj elektron kaj varmon). Ĉi tion pelis la sukcesa efektiveco de plej bonaj disponeblaj teknikoj en la sektoro kaj ŝanĝo al malpli poluantaj kaj malpli karbon-intensaj fueloj pelita de mediaj kaj klimataj politikoj (62).

Ekzemple, inter 2004 kaj 2022, SO₂ emisioj de grandaj bruliginstalaĵoj signife malpliigis en EU. Ĉi tiu redukto estis pelita de pli striktaj regularoj kaj ŝanĝoj al pli puraj fueloj. Ĉiuj membroŝtatoj sukcese reduktis siajn SO₂ emisiojn inter 2004 kaj 2022 per plibonigitaj malpliigaj teknologioj kaj la anstataŭigo de karbo per tergaso kaj renovigeblaj energifontoj, kun la komuna merkato egaliganta la konkurenckampon. Ĉi tio pravas la efikecon de EU-politikoj en ĉi tiu areo - nome la [direktivo pri grandaj bruliginstalaĵoj](#), anstataŭigita en 2010 per la [direktivo pri industriaj emisioj](#). En 2004 la relativa agado de landoj variis signife, sed hodiaŭ ĉiuj landoj agas je tre similaj niveloj, inkluzive de membroŝtatoj kiuj aliĝis al EU en 2004, 2007 kaj 2013 (23).

Industrio pli kaj pli emfazas la ekstraktadon kaj liveradon de metaleroj kaj mineraloj esencaj por diversaj fabrikadaj procezoj. Tio inkluzivas materialojn necesajn por teknologioj, kiuj estas parto de la senkarboniga procezo en energi-intensaj industrioj, kiel industriaj varmopumiloj kaj hidrogen-rekte reduktita fero — procezo de ŝtalproduktado, kie karbonriĉaj enigaĵoj estas anstataŭigitaj per hidrogeno ⁶⁵(65).

Dume, la postulo je emisi-intensaj materialoj en la EU restis relative stabila kaj elstarigas la ŝlosiĝon asociitan kun fosiliaj brulaĵoj kaj kiel ĝi estas enradikiĝinta en multaj industriaj sektoroj kiel kemiaĵoj, plasto, ŝtalo, cemento, minado kaj tekstiloj (Vidu Kadron 5.7). La kemia produktada sektoro, kiu fabrikas larĝan gamon da kemiaĵoj, estas forte integrita kun la fosilia brulaĵa sektoro; petrokemiaĵoj estas uzataj kaj kiel krudmaterialo kaj kiel energifonto por produktado. La dependeco de EU de kemiaĵoj kaj postproduktaj produktoj, kiel plasto kaj sterkoj, pliiĝas ĝian dependecon de fosiliaj brulaĵoj (24), tiel plifortigante la ŝlosiĝon.

En Eŭropo, la averaĝa jara plasta konsumo fare de finuzantoj estas ĉirkaŭ 105 kilogramoj (kg) po persono — multe pli alte ol la tutmonda averaĝo (66). Krom poluado de la medio, plasta produktado kontribuas al klimata ŝanĝo: ĉiujaraj emisioj rilataj al la plasta valoroĉeno de EU sumiĝis al 193 milionoj da tunoj da CO₂- ekvivalento

⁶² EEA, 2025, La kostoj por sano kaj la medio pro industria aerpoluado en Eŭropo — ĝisdatigo de 2024, EEA Briefing n-ro 24/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-cost-to-health-and-the-costs-to-health-and>) alirita la 15an de aprilo 2025.

⁶³ Draghi, M., 2024, La estonteco de eŭropa konkurencivo Parto B | Profunda analizo kaj rekomendoj, Eŭropa Komisiono (https://commission.europa.eu/topics/eu-competitiveness/draghi-report_en) alirita la 26an de marto 2025.

⁶⁴ ETC/ATNI, 2019, Subkontraktado de emisioj en la EU, Eionet-Raporto N-ro ETC/ATNI Raporto 7/2019, Eŭropa Tema Centro pri Aerpoluado, transporto, bruoj kaj industria poluado (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-atni/products/etc-atni-reports/etc-atni-report-7-2019-emissions-outsourcing-in-the-eu-a-review-of-potential-effects-on-industrial-pollution>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

⁶⁵ JRC, k.a., 2023, Analizo de provizoĉeno kaj prognozo de materiala postulo en strategiaj teknologioj kaj sektoroj en la EU — Antaŭvida studo, JRC Science for Policy Report No JRC132889, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio, Luksemburgo (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC132889>) alirita la 16an de junio 2025.

en 2022 (pli ol la ĉiujaraj emisioj de Belgio), kun 85% de la emisioj liberigitaj dum la produktado de plasto kaj konvertado en produktojn ⁶⁶(66).

Negativa komerca bilanco disvolviĝis por ŝtalo en EU (67). Ĉi tio sugestas, ke produktado ekster la EU kontentigas kreskantan parton de la ŝtala postulo de EU ol produktado ene de EU — kun verŝajna negativa efiko sur la tutmonda media spuro de EU. Ĉi tiu evoluo igis la industrion pli vundebla al interrompoj de la provizoĉeno kaj tutmondaj merkataj evoluoj, sed ĝi havis la avantaĝon plifortigi la fokuson sur la strategia aŭtonomeco de Eŭropo. Interrompoj de la provizoĉeno en EU pro periodo de geopolitika malstabileco, precipe konsiderante importajn dependecojn, renovigis la fokuson sur la hejma produktado de kritikaj teknologioj kaj krudmaterialoj. Tamen, ĉi tiu fokuso eble metas la naturajn rimedojn kaj ekosistemojn de EU en riskon en la estonteco ⁶⁷(67).

Pliajn informojn pri la industria sistemo de Eŭropo oni povas trovi ĉi tie kaj en sekcioj 3.1.4, 3.2.4 kaj 3.3.4 pri faktoroj kaj premoj.

Kadro 5.7 Fokuso sur la tekstila sistemo

La tekstila sistemo estas tre tutmondigita, kie Eŭropo estas grava importisto kaj eksportanto. En 2023, la tekstila kaj vestaĵa sektoro de EU havis spezon de 170 miliardoj da eŭroj kaj dungis ĉirkaŭ 1,3 milionojn da homoj tra 197 000 kompanioj ⁶⁸(68). Preskaŭ 13 milionoj da plentempaj ekvivalentaj laboristoj estis dungitaj tutmonde en la provizoĉeno por produkti la kvanton da vestaĵoj, tekstiloj kaj ŝuoj konsumitaj en EU-27 en 2022 ⁶⁹(69).

En tempo kiam interreta butikumado, sociaj retoj kaj influantoj kreskas kaj rapidmodaj komercaj strategioj superregas, la konsumo de vestaĵoj, ŝuoj kaj hejmaj teksaĵoj en EU atingis historian maksimumon de averaĝe 19 kg konsumitaj po persono jare en 2022 — komparebla al tio, kio povas konveni en grandan valizon. El la 19 kg, 8 kg estis vestaĵoj, 4 kg ŝuoj kaj 7 kg hejmaj teksaĵoj ⁷⁰(70).

Dume, inter ĉiuj specoj de varoj, la konsumo de tekstiloj en Eŭropo en 2022 kaŭzis la kvinajn plej altajn premojn en la valorĉeno rilate al teruzado kaj la uzo de primaraj krudmaterialoj, la kvarajn plej altajn akvouzojn, kaj la sesajn plej altajn emisiojn de forcejaj gasoj. Ĉirkaŭ du trionoj de la totalaj efikoj de klimata ŝanĝo de tekstiloj okazas en la produktada fazo. La valorĉeno de tekstiloj ankaŭ kontribuas al aliaj mediaj premoj ne detale analizitaj ĉi tie. Ĉi tiuj inkluzivas aerpoluadon, kemian uzon kaj poluadon, poluadon per mikroplasto pro la produktado, uzo kaj lavado de tekstiloj, same kiel premojn pro la prilaborado de tekstiloj kiel rubon post forĵetado (70).

Ciferecaj teknologioj povas eble redukti la mediajn kaj klimatajn premojn de tekstiloj plibonigante efikecon en la sektoro. Tamen, ili ankaŭ riskas kontribui al pliigita produktado kaj konsumo, ekzemple per sociaj retoj aŭ interretaj platformoj (70).

En 2022, EU-membroŝtatoj generis ĉirkaŭ 6.94 milionojn da tunoj da tekstila rubo, kio sumiĝas al 16 kg po persono. La tuta kvanto de tekstila rubo generita restis relative stabila ekde 2016. La averaĝa kapto-procento por tekstila rubo en EU — indikilo pri la efikeco de apartaj kolektosistemoj — malrapide kreskas. En 2022, la kapto-procento estis iom malpli ol 15%. Tio signifas, ke 85% de ĉiuj tekstilaj ruboj el domanaroj ne estis kolektitaj aparte kaj anstataŭe finiĝis kiel miksitaj hejmaj ruboj, el kiuj ili ne povas esti reuzataj aŭ reciklitaj. Krome, oni taksas, ke 4-9% de ĉiuj tekstilaj produktoj surmerkatigitaj en Eŭropo estas detruitaj antaŭ uzo ⁷¹(71).

⁶⁶ EEA, 2025, "Laboratorio pri Cirkulaj Metrikaj — Plasto" (<https://www.eea.europa.eu/en/circularity/sectoral-modules/plastics>).

⁶⁷ ESABCC, 2024, Direkte al klimata neŭtraleco de EU: progreso, politikaj mankoj kaj ŝancoj (<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities>) alirita la 9an de decembro 2024.

⁶⁸ EURATEX, 2024, Faktoj kaj Ŝlosilaj Ciferoj 2024 de la Eŭropa Tekstila kaj Vestaĵa Industrio (<https://euratex.eu/wp-content/uploads/EURATEX-Facts-Key-Figures-2024.pdf>) alirita la 29an de aŭgusto 2024.

⁶⁹ EEA, 2022, Tekstiloj kaj la Medio — La rolo de dezajno en la cirkla ekonomio de Eŭropo, ETC/CE Raporto N-ro 2/2022, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-products/etc-ce-report-2-2022-textiles-and-the-environment-the-role-of-design-in-europes-circular-economy>) alirita la 20an de septembro 2024.

⁷⁰ EEA, 2025, Cirkleco de la valorĉeno de EU-tekstilaĵoj en nombroj, EEA-Informilo n-ro 03/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/circularity-of-the-eu-textiles-value-chain-in-numbers?activeTab=4a75727f-4f3c-4b71-bbce-9a2481c20210>) alirita la 3an de aprilo 2025.

⁷¹ EEA, 2024, Administrado de uzitaj kaj malŝparitaj tekstiloj en la cirkla ekonomio de Eŭropo., Publikiga Oficejo, Luksemburgo (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/969503>) alirita la 20an de septembro 2024.

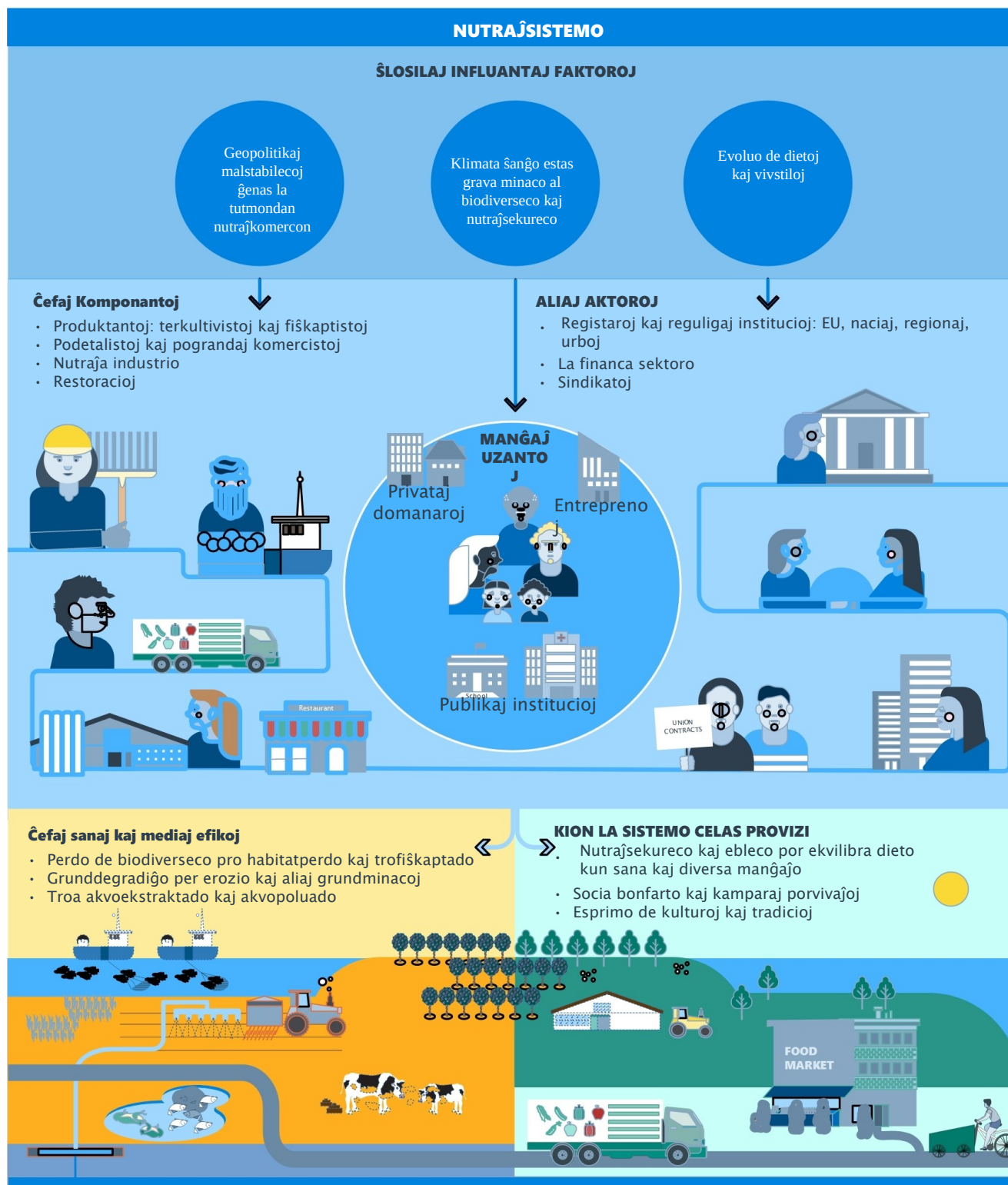
La eksportado de uzitaj tekstiloj preskaŭ triobliĝis ekde 2000, atingante 1.37 milionojn da tunoj en 2023 ⁷²(72). La ĉefaj ricevantoj de uzitaj tekstiloj el Eŭropo estas Afriko kaj Azio. Importitaj uzitaj tekstiloj en Afriko ĉefe iras al loka reuzado. Kio ne taŭgas por reuzado plejparte finas en malfermaj rubodeponejoj kaj neformalaj rubfluoj. La plej multaj uzitaj tekstiloj en Azio estas ordigitaj, prilaboritaj kaj plejparte reciklitaj aŭ reeksportitaj por reciklado en aliaj aziaj landoj aŭ por reuzado en Afriko. Tekstiloj, kiuj ne povas esti reciklitaj aŭ reeksportitaj, verŝajne finos en rubodeponejoj (72).

La cirklo kaj daŭripovo de tekstiloj en la EU estas influitaj de konkretaj politikoj asociitaj kun la efektivigo de la [EU-Strategio por Daŭripovaj kaj Cirklaĵ Tekstiloj](#). Ĉi tiuj inkluzivas la [regularon pri ekodezajno por daŭripovaj produktoj](#) (ESPR), kiu enkondukas la devigan disvolvon de ciferecaj produktaj pasportoj, kiuj provizas informojn pri produkto al ĉiuj aktoroj laŭlonge de ĝia tuta valoroĉeno (de simpligita versio en 2027 ĝis plena cirkla versio en 2033). Ĝi ankaŭ inkluzivas, plej laste, la celitan [revizion de la ruba kadra direktivo](#), kiu difinas novajn regulojn pri rubtekstiloj. Sistema ŝanĝo en la tekstila sistemo estas necesa por ke la tekstila strategio de EU sukcesu moviĝi al pli alta kvalito, pli longa uzo, reuzo, riparo kaj reciklado.

⁷² EEA, 2023, EU-eksportoj de uzitaj tekstiloj, EEA-Informilo n-ro 01/2023 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/eu-exports-of-used-textiles>) alirita la 15-an de aŭgusto 2025.

5.4 Nutraĵsistemo

Figuro 5.7 La nutraĵsistemo



Fonto: EEA, 2025.

5.4.1 Sistemnivelaj EU-politikoj

La Komuna Agrikultura Politiko (KAP), la Komuna Fiŝkaptita Politiko (KFP) kaj Strategiaj gvidlinioj por EU-akvokulturo difinas gvidliniojn por la agrikulturo, la fiŝkaptado kaj akvokulturo-sektoroj. Ili ankaŭ celas kontribui al la celoj de la Strategio "De la Bieno al la Tablo" (F2F). La EGD enkondukis novajn iniciatojn kiel la Agadplanon por Organika Produktado en la EU por pliiĝi la postulon kaj provizon de organikaj produktoj.

Dume, la EU-Kodo de Konduto pri Respondecaj Nutraĵkomercaj kaj Merkatigaj Praktikoj estas unu el la livereblaĵoj de la F2F kaj difinas la agojn, kiujn la agantoj "inter la bieno kaj la forko" - kiel ekzemple nutraĵprilaboristoj, manĝservaj funkciigistoj kaj podetalistoj - povas entrepreni libervole por plibonigi sian daŭrigeblan agadon. La Eŭropa Mekanismo por Preteco kaj Respondo al Nutraĵsekureca Krizo (EFSCM) ankaŭ estis establita sub la F2F, kiel parto de la krizokazaĵplano por certigi nutraĵprovizon kaj nutraĵsekurecon dum krizoj.

Ankaŭ aliaj medi- kaj klimat-orientitaj elementoj influas la nutraĵsistemon strategioj kaj politikoj, inkluzive de, interalie:

- Agadplano por cirkla ekonomio (preventado de rubo, reciklado de nutraĵoj, etikedado de produktoj);
- Kadra direktivo pri rubo (preventado de rubo);
- Agadplano por nul-poluado (redukto de pesticidoj);
- Eŭropa Klimata Leĝo kaj politika pakaĵo "Taŭga por 55" (senkarbonigo de agrikulturo);
- Strategio pri Biodiverseco por 2030 (protekto de biodiverseco);
- Regularo pri naturrestarigo (NRR) (naturprotekto kaj restarigo);
- Reguligo pri senarbarigaj produktoj senigitaj (arbarprotekto tutmonde); kaj
- Leĝo pri Grundomonitorado (grundoprotekto kaj restarigo).

Publikigita en februaro 2025, la Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado celas konstrui allogan, konkurencivan, estontec-rezistan kaj justan agro-nutraĵan sistemon por 2040⁷³(73) (Vidu Kadron 5.10). Ĝin sekvis en majo 2025 unua pakaĵo da mezuroj, kiuj komencis trakti la simpligajn celojn anoncitajn en la vizio⁷⁴(74).

5.4.2 Progreso kaj defioj

Nutraĵsistemoj estas enigaj en la naturon, ĉar nutraĵoj estas provizitaj de surteraj, dolĉakvaj kaj maraj ekosistemoj⁷⁵(75). Agronutraĵsistemoj dependas de esencaj naturaj procezoj kiel polenado⁷⁶(76) kaj grundformado⁷⁷(77), dum fiŝkaptado dependas de sanaj akvaj ekosistemoj⁷⁸(78). Biodiverseco subtenas la rezistecon de agrikulturo kaj nutraĵsekureco, responde al la ŝanĝiĝanta klimato. Nunaj EU-aj nutraĵaŭdaj procentoj estas ĝenerale altaj⁷⁹(79), kvankam ekzistas iuj dependecoj, ekzemple, la importado de bestnutraĵoj⁸⁰(80).

⁷³ EK, 2025, "Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj - Vizio por Agrikulturo kaj nutrado: Formi kune allogan terkulturan kaj agronutraĵan sektoron por estontaj generacioj" (COM(2025) 75 final) (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0075>) alirita la 18an de junio 2025.

⁷⁴ EK, 2025, 'Komisiono simpligas la Komunan Agrikulturan Politikon por subteni farmistojn kaj plibonigi konkurencivon' (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_1205) alirita la 25an de majo 2025.

⁷⁵ McElwee, PD, et al., 2024, IPBES Nexus Assessment: Summary for Policymakers, Zenodo (<https://zenodo.org/records/13850290>) alirita la 3an de februaro 2025.

⁷⁶ EEA, 2025, Protektado kaj restarigo de la sovaĝaj polenigistoj de Eŭropo kaj iliaj vivejoj, EEA-Infomilo n-ro 06/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/protecting-and-restoring-europes-wild-pollinators-and-their-habitats>) alirita la 19an de aŭgusto 2025.

⁷⁷ EEA, 2024, Solvoj por restarigi la agrikulturajn ekosistemojn de Eŭropo, EEA-Infomilo n-ro 13/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/solutions-for-restoring-europes-agricultural-ecosystems>) alirita la 10an de decembro 2024.

⁷⁸ EEA, 2024, Sanaj maroj, prosperaj fiŝkaptejoj: transiro al ekologie daŭripova sektoro, EEA-Infomilo n-ro 10/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/healthy-seas-thriving-fisheries>) alirita la 27an de aŭgusto 2024.

⁷⁹ EK, 2023, 'stato de Nutraĵsekureco en EU' (<https://webgate.ec.europa.eu/circabc-ewpp/d/d/workspace/SpacesStore/2485b5b6-0626-49c7-86b4-72f171dee57c/download>) alirita la 16an de decembro 2024.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

Tamen, pro la degenero de la naturo en Eŭropo, la kapablo de ekosistemoj subteni agrikulturon malpliĝis ⁸¹(81). La sano de agrikulturaj grundoj malboniĝas pro la trouzo de kemiaj enigaĵoj, monokultivado, la nesufiĉa replenigo de organika materio kaj nedaŭrigeblaj grundadministrataj praktikoj ⁸²(82). La perdo de biodiverseco malfortigas la rezistecon de ekosistemoj kaj povas havi katastrofajn efikojn sur manĝaĵproduktado (⁸³83, ⁸⁴84).

Nutraĵsistemoj estas ĉefa motoro de ekologia troigo, kaj la uzado de naturaj rimedoj en Eŭropo nuntempe estas 1,5-oble pli alta ol ĝia biokapacito. Nutraĵkonsumo sole konsistigas preskaŭ trionon de la totala uzado de naturaj rimedoj en Eŭropo, kio emfazas la urĝan bezonon de sistema ŝanĝo ⁸⁵(85).

Taksoj de media spuro de nutraĵsistemoj konstante montras negativajn efikojn pri biodiverseco kaj klimato ligitaj al primara produktado de nutraĵoj — precipe en la produktado de bestobazitaj produktoj, precipe viando (85). Bestobazitaj produktoj estas la nutraĵkategorio kun la plej alta efiko, kaŭzante signifan teruzadon, forcejgasajn emisiojn kaj perdon de biodiverseco.

Samtempe, ampleksaj herbo-bazitaj brutbredaj sistemoj estas necesaj por konservi duonnaturajn vivejojn, dum miksitaj brutbredado kaj kultivaĵa terkultivado povas fermi nutraĵciklojn (fermita nutraĵciklo priskribas medion kie la reciklado de nutraĵoj de grundo al plantoj kaj reen al grundo estas alta kaj la produktaĵoj estas malaltaj), kaj ilia daŭra malkresko kontribuas al biodiversecperdo (77).

Daŭripova terkultivado — ekzemple en la formo de agroekologiaj kaj organikaj sistemoj — estas ŝlosila aliro por atingi daŭripovon (77). La areo uzata por organika terkultivado en EU pliĝis ⁸⁶(86) de 5,9% ĝis 10,5% inter 2012 kaj 2022 (⁸⁷87, ⁸⁸88), kvankam ekzistas signifaj varioj inter landoj (vidu la [landprofilojn de la eŭropa medio 2025](#)).

Pozitiva ekzemplo de agado por biodiverseco estas la civitan-gvidata iniciato de Bavario por protekti polenigistojn per organika terkultivado, kiu estas priskribita en Kadro 5.8. Aliaj pozitivaj ekzemploj inkluzivas novigajn agrikulturajn politikajn skemojn subtenantajn biodiversecon en la naciaj KAP-strategioj, prezentitaj en Kadro 5.9.

Kadro 5.8 referendumo 'savu la abelojn!': plifortigo de naturprotektado en Bavario, Germanio

En februaro 2019, Bavario okazigis publikan referendumon pri la iniciato "savu la abelojn!", grava mejloŝtono en regiona konservado. Ekfunkciigita de la alarma "[studo de Krefeld](#)" — kiu trovis 75%-an malkreskon de la biomaso de flugantaj insektoj dum la lastaj jardekoj en la naturrezervejoj de Nordrejn-Vestfalio — la movado reflektis kreskantan zorgon pri la perdo de biodiverseco, vivejodetruo kaj nutraĵsekureco.

⁸⁰ EK, 2021, Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj - Kriz-plano por certigi nutraĵprovizon kaj nutraĵsekurecon dum krizoj (COM(2021) 689 final).

⁸¹ JRC, k.a., 2020, Mapado kaj takso de ekosistemoj kaj iliaj servoj: EU-ekosistema takso, N-ro 120383, Publikiga Oficejo, Luksemburgo (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383>) alirita la 4an de marto 2025.

⁸² JRC kaj EEA, 2024, La stato de grundoj en Eŭropo — Plene pruvita, space organizita takso de la premoj, kiuj kaŭzas grundodegradiĝon, JRC-EEA Komuna Raporto N-ro JRC137600, JRC kaj EEA (<https://data.europa.eu/doi/10.2760/7007291>) alirita la 16an de januaro 2025.

⁸³ Hallmann, CA, et al., 2017, 'Pli ol 75-procenta malkresko dum 27 jaroj en totala biomaso de flugantaj insektoj en protektitaj areoj', PLOS ONE 12(10) (DOI: 10.1371/journal.pone.0185809).

⁸⁴ Sánchez-Bayo, F. kaj Wyckhuys, KAG, 2019, 'Tutmonda malkresko de la entomofaŭno: revizio de ĝiaj ŝoforoj', Biologia Konservado 232, p. 8-27 (DOI: 10.1016/j.biocon.2019.01.020).

⁸⁵ ETC BE, 2025, 'ETC BE labordokumento: Agro-nutraĵaj sistemoj kontribuantaj al biodiversecaj celoj', Eionet Portalo (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-be/products/etc-be-products/etc-be-working-paper-agri-food-systems-contributing-to-biodiversity-objectives>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

⁸⁶ EEA, 2024, "Agrikultura areo sub organika terkultivado en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/agricultural-area-used-for-organic>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁸⁷ Eurostat, 2022, Produktado de organikaj kultivaĵoj laŭ kultivaĵoj, (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/ORG_CROPPRO) alirita la 10an de decembro 2024, Eurostat.

⁸⁸ EEA, 2023, 8a Media Agadprogramo de Eŭropa Unio — Monitora raporto pri progreso direkte al la celoj de la 8a EAP, eldono de 2023, EEA-Raporto N-ro 11/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-8th-environment-action-programme>) alirita la 6an de februaro 2024.

Pli ol 1.7 milionoj da bavaroj (18.3% de la elekteblaj balotantoj) subskribis la peticion, superante la referendumajn sojlon. Subteno ampleksis kamparajn kaj urbajn areojn, signalante larĝan postulon por pli forta mediprotektado.

La iniciato celis plifortigi la [Bavaran Naturprotektadan Leĝon](#) per mezuroj, inkluzive de tutŝtata reto de interligitaj vivejoj; konservado de heĝoj, arboj kaj malgrandaj akvokorpoj en agrikulturaj terenoj; verdaj strioj laŭlonge de riveretoj kaj fosaĵoj; vastigado de organika terkultivado; administrado de ŝtata tero sen pesticidoj; kaj enkorpiĝo de konservado en la edukadon de farmistoj kaj forstistoj.

Post la sukceso de la peticio, multipartia rondtablo kunigis subtenantojn kaj kontraŭulojn por kune evoluigi leĝdonan pakadon. La 17-an de julio 2019, la Bavara Parlamento adoptis "Biodiversecon kaj Naturan Belecon en Bavario", devigan aron da mezuroj.

La efektivigo rezultigis rimarkindan progreson, inkluzive de la kreado de fruktoĝardenoj; la establado de agrikulturaj mediaj programoj; la vastiĝo de florantaj areoj kaj herbejoj; plibonigitaj subvencioj por daŭripova paŝtado; kaj reduktita uzo de herbicidoj sur ŝtata tereno. En novembro 2022, Bavario atingis sian celon protekti 10% de publikaj arbaroj kiel naturajn arbarojn, aldonante tri novajn rezervejojn. La celo establi biotopan reton trans 10% de malferma tereno preskaŭ finiĝas.

Ĉi tiu kazo montras kiel bone informita civitana agado povas katalizi signifan ŝanĝon en politiko. Ĝi ankaŭ elstarigas la rolon de produktad-centritaj intervenoj — precipe en agrikulturo — en atingado de daŭraj plibonigoj en biodiverseco.

Vidu [la landoprofilon de Germanio](#) por informoj pri naciaj agoj por pliiĝi la daŭripovon de la nutraĵsistemo.

Kadro 5.9 Novigaj agrikulturaj politikaj mezuroj subtenantaj biodiversecon en KAP Strategiaj Planoj

Tra la tuta EU, la Strategiaj Planoj de la Agrikultura Komunumo (PAK) inkluzivas celitajn intervenojn por subteni biodiversecon kune kun agrikultura produktado. Pluraj membroŝtatoj enkondukis novigajn skemojn, kiuj instigas libervolajn mediajn engaĝiĝojn, uzante rezulto-bazitajn instigojn kaj loke adaptitajn alirojn, kiuj ofte liveras pli larĝajn klimatajn kaj ekosistemajn avantaĝojn. Kvar ekzemploj el Hispanio, Francio, Germanio kaj Pollando ilustras ĉi tiun diversecon.

En Hispanio, la Aŭtonoma Komunumo de Navaro lanĉis agrikulturan-median rimedon, kiu subtenas plantdiversecon en herbejoj. Farmistoj kompromitas sin konservi altajn aŭ tre altajn nivelojn de speciodiverseco dum kvin jaroj, kun pagoj ligitaj al rezultoj. Deviga konsulta komponento provizas trejnadon kaj adaptitajn agadplanojn. Paralele, ĝi ligas financon subtenon al mezureblaj ekologiaj rezultoj, kaj povigas farmistojn per scioj kaj planiloj.

En Francio, agrikultura-media submezuro antaŭenigas specioričajn, permanentajn herbejojn. Farmistoj devas konservi minimuman nombron da indikilaj specioj, certigi kontinuan grundkovron, kaj eviti sterkojn kaj pesticidojn. Regionaj funkciigistoj faras agroekologiajn taksojn, implikante lokajn biodiversecajn fakulojn kaj aŭtoritatojn por adapti agojn al lokspecifaj kondiĉoj, pliigante engaĝiĝon kaj ekologian gravecon.

En Germanio, rimedoj financitaj de la KAP instigas remalsekigon de torfejoj por biodiverseco kaj klimataj avantaĝoj. Farmistoj remalsekigas teron por ampleksa paŝtado aŭ paludikulturo. La skemo povas esti kombinita kun eko-skemaj pagoj kaj kooperaj intervenoj, ebligante kunordigitan pejzaĝ-skalan restarigon, plibonigitan hidrologion kaj vivejan diversecon.

En Pollando, agrikulturaj kaj mediaj programoj antaŭenigas ampleksan herbejan administradon konforman al tradiciaj teruzaj sistemoj. La postuloj varias laŭ la loko, inkluzive de paŝtaj limoj kaj falĉaj limigoj. Natura 2000-ejoj sekvas oficialajn planojn, dum aliaj areoj ricevas taksojn de fakuloj kaj adaptitajn administradajn strategiojn por plenumi konservadajn celojn.

Ĉi tiuj ekzemploj montras kiel la efektivigo de la Agrikultura Komunuma Planado (PAK) povas liveri loke bazitan, biodiversec-orientitan subtenon. Novigaj, flekseblaj iloj helpas akordigi agrikulturon kun naturrestarigo kaj longperspektivaj daŭripovaj celoj (77).

Malgraŭ la atingita progreso kaj daŭraj pozitivaj iniciatoj, la malkresko de biodiverseco ne haltigis ⁸⁹(89), akvo daŭre maloftiĝis ⁹⁰(90) kaj ne okazis signifa redukto de forcejgasaj emisioj ⁹¹(91).

La KAP 2023-2027 celas pliiĝi la verdan ambicion per la enkonduko de novaj elementoj, kiel ekzemple la postuloj por membroŝtatoj asigni 25% de sia buĝeto por rektaj pagoj al [eko-skemoj](#) kaj 35% de sia buĝeto de [la Eŭropa Agrikultura Fonduso por Kampara Disvolviĝo](#) al klimataj kaj mediaj mezuroj kaj besta bonfarto. La KAP 2023-2027 ankaŭ pliiĝis la median ambicion de EU per plifortigo de reguloj pri kondiĉeco, kio signifas, ke pli striktaj kondiĉoj devas esti plenumitaj por la pago de financoj. Tamen, ĉi tiuj reguloj estis ŝanĝitaj en 2024 kaj la fokuso de la KAP estis redirektita al libervolaj mezuroj kiel eko-skemoj.

Eko-skemoj kovras larĝan gamon da agadkampoj kaj subtenas terkulturajn praktikojn per diversaj avantaĝoj. Membroŝtatoj povas elekti, kiujn eko-skemojn ili ofertas al farmistoj kaj adapti ilian dezajnon. Ĝis nun ekzistas limigitaj informoj pri la niveloj de uzado fare de farmistoj, kaj tial ankoraŭ ne eblas taksu la ĝeneralajn mediajn avantaĝojn de la eko-skemoj. Tamen, la regula revizio de naciaj planoj permesas alĝustigojn bazitajn sur lernitaj lecionoj. Ĉi tio devus ebligi celi politikojn al la plej utilaj terkulturaj praktikoj, farante klaran ligon inter mediaj avantaĝoj kaj pagoj.

La Eŭropa Revizora Kortumo alvokis la Eŭropan Komisionon (EK) antaŭenigi interŝanĝojn de bonaj praktikoj por eko-skemoj, ŝlosilaj praktikoj kaj aliroj por trakti longdaŭrajn klimatajn kaj mediajn defiojn, kaj taksu la kontribuon de la KAP al la mediaj kaj klimataj celoj de la Eŭropa Ekonomia Estraro (89). Por plenumi la mediajn celojn de EU, estos grave trovi la ĝustan ekvilibron inter fleksebleco por farmistoj kaj membroŝtatoj kaj la prioritato de la plej efikaj politikaj mezuroj por subteni daŭripovajn agrikulturajn sistemojn.

La [Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado](#), enkondukita en marto 2025, sekvis la strategian dialogon pri la estonteco de EU-agrikulturo kaj celas establi pli bonan dialogon kaj horizontalan aliron por formi la EU-agrikulturon kaj helpi establi ĉi tiun ekvilibron.

Kadro 5.10 Fokuso pri la Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado kaj la strategia dialogo pri la estonteco de EU-agrikulturo

La [Vizio por Agrikulturo kaj Nutrado](#), enkondukita en marto 2025, lanĉis novan manieron de laborkreado en politikofarado, kun ŝanĝo de desupra aliro al pli partoprena procezo. Konforme al la pli larĝa kadro de la [Kompaso de Konkurencivo](#), kiu identigas simpligon kiel unu el la " kvin horizontalaj ebligantoj por konkurencivo ", la vizio inkluzivas plian simpligon de la reguloj de la Komunuma Agrikulturo (KAP), inter siaj celoj, kun pli da instigoj kaj malpli da postuloj kaj kondiĉoj por pagoj.

La fokuso estas sur kostefika efektivigo. La ambicio estas, ke pli rapida kaj pli alloga efektivigo de mezuroj kaj financado estos pli utila ol pli striktaj mediaj regularoj. La unua pakaĵo da mezuroj, konata kiel la pakaĵo pri simpligo de la Politika Agrikultura Komunumo (KAP), estis anoncita en majo 2025, kaj pli estos anoncitaj poste en la jaro.

La vizio kaj la pakaĵo pri simpligo de la KAP sekvas la [strategian dialogon pri la estonteco de EU-agrikulturo](#), kiu okazis en 2024 por trakti la polarigitajn vidpunktojn pri EU-agrikulturo kaj krei la spacon por kunigi koncernatojn. Oni observis reziston post la regularo pri naturrestarigo (NRR), ĉefe rilate al ĝiaj eblaj ekonomiaj efikoj sur agrikulturon.

Estas atingo, ke nun komenciĝis larĝa dialogo je EU-nivelo pri la necesa transformo de la agro-nutraĵa sistemo, kaj ke oni atingis interkonsenton inter la koncernatoj rilate al la urĝa bezono de ŝanĝo. Larĝa kaj malferma dialogo inter koncernatoj povas helpi formi estontajn politikojn, kiuj respondas al ĉi tiu bezono. Samtempe, adapti la efektivigon de nacia politiko surbaze de lernitaj lecionoj ankaŭ eblas en ĉi tiu kunteksto kaj povus esti utila mallongtempe.

⁸⁹ ECA, 2024, Speciala raporto 20/2024: Planoj de la Komuna Agrikultura Politiko (<http://www.eca.europa.eu/en/publications/sr-2024-20>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁹⁰ ECA, 2021, Daŭripova akvouzo en agrikulturo: KAP-fondusoj pli verŝajne antaŭenigas pli grandan ol pli efikan akvouzon, Speciala Raporto N-ro 20/2021, Eŭropa Unio (https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR21_20/SR_CAP-and-water_EN.pdf) alirita la 26an de marto 2024.

⁹¹ EEA, 2024, "Formgasaj emisioj el agrikulturo en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/greenhouse-gas-emissions-from-agriculture>) alirita la 8an de aprilo 2025.

Ĉi tiuj ŝanĝoj okazis en tempo, kiam la eŭropa agrikultura sektoro alfrontis defiojn kaj ŝanĝojn meze de rapidaj mediaj, klimataj kaj sociaj necertecoj ⁹²(92). Strukture, multaj malgrandaj kaj mezgrandaj bienoj, aŭ tiuj en areoj aŭ sektoroj kun aliaj strukturaj defioj aŭ naturaj limigoj, luktas por resti ekonomie vivkapablaj. Ekonomiaj premoj, inkluzive de fluktuantaj merkataj prezoj, kreskantaj enirkostoj kaj konkurenco de tutmondaj merkatoj, pliseverigas ĉi tiujn defiojn. La enspezoj de farmistoj estas ĉirkaŭ 40% pli malaltaj ol tiuj de aliaj laboristoj ⁹³(93).

Samtempe, faktoroj, kiuj kaŭzas la rezignon de terkultivado kaj defioj al generacia renovigo — kiam pli junaj individuoj transprenas bienojn de emeritiĝantaj farmistoj — estas kompleksaj kaj bezonas adaptitan subtenon de agrikulturaj kaj aliaj politikoj, kiel ekzemple sociaj kaj dungaj politikoj ⁹⁴(94). Krome, la domineco de grandaj korporacioj en la agro-nutraĵa sistemo kondukis al potenckmalekvilibroj, kiuj ankaŭ povas negative efiki pli malgrandajn produktantojn kaj limigi konsumantajn elektojn.

La vizio celas ŝanĝi ĉi tiun kuntekston per pliiĝo de la allogo kaj alirebleco de la sektoro por junaj farmistoj. Tamen, por ke ĉi tiu speco de evoluo vere efikas, necesos signifa subteno por helpi tiujn interesatojn aliri terposedon kaj financajn kapablojn. Ankaŭ necesos subteno por kapablo-disvolviĝo kaj aliro al la novaj teknologioj nun haveblaj por pli daŭripova kaj konkurenciva terkultivado.

La ŝanĝoj en la ĝeneralaj geopolitikaj kaj ekonomiaj kuntekstoj tutmonde plue malfaciligis la klopodojn reformi la nutraĵsistemon de EU, kun la debato pri nutraĵa suvereneco kaj strategia aŭtonomio malfermita post la invado de Ukrainio fare de Rusio. Ĉi tiuj evoluoj malkaŝis la dependecon de EU de importitaj agrikulturaj enigaĵoj kiel energio, furaĝo de farmbestoj kaj sterkoj ⁹⁵(95), levante zorgojn pri provizaj riskoj ⁹⁶(96).

Eŭropo estas kaj grava eksportanto kaj importisto de nutraĵproduktoj. Ene de EU-komerco dominas, sed la regiono ankaŭ importas signifajn kvantojn da marmanĝaĵoj, tropikaj fruktoj, kafo, teo, kakao, sojo kaj proteinriĉa furaĝo por EU-bestoj ⁹⁷(97). Eŭropo subkontraktas pli ol 21% de siaj nutraĵrilataj mediaj efikoj al aliaj regionoj per internacia komerco (85). Tutmondiĝo, kvankam ludante gravan rolon en konservado de nutraĵsekreco, pliigis dependecojn kaj komercvolumenojn. Tio, siavice, influis la pageblecon de varoj kaj eksponis EU-n al merkata volatileco ⁹⁸(98).

En la kampo de fiŝkaptado, la KFP celas restarigi kaj konservi fiŝprovizojn super niveloj, kiuj povas produkti maksimuman daŭrigeblan rendimenton, nome la plej grandan longdaŭran averaĝan kaptadon aŭ rendimenton, kiu povas esti prenita de stoko aŭ stokkomplekso sub la regantaj ekologiaj kaj mediaj kondiĉoj ⁹⁹(99). Ŝlosilaj provizaĵoj laŭ la KFP kaj la reviziita regulo pri monitorado kaj plenumo — kun media leĝaro kaj kvotasigno bazita sur travejblaj kaj objektivaj kriterioj, inkluzive de mediaj kaj sociaj — estas destinitaj mildigi median damaĝon. Fiŝkaptado multe malpli influas la medion se ĉi tiuj kernaj KFP-provizaĵoj kaj reguloj estus pli konstante sekvataj.

Malgraŭ sukceso en iuj EU-akvo en reduktado de trofiŝkaptado de iuj fiŝobovoj, malutilaj praktikoj kaj nedaŭrigeblaj fiŝkaptadniveloj daŭras. Ekzistas efektivigaj

⁹² EK, 2024, Strategia Dialogo pri la Estonteco de EU-Agrikulturo: Komuna perspektivo por terkultivado kaj nutrado en Eŭropo (https://agriculture.ec.europa.eu/document/download/171329ff-0f50-4fa5-946f-aea11032172e_en?filename=strategic-dialogue-report-2024_en.pdf) alirita la 18an de decembro 2024.

⁹³ EK, 2022, "La komuna agrikultura politiko unuvide", Eŭropa Komisiono (https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-glance_en) alirita la 16an de septembro 2022.

⁹⁴ Coopmans, I., et al., 2021, 'Komprenante la generacian renovigon en farmoj kaj ĝiajn influajn faktorojn en Eŭropo', Journal of Rural Studies 86, pp. 398-409 (DOI: 10.1016/j.jrurstud.2021.06.023).

⁹⁵ Fertilizers Europe, 2024, "Dum Rusio ŝanĝiĝas de gaseksportoj al sterkoj, estas tempo por EU agi", Euractiv (<https://www.euractiv.com/section/agriculture-food/opinion/as-russia-shifts-from-gas-exports-to-fertilizers-it-is-time-for-the-eu-to-act/>) alirita la 26an de januaro 2025.

⁹⁶ EEA, 2022, Repensante agrikulturon, EEA-Informilo n-ro 25/2021 (<https://www.eea.europa.eu/publications/rethinking-agriculture>) alirita la 1an de decembro 2022.

⁹⁷ Eurostat, 2022, "Ekster-EU-komerco de agrikulturaj varoj", Eurostat Statistics Explained (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Extra-EU_trade_in_agricultural_goods) alirita la 14an de marto 2023.

⁹⁸ Severini, S., et al., 2023, Riskoj kaj vundeblecoj en la nutraĵproviza ĉeno de EU, N-ro JRC135290 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135290>) alirita la 10an de decembro 2024.

⁹⁹ EEA, "maksimuma daŭripova rendimento", Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/help/glossary/eea-glossary/maximum-sustainable-yield>) alirita la 15-an de aŭgusto 2025.

mankoj, kiel ekzemple la malkonsekvenca apliko de la surteriĝo- **devo** - regulo kiu kondiĉas, ke ĉiuj kaptajoj de fiŝspecioj reguligitaj per kaptlimoj aŭ minimuma grandeco estu alportitaj al la tero kaj kalkulitaj kontraŭ la kvoto de la fiŝkaptistoj anstataŭ esti forĵetitaj surmare - aŭ la malforta devigo de mara protekto. Ĉi tiuj mankoj malhelpis progreson, daŭrigante nedaŭrigeblajn praktikojn kaj subfosante maran rezistecon. Ĉi tiuj problemoj kontribuas al la manko de sukceso de EU en plenumado de la celo de la CFP ekspluati ĉiujn fiŝrobojn nur ĝis maksimuma daŭrigebla rendimento.

En 2023, nur 28% de la taksitaj fiŝkaptaj provizoj montriĝis daŭripove fiŝkaptataj kaj en bona biologia stato, kun klaraj regionaj malegalecoj. Ĉi tiujn kondiĉojn plenumis 41% de la fiŝkaptaj provizoj en la Nordorienta Atlantiko kaj Balta Maroj, kompare kun 9% en la Mediteraneo kaj Nigra Maroj ¹⁰⁰(100). La daŭranta taksado de la Fiŝkaptaj Projektoj (CFP) reprezentas ŝancon plifortigi la plenumon de regularoj, plibonigi la integriĝon de datumoj kaj akordigi la administradon de fiŝkaptejoj kun la adaptiĝo al klimata ŝanĝo. Por inversigi la degeneron de la maraj ekosistemoj de Eŭropo, estas esence, ke la nuna CFP estu plene efektivigita kaj rigore devigita.

La tuta produktado de organika akvokulturo en EU estis taksita je 73 570 tunoj en 2020, kio konsistigas 6,7% de la tuta produktado de EU en akvokulturo. Ĉi tio estis 60% pli alta ol en 2015, kaj Irlando estis la ĉefa produktanta lando ¹⁰¹(101). Organika akvokulturo en Eŭropo spertis signifan kreskon kaj rekonon, plejparte pelitajn de kreskanta konsumanta postulo je daŭripovaj marmanĝaĵaj elektoj, kvankam kun grandaj diferencoj inter la membroŝtatoj ¹⁰²(102). Kvankam la celoj de la EGD kaj la F2F estas klaraj, la **Konsila Konsilio pri Akvokulturo** — kiu provizas konsilojn al la Eŭropa Komisiono kaj la membroŝtatoj pri akvokulturo en EU — konsideras, ke ankoraŭ ekzistas kelkaj signifaj reguligaj baroj, kiuj malhelpas la kreskon de la sektoro de organika akvokulturo.

Marmanĝaĵoj estas unu el la plej tutmonde interŝanĝataj nutraĵvaroj, plejparte pelita de tutmondiĝo kaj la geografia misagordo inter produktado — ekzemple akvokulturo en Azio — kaj postulo — ĉefe en Eŭropo, Nordameriko kaj Azio ¹⁰³(103). Daŭripovo fariĝas ĉiam pli grava faktoro en la tutmonda provizoĉeno de marmanĝaĵoj, tamen klopodoj plibonigi ĝin ofte restas fokusitaj sur produktado. Ĉar konsumpadronoj ludas kritikan rolon en formado de daŭripovo, konsumantaj nacioj devus preni respondecon pri tio, kion ili konsumas — ne nur kion ili produktas — kaj certigi, ke la tuta marmanĝaĵa valoroĉeno estas daŭripova por ĉiu produkto (103). Neefikecoj, kiel malbona spurebleco kaj redundaj dudirektaj komercoj — kiam landoj kaj importas kaj eksportas la samajn specojn de varoj — elstarigas la urĝan bezonon de plibonigita administrado en la tutmonda marmanĝaĵa komerco por atingi daŭripovajn celojn kaj povigi konsumantojn fari informitajn elektojn ¹⁰⁴(104).

Konsumaj ŝablonoj havas grandegajn implicojn por la medio. Pli viand-bazita dieto postulas pli da rimedoj (tero, akvo, energio) ol plant-bazita dieto, tiel influante pli da viveja areo. EU montras pli altajn konsumnivelojn rilate al kalorioj (je 19%), proteinoj (je 25%) kaj grasoj (je 75%) kompare kun la monda averaĝo ¹⁰⁵(105). Aparte, EU-konsumniveloj por bestaj grasoj kaj lakto estas kvar- kaj du-kaj-duon-foje pli altaj, respektive, kompare kun la tutmonda averaĝo, kun la pokapa proviza kvanto (en kg/kapo/jaro) de ambaŭ pliiĝanta je 13% inter 2010 kaj 2022 en EU (105).

Tial, ekzistas urĝa bezono de pli daŭrigeblaj manĝkutimoj en Eŭropo. Ŝanĝi konsumkutimojn, eĉ parta ŝanĝo de bestobazitaj proteinoj al daŭrigeble kultivitaj plantbazitaj proteinoj, reduktus akvokonsumon en agrikulturo kaj dependecon de importitaj furaĝoj (30,77). Celante redukti la karbonan spuron de la nutraĵsektoro,

¹⁰⁰ EEA, 2024, 'stato de maraj fiŝoj kaj mariskaj provizoj en eŭropaj maroj' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/status-of-marine-fish-and>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁰¹ EUMOFA kaj EUMOFA, 2024, La fiŝmerkato de EU: eldono de 2024 (<https://data.europa.eu/doi/10.2771/9420236>) alirita la 21an de januaro 2025.

¹⁰² EUROSTAT, 2024, 'Organika produktado de akvokulturaj produktoj' (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/org_aqtspec/default/table?lang=en) alirita la 30an de januaro 2025.

¹⁰³ Guillén, J., et al., 2019, 'Tutmonda marmanĝa konsumo piedsigno', Ambio 48(2), pp 111-122 (DOI: 10.1007/s13280-018-1060-9).

¹⁰⁴ Blincow, KM, et al., 2024, 'Malegalecoj inter daŭripovo de landnivela marmanĝaĵproduktado kaj konsumo', PLOS ONE 19(12) (DOI: 10.1371/journal.pone.0313823).

¹⁰⁵ FAOSTAT, 2023, 'Manĝaĵaj Ekvilibroj', Organizaĵo pri Nutrado kaj Agrikulturo de la Unuiĝintaj Nacioj (<https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS>) alirita la 21an de septembro 2023.

Danio agadis por antaŭenigi plantbazitan dieton kaj fortigi la plantbazitan nutrajsektoron (Vidu Kadron 5.11).

Kesto 5.11 Repensante manĝaĵojn per socia novigado: La Agadplano de Danio por Plantbazitaj Manĝaĵoj

de Danio [por Plantbazitaj Manĝaĵoj](#), lanĉita en oktobro 2023, celas ŝanĝi kaj produktadon kaj konsumon al plantbazitaj alternativoj per kunkreado kaj libervola agado. Farmistoj, esploristoj, entreprenistoj, podetalistoj kaj la civila socio estas engaĝitaj per konsilaj komitatoj kaj kunlaboraj projektoj. Ili kreskigas solvojn bazitajn sur eksperimentado, fido kaj komuna proprieto.

Ĝis 2030, fonduso de 166 milionoj da eŭroj provizas stipendiojn por novigado, kapabloj kaj merkata disvolviĝo por akceli kreskon en la sektoro de plantbazita nutraĵo. Fruaj financaj rondoj subtenis pli ol 70 projektojn, inkluzive de nul-ruba centro, guŝobazitaj proteinoj kaj rapidmanĝejoj konceptoj kun plantbazitaj menuoj.

La plano ankaŭ inkluzivas alĝustigojn al publika aĉetado de nutraĵoj, la integriĝon de plantbazitaj temoj en edukado, kaj subtenon por naciaj retoj kaj partnerecoj. Plantbazitaj nutraĵoj estas prezentitaj kiel alireblaj, allogaj elektoj, kiuj konformas al la verda transiro.

Decide, la plano agnoskas, ke ŝanĝo efikas sur terkultivistojn kaj nutraĵlaboristojn, kuraĝigante pliigajn adaptigojn konformajn al ekzistantaj praktikoj anstataŭ interrompajn mezurojn. Ĉi tiu aliro prezentas plantbazitajn nutraĵojn kiel ŝancon, kaj helpas konstrui legitimecon kaj larĝan publikan subtenon.

Vidu [la landoprofilon de Danio](#) por informoj pri naciaj agoj por pliigi la daŭripovon de la nutraĵsistemo.

Mendoflankaj mezuroj kaj iniciatoj aperas je la landa nivelo, inkluzive de lernejkantinaj programoj, publikaj aĉetaj celoj por organikaj produktoj, la promocio de laŭsezonaj kaj lokaj nutraĵoj, informkampanjoj pri la mediaj kaj sanaj efikoj de nutraĵoj, kaj ankaŭ inteligenta etikedado, indikante la devenlokon de produkto kaj la totalan karbonan spuron ¹⁰⁶(106). Paralele, kvankam malfacile kvantigeblaj, diversaj desube supren iniciatoj multiĝas tra la nutroĉeno. Ĉi tiuj inkluzivas komunume subtenatan agrikulturon, urbajn politikajn paktojn kaj nutraĵpolitikajn konsiliojn, solvojn pri manĝaĵmalŝparo, novigadon en plantbazita nutraĵo kaj nutraĵedukon ¹⁰⁷(107).

Tiujn novigojn ofte ebligas novaj teknologioj kaj partnerecoj, sed ili varias laŭ matureco (107). Ekzemple, komunume subtenata agrikulturo — modelo de nutraĵproduktado rekte al konsumanto, kie konsumantoj pagas farmistojn aŭ kooperativojn anticipe — estas relative bone establita kiel movado en multaj EU-landoj, sed restas niĉa kompare kun organika terkultivado. Tamen, komunume subtenata agrikulturo spertis rapidan kreskon en la lastaj jaroj, verŝajne pro kreskantaj mediaj zorgoj kaj problemoj en la nutraĵproviza ĉeno spertitaj dum la COVID-19-pandemio (¹⁰⁸108, ¹⁰⁹109).

Dume, konscio pri la media efiko de viandkonsumo (¹¹⁰110, ¹¹¹111) kaŭzis pliigon en la konsumado de plantbazitaj proteinoj kaj laktoj, kun pliigo en la nombro da fleksitarianoj, vegetaranoj kaj veganoj, precipe inter pli junaj konsumantoj ¹¹²(112). En

¹⁰⁶ EEA, 2022, Transformante la nutraĵsistemon de Eŭropo: taksante la EU-strategimiksaĵon, EEA-Raporto N-ro 14/2022 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/295264>) alirita la 26an de marto 2024.

¹⁰⁷ EEA, 2022, Reimagante la nutraĵsistemon per sociaj novigoj, EEA-Informilo n-ro 6/2022, Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/publications/reimagining-the-food-system-the>) alirita la 30an de novembro 2022.

¹⁰⁸ Egli, L., et al., 2023, 'Sistema revizio de la ekologiaj, sociaj kaj ekonomiaj daŭripovaj efikoj de komunume subtenata agrikulturo', *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7 (DOI: 10.3389/fsufs.2023.1136866).

¹⁰⁹ Mason, R., et al., aperonta, Aperantaj ŝancoj el socia novigado por plibonigi la transiron al daŭripovaj agrikulturaj sistemoj.

¹¹⁰ EK, 2020, Direkte al Daŭripova Nutraĵsistemo: transiro de nutraĵo kiel krudvaro al nutraĵo kiel pli komuna bono: sendependa fakula raporto. (<https://data.europa.eu/doi/10.2777/282386>) alirita la 6an de julio 2023.

¹¹¹ Monda Ekonomia Forumo, 2022, Transformi nutraĵsistemojn kun farmistoj: Vojo por EU (<https://www.weforum.org/publications/transforming-food-systems-with-farmers-a-pathway-for-the-eu/>) alirita la 28an de januaro 2025.

¹¹² Smart Protein, 2023, Evoluantaj apetitoj: profunda rigardo al eŭropaj sintenoj rilate al plantbazita manĝado. (<https://smartproteinproject.eu/european-attitudes-towards-plant-based-eating/>) alirita la 19an de aŭgusto 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

EU, la konsumado de plantbazitaj alternativoj al viando kaj marmanĝaĵoj kreskis kvinoble ekde 2011. Estas probable, ke ĝi daŭre kreskos plu, pelite de progresema ŝanĝo en la manĝelektaj konsumantoj (113), dum la produktado kaj konsumado de ĝuŝoj estas atendataj pliiĝi, subtenate de politikoj favorantaj proteinkultivaĵojn ¹¹³(113). Tamen, oni notu, ke la ĝenerala viandkonsumado nur iomete malpliiĝas, kun pliiĝo en kokajkonsumado kompensanta la malkreskon en bovaĵo kaj porkaĵo ¹¹⁴(114).

Tamen, dum integriĝo inter nutraĵbazitaj dietaj gvidlinioj kaj mediaj aspektoj komencas evidentiĝi, inkluzive de gvidlinioj pri malalt-viandaj, vegetaraj aŭ veganaj dietoj (106, ¹¹⁵115), la averaĝa pokapa konsumado de ruĝa viando, sukeroj, salo kaj grasoj daŭre superas sanbazitajn rekomendojn. Kontraste, la konsumado de plengrajnaj cerealoj, fruktoj kaj legomoj, ĝuŝoj kaj nuksoj ankoraŭ estas nesufiĉa (106).

La postulo je organikaj nutraĵoj kreskas en la EU, kvankam ĝi fariĝis pli malstabila ekde 2022, kaj pli da klopodoj necesas por subteni la organikan sektoron (86). La nombro de organikaj agrikulturaj produktantoj kreskis de ĉirkaŭ 248 000 en 2012 ĝis 426 000 (+72%) en 2022, dum la nombro de organikaj akvokulturproduktantoj kreskis de 363 ĝis 660 (+82%) en la sama periodo ¹¹⁶(116). La pokapaj podetalaj vendoj de organikaj nutraĵoj en la EU atingis 104,3 EUR ĉiujare en 2021, sed dum la organika merkato de EU pli ol duobliĝis inter 2010 kaj 2021, ĝia kreskorapideco en 2021 estis malpli ol 4% ¹¹⁷(117).

En la sektoroj de nutraĵprilaborado, podetala komerco kaj servoj, kreskis intereso pri daŭripovaj solvoj, pro konsumanta postulo. Etiketoj pri daŭripovo multiĝis sur la merkato, kvankam ili bezonas simpligon por esti pli efikaj (106).

Sistemaj aliroj estas necesaj por trakti la plej urĝajn efikojn senchave ¹¹⁸(118), kaj kelkaj landoj komencis labori direkte al tia sistema transformo. Ekzemploj inkluzivas [Food Vision 2030](#), la de koncernatoj gvidata strategio de Irlando por la agro-nutraĵa sektoro. Ĉi tio inkluzivas mezureblajn celojn kaj plibonigitan efektivigon kaj monitoradon per la tiel nomata altnivela efektiviga komitato prezidata de la ministro pri agrikulturo, nutraĵoj kaj maro de la lando. Dume, la Aŭstra Servo-Agentejo por Daŭripovaj Nutraĵoj kaj Nutraj Sistemoj subtenas la interministerian kunlaboron rilatan al nutraĵsistemoj, kaj Finnlando preparas longperspektivan nutraĵan strategion por daŭripova kaj realigebla nutraĵsistemo.

Pliaj ekzemploj de naciaj, regionaj kaj lokaj mezuroj kaj agoj direkte al pli daŭripova nutraĵsistemo troveblas en la landaj profiloj de la Eŭropa medio 2025.

Konscio pri la mediaj kaj klimataj efikoj de manĝaĵmalŝparo pliiĝis laŭlonge de la tempo, kaj se la reviziita kadra direktivo pri rubo estos adoptita aŭtune de 2025, laŭleĝe devigaj celoj pri manĝaĵmalŝparo validos por EU-membroŝtatoj ¹¹⁹(119). Frua ekzemplo de politike movita agado estas la franca leĝo pri manĝaĵmalŝparo kaj la cirkla ekonomio. Enkondukita en 2020, ĝi enkondukis naciajn celojn kaj atestadsistemon (Vidu Kadron 5.12).

Kadro 5.12 La batalo de Francio kontraŭ manĝaĵmalŝparo: nacia kaj loka sukceshistorio

¹¹³ EK, 2023, EU-agrikulturaj perspektivoj por merkatoj, 2023-2035., Eŭropa Komisiono Direktoraro Ĝenerala pri Agrikulturo kaj Kampara Disvolviĝo, LU (<https://data.europa.eu/doi/10.2762/722428>) alirita la 27an de marto 2024.

¹¹⁴ EK, 2021, EU-agrikulturaj perspektivoj por merkatoj, enspezoj kaj medio: 2022-2032 (https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/outlook/medium-term_en) alirita la 13an de marto 2023.

¹¹⁵ Costa Leite, J., et al., 2020, 'Sanaj dietoj kun malalta nitrogena spuro', Tutmonda Nutraĵsekureco 24(100342) (DOI: 10.1016/j.gfs.2019.100342).

¹¹⁶ Eurostat, 2024, Organikaj funkciigistoj laŭ stato de la registriĝprocezo, (https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/product/page/ORG_COPTYP) alirita la 8an de aprilo 2025, Eurostat.

¹¹⁷ Willer, H., et al., 2023, Organika terkultivado kaj merkata disvolviĝo en Eŭropo kaj la Eŭropa Unio, La Mondo de Organika Agrikulturo. Statistikoj kaj Emerĝantaj Tendencoj 2023, Esplorinstituto pri Organika Agrikulturo FiBL kaj IFOAM — Organics International (<https://orgprints.org/id/eprint/46023/>) alirita la 15an de aŭgusto 2025.

¹¹⁸ EEA, 2025, Imagante daŭrigeblan Eŭropon en 2050, EEA-Raporto N-ro 03/2025 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/imagining-a-sustainable-europe-in-2050>) alirita la 19an de aŭgusto 2025.

¹¹⁹ EK, 2025, 'Komisiono bonvenigas provizoran interkonsenton por plifortigi la cirkelecon de tekstiloj kaj redukti manĝaĵmalŝparon', Eŭropa Komisiono – Eŭropa Komisiono (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_548) alirita la 6an de aprilo 2025.

Francio fariĝis gvidanto en la kontraŭbatalado de manĝaĵmalŝparo per miksaĵo de forta nacia leĝaro kaj dinamikaj lokaj iniciatoj, celante signife redukti manĝaĵmalŝparon tra la tuta nutraĵproviza ĉeno. Ĉi tiu plurnivela aliro antaŭenigas sisteman ŝanĝon tra la tuta nutraĵvalora ĉeno.

La **leĝo kontraŭ malŝparo por cirkla ekonomio** difinas klarajn, mezureblajn celojn: 50%-an reduktion de manĝaĵmalŝparo antaŭ 2025 por la sektoroj de manĝaĵdistribuado kaj amasmanĝoprovizado, kaj antaŭ 2030 por manĝaĵproduktado, prilaborado, konsumado kaj komerca manĝoprovizado, ĉio relative al la niveloj de 2015. Ĝi sanktigas laŭleĝan difinon de manĝaĵmalŝparo kaj malpermesas la detruon de manĝebla manĝaĵo, devigante ke nevenditaj sed konsumeblaj manĝaĵoj estu redistribuitaj, ofte per donacoj al nutraĵhelpaj organizaĵoj. Ĝi ankaŭ enkondukas libervolan kontraŭmanĝaĵmalŝparan atestadon por la sektoroj de distribuado, kolektiva kaj komerca manĝoprovizado kaj nutraĵprilaborado, fiksante maksimumajn kvotojn de generita malŝparo por ricevi tri nivelojn de atestado.

Je la loka nivelo, **regionaj retoj** kunigas koncernatojn el ĉiu parto de la nutraĵsistemo, inkluzive de produktantoj, prilaboristoj, distribuistoj, lokaj aŭtoritatoj, civilaj sociaj organizaĵoj kaj konsumantoj. Ilia celo estas kreskigi kunlaboron, antaŭenigi plej bonajn praktikojn, kunevoluigi projektojn kaj konstrui kolektivajn scion por trakti manĝaĵmalŝparon je la loka nivelo.

Ĉi tiu kombinaĵo de desupra leĝaro kaj desuba engaĝiĝo ilustras kiel plurnivela regado povas trakti sistemajn defiojn de daŭripovo. La leĝo provizas reguligan klarecon, juran premon por aliĝi al normoj kaj nacian respondecon. Dume, la nacia atestado kontraŭ manĝaĵa malŝparo kaj regionaj retoj kanaligas ĉi tiun impeton en agon, kiu estas tera, inkluziva kaj adaptebla.

Vidu **la landoprofilon de Francio** por pliaj informoj pri naciaj agoj por pliigi la daŭripovon de la nutraĵsistemo.

Samtempe, manĝaĵa nesekureco restas problemo por 1 el 10 loĝantoj en Eŭropo ¹²⁰(120). Malgraŭ la ĝenerala abundo de manĝaĵoj en Eŭropo, la aliro al nutraj manĝaĵoj restas neegala, kaj malriĉaj loĝantaroj estas aparte vundeblaj al manĝaĵa nesekureco. Ekonomiaj malegalecoj, kreskantaj manĝaĵprezoj kaj ekonomiaj defioj minacas aliron al nutraj manĝaĵoj, pliseverigante sanmalegalecojn. Por certigi manĝaĵan sekurecon por ĉiuj, ĉi tiuj malegalecoj devas esti traktataj per sociaj politikoj, manĝaĵhelpaj programoj kaj klopodoj redukti manĝaĵprezojn.

La nutraĵsistemo dependas de kelkaj el la sociekonomikaj sektoroj plej sentemaj al klimata ŝanĝo, ĉar ŝanĝoj en temperaturo kaj precipitaĵo jam influas kultivaĵojn, fiŝprovizojn, brutobredadon kaj la haveblecon de akvo por irigacio ¹²¹(121), brutaro kaj nutraĵprilaborado (¹²²122, ¹²³123). Krom ĉiuj aliaj problemoj devenantaj de naturdegradiĝo, la rezultantaj ekonomiaj kaj financaj riskoj nun reprezentas ŝlosilajn problemojn ankaŭ por financaj institucioj, kies strategioj de nun devus sendube subteni kaj kompletigi la politikajn iniciatojn, kiuj subtenas naturrestarigon ¹²⁴(124).

la agrikulturo, fiŝkaptado kaj la nutraĵsistemo de Eŭropo haveblas ĉi tie , en Ĉapitro 3 sekcioj 3.4.1, 3.4.2 kaj 3.4.3 pri faktoroj kaj premoj kaj en la informkunveno " **Terozado kaj terokupado** " kaj la **naftoresursoj de Eŭropo**.

¹²⁰ Eurostat, 2024, "Preskaŭ 1 el 10 en EU ne povis pagi taŭgan manĝon" (<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240712-1>) alirita la 30an de januaro 2025.

¹²¹ EEA, 2023, "Sekiĝoj kaj akvomalabundeco estas oftaj en Eŭropo", Sekiĝoj kaj arbaraj incendioj (<https://discomap.eea.europa.eu/climatechange/?page=Droughts-and-wildfires&views=Who-and-what-is-at-risk%3F--->) alirita la 29an de novembro 2023.

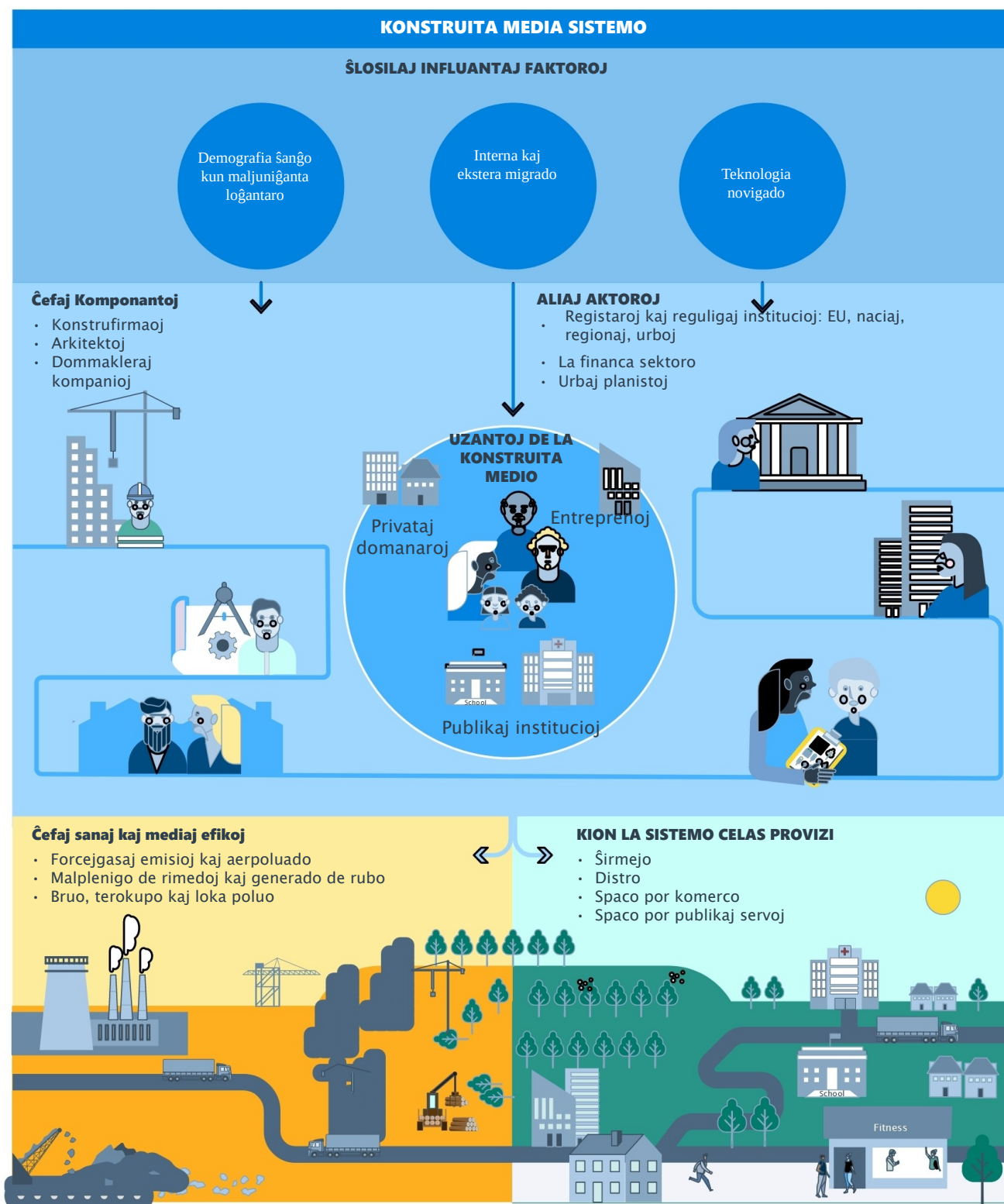
¹²² EEA, 2023, Grundmonitorado en Eŭropo — Indikiloj kaj sojloj por taksoj de grundsano, EEA Raporto N-ro 08/2022 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/soil-monitoring-in-europe>) alirita la 27an de januaro 2025.

¹²³ EEA, 2019, Tero kaj grundo en Eŭropo: kial ni bezonas uzi ĉi tiujn esencajn kaj finhavajn resursojn daŭripove, EEA Signals 2019, Eŭropa Media Agentejo (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/779710>) alirita la 6an de oktobro 2020.

¹²⁴ NGFS, 2022, 'NGFS agnoskas, ke naturrilataj riskoj povus havi signifajn makroekonomiajn kaj financajn implicojn', Reto por Verdigo de la Financa Sistemo (<https://www.ngfs.net/en/press-release/ngfs-acknowledges-nature-related-risks-could-have-significant-macroeconomic-and-financial>) alirita la 6an de aprilo 2025.

5.5 Sistemo de konstruita medio

Figuro 5.8 La sistemo de konstruita medio



Fonto: EEA, 2025.

5.5.1 Sistemnivelaj EU-politikoj

La konstruita medio estas grava interligo por mediaj kaj klimataj efikoj, ĉar, rekte aŭ nerekte, ĝi respondecas pri pli ol 30% de la media spuro de Eŭropo. Pro ĉi tiu kialo, la konstruita medio estas submetita al vasta reto de politikaj iniciatoj je EU-nivelo, kiuj traktas sistemajn defiojn.

La [direktivo pri energia efikeco de konstruaĵoj](#) postulas plene senkarbonigitan konstruaĵaron antaŭ 2050, dum la [renoviga ondo](#) celas duobligi la jaran renovigan oftecon antaŭ 2030 por plibonigi la energiefikecon de konstruaĵoj. Daŭripovo de konstruoproduktoj estas reguligita per la [regulano pri konstruoproduktoj](#), dum la nova [EU ETS2](#) traktos forcejgasajn emisiojn de la loĝejsektoro per fokuso sur fueldistribuistoj ekde 2027. Je urba nivelo, la [Urba Agendo por la EU](#) provizas plurnivelan labormetodon por urba politiko kaj praktiko.

Krom la tajloritaj leĝdonaj iniciatoj — kaj pro ĝia signifo rilate al media efiko — la konstruita medio aperas en pli larĝaj EU-iniciatoj kiel la [EU-Adaptiĝa Strategio](#); tio inkluzivas, inter siaj celoj, la celon enmeti konscion pri adaptiĝo kaj planado en "ĉiun unuopan lokan aŭtoritaton, firmaon kaj domanaron" antaŭ 2030. La [EU-Biodiverseca Strategio por 2030](#) fokusiĝas al la antaŭenigo de sanaj urbaj ekosistemoj kaj la [NRR](#) alvokas al naturbazitaj solvoj kaj urbaj verdaj spacoj.

5.5.2 Progreso kaj defioj

Eŭropanoj elspezas averaĝe ĉirkaŭ kvaronon de sia enspezo por loĝado, ĉefe por luado aŭ aĉeto de domoj aŭ por pagado de fakturoj, ekzemple por elektro kaj hejtado. Konstruado de konstruaĵoj kaj provizado de ili per energio aŭ akvoprovizaj servoj metas premon sur la medion. Konstruaĵoj respondecas pri 42% de la jara energikonsumo de EU, 35% de la jara forcejgasa emisio — inkluzive de kaj rektaj emisioj en konstruaĵoj kaj nerektaj emisioj de varmo kaj elektro — kaj ĉirkaŭ triono de ĉiuj materialoj konsumitaj ĉiujare en EU. Samtempe, konstruaĵoj estas industrio de 1,7 duilionoj da eŭroj ¹²⁵(125), rekte provizante pli ol 18 milionojn da laborpostenoj ¹²⁶(126).

Energikonsumo en konstruaĵoj malpliigis je preskaŭ 8% inter 2005 kaj 2022 ¹²⁷(127), sed energiefikeco devas esti signife akcelita se la EU volas atingi siajn politikajn celojn. Konstruaĵrenovigado kaj ŝanĝoj en malvarmigaj kaj hejtaj sistemoj estis celitaj kiel la ĉefaj veturiloj por redukti la energikonsumon de domanaroj kaj estas subtenataj de signifaj financaj mekanismoj (ekz. la [Reakiro kaj Rezisteco-Instalaĵo](#)).

Eŭropo havas kelkajn el la plej malnovaj urbocentroj en la mondo, kun 42% de ĉiuj konstruaĵoj konstruitaj antaŭ 1950. En ĉi tiu kunteksto, konstruaĵoj ne nepre estas adaptitaj al nunaj aŭ estontaj klimataj kondiĉoj. Kreskantaj temperaturoj kombinitaj kun maljuniĝanta loĝantaro signifas, ke pli da homoj fariĝas pli vundeblaj al varmo. Konstruaĵoj kiel longdaŭraj strukturoj povas oferti protekton kontraŭ varmondoj kaj altaj temperaturoj se konvene dizajnitaj, konstruitaj, renovigitaj kaj prizorgataj. Aliaj iniciatoj traktas ĉi tiun kreskantan problemon per novigaj, inkluzivaj kaj kunlaboraj solvoj (Vidu Kadron 5.13).

Kadro 5.13 Traktado de somera energia malriĉeco per komunuma agado: la Cooltorise-Projekto

Kun klimata ŝanĝo kaŭzanta pli oftajn kaj intensajn varmondojn, Eŭropo alfrontas kreskantan defion: someran energian malriĉecon. Iam ligita ĉefe al vintra hejtado, energia malriĉeco nun ankaŭ signifas nekapablon resti malvarmeta. Ĉirkaŭ 19% de EU-domanaroj raportas, ke ili luktas por teni hejmojn komfortaj dum la somero, minacante sanon, bonfarton kaj egalecon.

Lanĉita en 2021 kaj financita de la EU-programo Horizonte 2020, Cooltorise estas la unua eŭropa iniciato celanta ĉi tiun problemon. Aktiva en Bulgario, Grekio, Italio kaj Hispanio, ĝi atingis pli ol 3 500 domanarojn kun subteno de 55 partneroj. Ĝiaj celoj

¹²⁵ Statista, 2023, 'Produktado-valoro de la konstruindustrio EU-27' (<https://www.statista.com/statistics/1399061/production-value-of-the-construction-industry-in-the-eu-27/>) alirita la 23an de majo 2025.

¹²⁶ EK, 'Konstrusektoro' (https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/construction_en) alirita la 23an de majo 2025.

¹²⁷ EEA, 2024, 'Energio kaj Konstruaĵoj' (<https://climate-energy.eea.europa.eu/topics/energy-1/energy-and-buildings/intro>) alirita la 12an de novembro 2024.

estas plibonigi termikan komforton, redukti energikonsumon kaj levi konscion pri energiujo por malvarmigo dum la someraj monatoj.

Ĝia kerno estas komunum-bazita aliro, engaĝante lokajn grupojn kaj loĝantojn per pli ol 400 agadoj. Ĉi tiuj celas vundeblajn grupojn - pli maljunajn plenkreskulojn, solajn patrinojn, migrantojn kaj malriĉajn domanarojn. Trejnitaj agentoj pri energia malriĉeco en somero kombinas teknikajn kaj sociajn kapablojn por labori efike kun diversaj komunumoj.

Laborrenkontiĝoj estas centraj. Sesioj pri "Varmokulturo" instruas pasivajn malvarmigajn metodojn — ombradon, ventoladon kaj kondukajn ŝanĝojn — samtempe interŝanĝante tradiciajn strategiojn por trakti problemojn. Laborrenkontiĝoj pri "Fakturoptimigo" plibonigas energian legopovon, helpante loĝantojn kompreni fakturojn pri servaĵoj, eviti tropagojn kaj aliri sociajn tarifojn. Cooltorise ankaŭ distribuis somerajn helpkompletojn, subtenis klimatajn ŝirmejojn en publikaj spacoj kaj antaŭenigis seksan egalecon, agnoskante, ke energia malriĉeco malproportie influas virinojn. La laborrenkontiĝoj pri "CoolKids" helpis engaĝi infanojn kaj ebligi la partoprenon de patrinoj.

Defioj, kiuj influas la kapablojn de homoj kontraŭbatali energian malriĉecon, inkluzivas lingvajn barojn kaj ciferecan ekskludon, kun la provizado de plurlingvaj materialoj, subĉielaj ejoj kaj infanamikaj agadoj identigitaj kiel solvoj.

Per fokuso sur edukado, povigo kaj kunlaboro anstataŭ multekosta infrastrukturo, Cooltorise plibonigis komforton, reduktis fakturojn kaj kreskigis socian kohezion. Ĝi montras, ke loka, inkluziva agado povas antaŭenigi kaj klimatan adaptiĝon kaj energian justecon, certigante, ke vundeblaj homoj estas protektitaj en varmiganta mondo.

Rektaj forcejgasaj emisioj de EU-konstruaĵoj malpliigis je 35% inter 2005 kaj 2023. Ĉi tiun progreson pelis pli altaj normoj pri energiefikeco por novaj konstruaĵoj, plibonigoj pri energiefikeco en ekzistantaj konstruaĵoj, senkarbonigo de la elektra kaj hejtada sektoroj, kaj ankaŭ pli varmaj temperaturoj. Tamen, en 2021, emisioj resaltis, parte pro pli malvarma vintro kaj ekonomia resaniĝo post la COVID-19-pandemio.

Longtempe, oni atendas, ke la tendenco al malpliigantaj emisioj daŭros, sed necesas konsiderinda akcelo en energiaj renovigoj por atingi la celojn de EU por 2030

¹²⁸(128).

Oni atendas, ke energiefikeco pliboniĝos estonte, tiel reduktante forcejgasajn emisiojn de uzataj konstruaĵoj. Pro ĉi tiu reduktado, oni atendas, ke la enkorpigita energio kaj karbono en konstrumaterialoj kaj komponantoj fariĝos pli signifa fokuso. Nuntempe, tiaj emisioj reprezentas ĉirkaŭ 20-25% de la totalaj vivciklaj emisioj de konstruaĵoj, sed ilia parto oni atendas pliigi ĉefe pro plibonigoj en energiefikeco en uzataj konstruaĵoj ¹²⁹(129). Vivciklaj iloj kiel la **Level(s)**-kadro por taksii la daŭripovon de konstruaĵoj povas helpi taksii la efikojn de enkorpigita energio kaj karbono, kaj eviti kompromisojn. Elekti malalt-karbonajn materialojn por nova konstruado aŭ renovigado estas ŝlosilo por redukti la tutvivajn karbonajn emisiojn de konstruaĵoj.

El financa perspektivo, multaj EU-instrumentoj sub la Plurjara Financa Kadro (MFF) 2021-2027 direktas rimedojn al urboj, lokaj aŭtoritatoj kaj regionoj, kaj ankaŭ celas specife konstruaĵojn (ekz. por renovigado). Ĉi tiuj inkluzivas la LIFE-programon, Interreg Eŭropon kaj Interreg NEXT, Horizonte Eŭropon — la financadon de EU por esplorado kaj novigado, kiu kovras la EU-Mision pri Klimatneŭtralaj kaj Inteligentaj Urboj — kaj la iniciaton **Nova Eŭropa Bauhaus** lanĉita en 2021, por kreskigi daŭripovajn solvojn por transformi la konstruitan medion kaj vivstilojn sub la verda transiro.

Malgraŭ ĉi tiu pliigita fokuso pri urba adaptiĝo al klimata ŝanĝo en la konstruita medio kaj la rolo, kiun tero ludas en mildigo de ĝiaj efikoj, tendencoj restas malbonaj rilate al terokupo kaj grundsigelado. Inter 2012 kaj 2018, terokupo en funkciaj urbaj areoj de EU-27 signife pliigis, plejparte je la elspezo de kultivitaj terenoj kaj paŝtejoj, kun signifaj efikoj. Kvankam ne ekzistas laŭleĝe deviga politika celo rilate al terokupo kaj

¹²⁸ EEA, 2023, "Formgasaj emisioj el energiujo en konstruaĵoj en Eŭropo", Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emissions-from-energy>).

¹²⁹ EEA, 2023, Konstruaĵrenovigo: kie cirkla ekonomio kaj klimato renkontiĝas, EEA-Informo n-ro 12/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/building-renovation-where-circular-economy/building-renovation-where-circular-economy>) alirita la 31an de januaro 2025.

5 Plenumado de la bezonoj de homoj: la produktado- kaj konsumsistemoj de Eŭropo

grundsigelado je EU-nivelo, la nova [EU-Grundstrategio por 2030](#) alvokas la membroŝtatojn starigi celojn pri terokupo por 2030, kun la celo atingi neŭtralecon en terokupo antaŭ 2050 ¹³⁰(130).

Krome, Eŭropo daŭre vidas la evoluon de loĝejoj en inund- kaj arfajroriskaj areoj, same kiel areoj trafitaj de akvomanko. Ekzemple, 41% de la EU-loĝantaro estis trafita de akvomanko en 2022 ¹³¹(131). Inter 2011 kaj 2021, 12% de eŭropanoj loĝis en eble riverbordaj inundemaj areoj kaj 935 000 homoj translokiĝis al eble riverbordaj inundemaj areoj ¹³²(132).

Oni taksas, ke pli ol 85% de la eŭropa konstruaĵaro bezonata por 2050 jam ekzistas hodiaŭ ¹³³(133). Tial, por atingi EU-politikajn celojn, la nuna konstruita medio devas esti transformita. Renovigo, kiu pliigas energiefikecon kaj prioritigas adaptiĝon al klimata ŝanĝo kaj cirkulecon, estas la maniero por igi la konstruitan medion taŭga por 2050. Nova konstruado kaj renovigado devas adopti cirkulecajn principojn por malaltigi la postulon je novaj rimedoj same kiel rubon.

Pliaj informoj pri la konstruita media sistemo de Eŭropo [troveblas ĉi tie](#), pri [urba daŭripovo ĉi tie](#) kaj en Ĉapitro 3 sekcioj 3.1.4, 3.2.4 kaj 3.3.4 pri motoroj kaj premoj.

¹³⁰ EEA, 2021, Terokupo kaj terdegradado en funkciaj urbaj areoj, EEA Raporto N-ro 17/2021 (<https://www.eea.europa.eu/publications/land-take-and-land-degradation>) alirita la 14an de novembro 2022.

¹³¹ EEA, 2025, "Kondiĉoj de akvomanko en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/ims/use-of-freshwater-resources-in-europe-1>) alirita la 20an de januaro 2025.

¹³² EEA, 2024, Respondo al la efikoj de klimata ŝanĝo sur homan sanon en Eŭropo: fokuso sur inundoj, sekecoj kaj akvokvalito, EEA Raporto N-ro 3/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/responding-to-climate-change-impacts>) alirita la 21an de januaro 2025.

¹³³ EEA, 2024, Pritraktante la median kaj klimatan spuron de konstruaĵoj, EEA Raporto N-ro 09/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/addressing-the-environmental-and-climate-footprint-of-buildings>) alirita la 28an de decembro 2024.

6 Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo

Ŝlosilaj mesaĝoj

- Transforma ŝanĝo al niaj sistemoj de produktado kaj konsumo — senkarbonigo de la ekonomio, ŝanĝo al cirkuleco kaj respondeca administrado de naturaj rimedoj — estas necesa por konservi vivnivelojn en Eŭropo longtempe. EU-politikoj por redukti forcejgasajn emisiojn provizas ekzemplon de kiel ambiciaj, koheraj kaj direktaj politikoj, kiuj sendas konsekvencajn signalojn tra la ekonomio, povas peli sisteman ŝanĝon.
- Leĝaro por protekti la naturon kaj la klimaton estis signife plifortigita kadre de la Eŭropa Verda Pakto, kaj la membroŝtatoj nun koncentriĝas pri efektivigo kaj devigo de novaj postuloj.
- Lokaj kaj regionaj aŭtoritatoj ludas gravan rolon en la efektivigo de media kaj klimata leĝaro kaj en la sukcesa tradukado de politikoj en ŝanĝojn surloke, kun kreskanta nombro da praktikaj ekzemploj formiĝantaj tra Eŭropo.
- Media kaj klimata leĝaro influis eŭropajn entreprenojn, kun indikoj de pioniraj kompanioj ŝanĝiĝantaj de konvencia aliro de plenumo de minimumaj normoj al reinvento de siaj komercmodeloj por prioritigi senkarbonigon kaj cirkulecon.
- Teknologia novigado estas ŝlosila por ŝanĝi la dinamikon inter nia ekonomio kaj naturo. Por atingi ŝanĝon, la plivastigo kaj deplojo de pura teknologio devas akceli multe preter la nuna trajektorio, kun financa subteno bezonata por la pilotaj kaj demonstraj fazoj. Ŝlosilaj teknologioj inkluzivas bateriojn, karbonan kaptadon, utiligon kaj stokadon, renovigeblan hidrogenon kaj solvojn por la elektrigado de malfacile malpliigeblaj sektoroj.
- La transiro al senkarbonigita kaj pli cirkla ekonomio rezultigos signifan kreadon de laborpostenoj en strategiaj sektoroj. Akceli dungadon dependos de celita kapablo-disvolvigo en edukaj kaj trejnaj politikoj por akordigi la labormerkaton kun komercaj bezonoj.
- Publikaj kaj privataj investaj fluoj devas esti pliigitaj kaj reorientitaj al daŭripovaj celoj. Klaraj reguligaj signaloj plifortigitaj per kohera prezado povas fari malaltkarbonajn kaj cirklaajn elektojn pli malmultekostaj, kun la laŭgrada forigo de subvencioj por fosiliaj brulaĵoj decida por senkarbonigo.

Enkonduko

Nova dinamiko inter homoj kaj naturo povas krei laborpostenojn, subteni sanon, kaj kreskigi socian justecon kaj prosperon ¹(1). Cirkuleco kaj senkarbonigo ofertas vojon al konkurenciva kaj rezistema ekonomio, kiu estas malpli dependa de importado de materialoj kaj energio, kaj tial malpli vundebla al eksteraj ŝokoj kaj geopolitika malstabileco. Rezisteco al klimata ŝanĝo devas esti enkonstruita en nian ekonomion, nian financon sistemon kaj niajn urbojn por certigi sekuran kaj prosperan estontecon por eŭropaj civitanoj.

Ĉi tiu ĉapitro pripensas kiel ebligi ŝanĝon en nia uzado de naturaj rimedoj. Ĝi baziĝas sur ekzemploj de sukcesaj politikoj je EU-nivelo kaj kaz esploroj eliritaj el la Eŭropa [Reto pri Informo kaj Observado pri Medio](#) (Eionet) de la Eŭropa Agentejo pri Medio (EEA) pri aliroj efektivigitaj je nacia, regiona kaj loka niveloj. Gamo da leviloj povas esti uzata por ŝanĝi la dinamikon inter naturo kaj nia ekonomio (vidu Figuron 6.1). Ŝanĝo povas esti pelita per koheraj miksaĵoj de politikoj, kiuj sendas koherajn signalojn kaj vertikale tra la multnombraj tavoloj de regado kaj horizontale trans politikaj domajnoj. Efika efektivigo kaj devigo, same kiel konstruado de publika akcepto per partoprenigaj mezuroj, ankaŭ estas ŝlosilaj por politika sukceso.

La ŝlosilaj leviloj de la soci-teknika medio, en kiu entreprenoj kaj industrio funkcias, inkluzivas premon sur entreprenojn por adopti daŭripovajn modelojn kaj akceli la transformon de la eŭropa industrio per juraj postuloj, karbona prezo, travidebla raportado pri daŭripovo kaj mendo flankaj mezuroj. Oni konsideras klopodojn utiligi

¹ JRC, k.a., 2024, La daŭripova konkurenciva estonteco de Eŭropo: justeco, bonfarto kaj novigado, Daŭripova kaj Inkluziva Bonfarto-Serio Raporto N-ro JRC139898 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC139898>) alirita la 23an de januaro 2025.

6 Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo

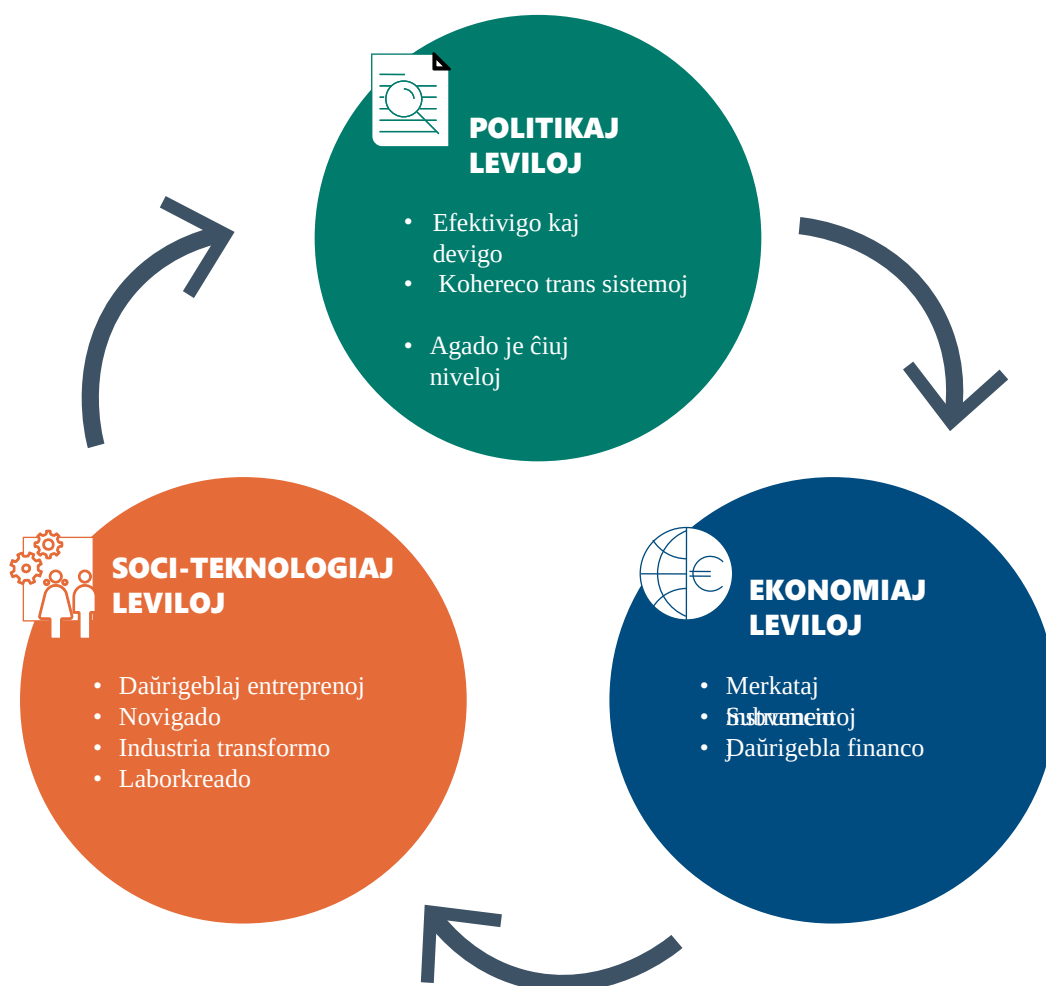
kaj teknologiaj kaj socian novigadon, same kiel la kreskon de verda dungado kaj bonajn praktikojn por antaŭenigi la disvolviĝon de verdaj kapabloj en la labormerkato.

Rilate al la ekonomiaj leviloj por ŝanĝo, necesas reorientigi investadon al daŭripovo, kun aro da solvoj sur la tablo por pliigi la kontribuon de privata kapitalo. Ekzemploj montras kiel verda impostado kaj ekonomiaj instrumentoj, kiel ekzemple karbona prezo, povas igi daŭripovajn komercajn modelojn kaj produktojn ekonomie allogaj kaj akceli la uzon de novaj teknologioj kaj praktikoj. Forigi subvenciojn por fosiliaj brulaĵoj ankaŭ estas decida por ebligi senkarbonigon.

La fokuso sur mallongdaŭra gajno eneca en nia nuna financa sistemo profunde kontrastas al la longdaŭra celo liveri daŭrigeblan prosperon. Rekonante ĉi tiun streĉitecon, financaj institucioj komencas adopti strategian, antaŭenrigardan aliron al konsiderado de klimatrilitaj kaj mediaj riskoj.

La raporto finiĝas per emfazo de kiel la sekurigo de la natura kapitalo de Eŭropo kreas la kondiĉojn por prospera estonteco por Eŭropo, kie homoj profitas de kvalitaj laborpostenoj, rezisteco al klimata ŝanĝo kaj daŭripovaj provizoj de manĝaĵoj, akvo, energio kaj varoj.

Figuro 6.1 Politikaj, sociteknologiaj kaj ekonomiaj leviloj por transforma ŝanĝo



Fonto: EEA, 2025.

6.1 Politikaj leviloj por transforma ŝanĝo

6.1.1 Efika efektivigo kaj devigo

Leĝaro por protekti naturon kaj klimaton estis signife plifortigita kadre de la Eŭropa Verda Pakto (EGP), kaj la membroŝtatoj nun fokusiĝas al efektivigo kaj devigo de novaj postuloj kaj normoj en diversaj areoj, de naturprotektado ĝis aerkvalito kaj energiefikeco.

Kiel raportis la Eŭropa Komisiono (EK) en sia [Komuniko pri la Revizio de Media Efektivigo de 2025](#) (Kadro 6.1), daŭras efektiviga manko, kun la bezono akceli progreson por redukti damaĝojn kaj kostojn. La EK trovis, ke:

pro la efektiviga breĉo en la kampo de EU-media juro, EU nuntempe havas grandajn kostojn pro ne-efektivigo, kiel ekzemple trofruaj mortoj - unu el dek mortoj en EU povas esti ligita al poluado - la kosto de malsanoj, inkluzive de sanservaj kostoj kaj perdita produktiveco, purigaj kostoj kaj reduktitaj ekosistemaj servoj ²(2).

Studo de 2025 trovis, ke la kosto de malsukceso plene efektivigi la median juron kaj politikon de EU sumiĝas al almenaŭ 180 miliardoj da eŭroj jare ³(3).

La Komunikado agnoskas mediprotektadon kiel aferon de sekureco, konstruante rezistecon kontraŭ mediaj katastrofoj kaj riskoj - kiel inundoj, sekecoj, incendioj kaj zoonozaj malsanoj - kaj ankaŭ protektante la 234 miliardojn da eŭroj da ekosistemaj servoj, kiujn la naturo nuntempe provizas al nia ekonomio. Krome, ĝi montras al altajn mediajn normojn kiel motoron de novigado en la privata sektoro en la EU-purigteknologia sektoro, identigante median politikon kiel ŝlosilan faktoron en la konkurencivo de la EU-ekonomio (2).

Malsukcesa aŭ malforta efektivigo signifas, ke mediaj kaj klimataj efikoj daŭras, publika fido estas subfosata, kaj entreprenoj konkurencas sur malegala ludkampo. Por trakti kelkajn el ĉi tiuj problemoj, la [direktivo pri mediaj krimoj](#) estis adoptita en aprilo 2024 kun la celo malinstigi gravajn malobservojn de EU-media juro kaj pli efike kontraŭbatali mediajn krimojn.

Kadro 6.1 Revizio de Media Efektivigo

Respondeco pri la efektivigo de la media juro kaj politiko de EU kuŝas ĉefe ĉe la membroŝtatoj. La Eŭropa Komisiono provizas subtenon per politikaj kaj teknikaj dialogoj, gvido pri la jura interpretado, EU-financado kaj teknika asistado. Kie necese, la Eŭropa Komisiono entreprenas devigajn agojn per malobservaj kazoj.

La Revizio de Media Efektivigo (REE) estas plia ilo por monitori kaj subteni la efektivigon. La raporto taksas la nunan staton de efektivigo de EU-juro kaj politiko en la membroŝtatoj. Ĝi identigas bonajn praktikojn kaj defiojn en la membroŝtatoj kaj rekomendas plibonigojn kaj solvojn, same kiel prioritatajn agojn por ĉiu membroŝtato.

La [EIR de 2025](#) inkluzivas [komunikadon pri tut-EU-aj tendencoj](#), kaj 27 raportojn pri la stato de efektivigo en ĉiu membroŝtato, kaj ankaŭ [interagan mapon pri nefinitaj mediaj malobservkazoj](#).

La Komunikado pri la EIR de 2025 identigas kvin ŝlosilajn faktorojn, kiuj faras la diferencon inter bona efektivigo kaj malbona efektivigo, nome:

1. la integrado de mediaj celoj en publikajn politikojn, per politikaj dialogoj kaj elektoj pri dividado de la efektivigaj kostoj inter koncernatoj;
2. financado;
3. administra kapacito, precipe por certigi taŭgan planadon kaj kunordigon;
4. ciferecaj datumoj; kaj
5. la rolo de publika partopreno en media decido kaj aliro al justeco.

La aerkvalitaj politikoj de EU provizas pozitivan ekzemplon de sukceso en traktado de media risko por la sano, reduktante la koston en homaj vivoj kaj ekonomiajn perdojn pro aerpoluado. Kiel bonan ekzemplon de la sukcesa efektivigo de EU-

² EK, 'Revizio pri Media Implementado de 2025' (https://environment.ec.europa.eu/publications/2025-environmental-implementation-review_en) alirita la 11an de aŭgusto 2025.

³ EMRC, Logika Group kaj RPA Europe, et al., 2025, Ĝisdatigo pri la kostoj de ne-implementado de EU-media juro, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio.

politikoj je la loka nivelo, Kadro 6.2 priskribas mezurojn por trakti aerpoluadon en Pollando.

Kesto 6.2 Kontraŭsmog-rimedoj en la regiono Małopolska de Pollando

Suda Pollando estas unu el la plej poluitaj regionoj en EU. En Małopolska, la aerqualito estis precipe malbona dum la vintraj monatoj, kun koncentriĝoj de partikla materio (PM₁₀ kaj PM_{2.5}) kaj benzo(a)pireno (BaP) superantaj [la EU-ajn aerqualitajn normojn](#). La ĉefa fonto de poluo estis karbkaldronoj uzataj por loĝdoma hejtado, dum voja trafiko ankaŭ kontribuis al superoj de nitrogena dioksido.

Kun la celo redukti aerpoluadon, la aŭtoritatoj en Małopolska enkondukis [planon pri aerqualito en 2009](#), kiun ili [regule ĝisdatigas](#). En 2016, la urbo Krakovo adoptis kontraŭfuman rezolucion malpermesantan solidajn brulaĵojn ekde 2019. Mezuroj enkondukitaj je la regiona nivelo kompletigis tion per postulado de laŭgrada forigo de malnovaj karbkaldronoj antaŭ 2026. Por subteni domanarojn, programoj estis lanĉitaj por anstataŭigi malmodernajn karbkaldronojn kaj modernigi hejtsistemojn. Ĉi tiujn klopodojn subtenis [EU LIFE-projekto](#) kaj la Nacia Fonduso por Mediprotektado kaj Akvoadministrado, same kiel konsciigaj kampanjoj.

Inter 2017 kaj 2024, pli ol 111 000 karbo- kaj ligno-kaldronoj estis anstataŭigitaj per gas-hejtataj kaldronoj, distrikta hejtado, elektra hejtado, varmpumpiloj, ole-hejtataj kaldronoj kaj eko-dezajnaj solidfuelaj kaldronoj. Tamen, ĉirkaŭ 115 600 malnovaj kaldronoj restas uzataj ekster Krakovo, inkluzive de ĉirkaŭ 62 000, kiuj servas kiel la sola hejtfonto. Anstataŭigaj tarifoj variis laŭ municipo, kun neregistaraj organizaĵoj ludantaj gravan rolon en subteno de la kontraŭfuma rezolucio.

Rezulte de ĉi tiuj mezuroj, la aerqualito rimarkeble pliboniĝis ekde 2019, kaj la plej novaj provizoraj datumoj de 2024 montras signifan progreson en reduktado de poluado.

- Por PM_{2.5}, en 2018, preskaŭ ĉiuj monitoradstacioj en la regiono registris koncentriĝojn super la EU-limvaloro de 25 µg/m³. Kontraste, en 2024, neniuj superoj de limvaloroj estis registritaj ĉe iu ajn el la stacioj.
- Por PM₁₀, en 2017, ĉiuj monitoradstacioj en la regiono registris valorojn super la ĉiutaga limvaloro de EU. Kontraste, en 2024, nur tri stacioj superis la ĉiutagan limvaloron de EU.
- Por BaP, la koncentriĝoj estis reduktitaj je pli ol duono, kvankam ili restas super la celvaloro de EU.

Malgraŭ la pozitiva efiko de la kontraŭfumaj mezuroj en plibonigo de la aerqualito, oni notu, ke zorgoj pri levitaj niveloj de aerpoluado en ĉi tiu regiono restas. Signifaj pliaj reduktaj estas necesaj por plenumi la limvalorojn de EU pri aerqualito, kiuj ekvalidis en 2005 sed ankoraŭ estis superitaj en la regiono Małopolska en 2023 (la plej lasta jaro por kiu validigitaj datumoj estis raportitaj).

La graveco certigi, ke la kostoj de politikoj estu juste distribuitaj kaj ke regresaj efikoj sur vundeblaj grupoj estu evitataj, fariĝis evidenta dum la serio de protestoj gvidataj de farmistoj en Bruselo kaj tra eŭropaj membroŝtatoj fine de 2023 kaj 2024 ⁴(4). Antaŭenrigardante, la [nunaj prioritatoj de la Eŭropa Komisiono](#) pli emfazas socian justecon. Tiaj iniciatoj inkluzivas la efektivigon de la [Socia Klimata Fonduso](#), la [Mekanismo por Justa Transiro](#), kaj la unua EU- [Strategio kontraŭ Malriĉeco](#), antaŭvidita por 2026.

Ekzistas kompleksaj kialoj, kial efektivigo de politikoj povas malsukcesi. La Komuna Esplorcentro (JRC) ĵus kunvenigis reprezentantojn de ministerioj respondecaj pri horizontalaj publikaj administraciaj politikoj kaj kunordigaj servoj el ĉiuj membroŝtatoj por identigi ŝlosilajn obstaklojn al la efektivigo de la verdaj politikoj de EU.

La ĉefaj obstakloj inkluzivis mankon de politika volo, nesufiĉajn rimedojn kaj infrastrukturon, limigitan konscion kaj kompetentecon, publikan reziston al ŝanĝo, kompleksecon de administrado, kaj ankaŭ reziston kaj lobiadon de entreprenoj ⁵(5).

⁴ EEA, 2024, Justaj daŭripovtransiroj — De koncepto al praktiko, EEA-Raporto N-ro 12/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/just-sustainability-transitions>) alirita la 16an de decembro 2024.

⁵ JRC, 2025, Baroj al efektivigo de EU-verdaj politikoj, JRC EU Policy Lab Report No JRC139792 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC139792>) alirita la 29an de aprilo 2025.

En ĉi tiu kunteksto, Kadro 6.3 konsideras la progreson de la membroŝtatoj direkte al la celoj de EU pri rubo kaj identigas la ŝlosilajn faktorojn, kiuj estas konsiderataj kontribuantaj al ilia sukceso.

Kadro 6.3 La frua averta mekanismo pri rubceloj

La [direktivo pri rubokadrajxo](#), la [direktivo pri rubodeponejoj](#) kaj la [regulato pri pakado kaj pakrubo](#) postulas, ke la Eŭropa Komisiono, kunlabore kun la EEA, taksu la perspektivojn de la membroŝtatoj atingi la celojn pri reciklado kaj rubodeponejoj por municipaj kaj pakruboj 3 jarojn antaŭ la celaj jaroj (2025, 2030 kaj 2035). La unua frua averta takso identigis naŭ membroŝtatojn, kiuj probable plenumos ambaŭ la reciklajn celojn por 2025 por municipaj ruboj kaj por totalaj pakruboj, kaj 18 membroŝtatojn riskantajn maltrafi la reciklan celon por municipaj ruboj. El tiuj, ok ankaŭ riskis maltrafi la reciklan celon por totalaj pakruboj (⁶, ⁷) (vidu la resumon "[rubreciklado](#)").

Analizo de la ŝlosilaj faktoroj influantaj rendimenton montras la gravecon de:

- taŭgaj apartaj kolektaj kaj prilaboraj sistemoj por biorubo, kiu kutime formas la plej grandan parton de municipa rubo;
- malpermesojn aŭ impostojn pri la forĵetado de (biodegradeblaj) municipaj rubaĵoj; kaj
- ekonomiaj instigoj por civitanoj ordigi siajn rubaĵojn (ekz. pagu laŭ la forĵetado kolektokotizoj).

Atingi altajn recikladkvotojn kaj redukti rubodeponejon kutime ankaŭ postulas la kombinaĵon de pluraj politikaj instrumentoj kaj bonan monitoradon ⁸(8).

La Eŭropa Komisiono eldonis politikajn rekomendojn por ĉiuj membroŝtatoj, kiuj riskas maltrafi la celojn en sia frua avertraporto (7) kaj okazigis dialogojn kun koncernaj aŭtoritatoj. Simila procezo estis organizita por la tri ŝtatoj de la EEA-Eŭropa Liberkomerca Asocio (EFTA) fare de la EFTA-Gvata Aŭtoritato ⁹(9).

Lastatempa analizo indikas, ke pluraj membroŝtatoj plifortigis siajn klopodojn por kolekti biorubon aparte, kaj pluraj enkondukis aŭ pliigis impostojn sur rubodeponejojn ekde la publikigo de la frua avertraporto ¹⁰(10).

6.1.2 Koheraj politikoj tra sistemoj

Por antaŭenigi transformajn ŝanĝojn, pakadoj da politikoj devus provizi klaran kaj koheran direkton tra la tuta sistemo. Koheraj politikaj miksaĵoj povas provizi direkton kune kun taŭgaj sistemoj de instigoj kaj malinstigo. Ŝlosilaj ebligantoj estas necesaj, inkluzive de merkata bazitaj instrumentoj, reguligaj signaloj kaj instigoj, same kiel efikaj devigaj proceduroj.

Sistemoj de instigoj por ekonomiaj sektoroj, kiuj kontraŭas mediajn kaj klimatajn celojn, povas dereligi la efektivigon; tio okazas ĉe subvencioj por fosiliaj brulaĵoj, kiuj malaltigas la prezon de fosilia energio kompare kun renovigeblaj energioj. Akordigo de merkataj signaloj kun reguligaj celoj povas igi daŭripovajn elektojn pageblaj kaj allogaj por entreprenoj kaj konsumantoj. Ekzemple, en la nutraĵsistemo, la Komuna

⁶ EEA, 2023, "Multaj EU-membroŝtatoj ne estas survoje por atingi reciklajn celojn por municipaj rubaĵoj kaj pakaj rubaĵoj", EEA-Informkunveno n-ro 28/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/many-eu-member-states/many-eu-member-states-not>) alirita la 20an de februaro 2024.

⁷ EK, 2023, "Raporto de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj identiganta la membroŝtatojn riskantajn ne atingi la celon de preparado por reuzo kaj reciklado por municipaj ruboj en 2025, la celon de reciklado por pakaj ruboj en 2025 kaj la celon de reduktado de rubodeponado de municipaj ruboj en 2035" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2023%3A304%3AFIN&qid=1686220362244>) alirita la 23an de aprilo 2025.

⁸ EEA, 2022, "Ekonomiaj instrumentoj kaj apartaj kolektaj sistemoj — ŝlosilaj strategioj por pliigi recikladon", EEA-Informilo n-ro 29/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/economic-instruments-and-separate-collection>) alirita la 18an de septembro 2023.

⁹ EFTA-Gvata Aŭtoritato, 2024, "Frue Avertraporto por la Rubceloj de 2025" (<https://www.eftasurv.int/cms/sites/default/files/documents/gopro/Early%20Warning%20Report.pdf>) alirita la 23an de aprilo 2025.

¹⁰ EEA, 2025, "Landoprofiloj pri administrado de municipaj kaj pakaj ruboj — 2025" (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/waste-and-recycling/municipal-and-packaging-waste-management-country-profiles-2025>) alirita la 23an de aprilo 2025.

Agrikultura Politiko (KAP) kaj la Komuna Fiŝkapta Politiko (KFP) devas akordigi kun klimataj kaj mediaj celoj por kreskigi transirojn en nutraĵproduktado kaj konsumado ¹¹(11). Estas grave, ke la Vizio pri Agrikulturo kaj Nutraĵo, la sekva KAP kaj la KFP estu koheraj rilate al kiel ili traktas biodiversecajn kaj klimatajn celojn.

La klimataj politikoj de EU provizas ekzemplon de ambicia, kohera kaj direkta politika pakaĵo, kiu sukcese atingis signifajn reduktajn de forcejaj gasoj (FG). La sistemo de EU pri Komerco de Emisioj (ETS) prezigis karbonajn emisiojn kaj igis poluantojn pagi, dum la Socia Klimata Fonduso traktos sociajn efikojn kaj enspezojn kanaligitajn por subteni la senkarbonigon de la eŭropa industrio (vidu Kadron 6.4).

Kadro 6.4 La EU-a Emisio-Komerca Skemo

La EU ETS postulas, ke poluantoj pagu por forcejgasaj emisioj. Lanĉita en 2005, ĝi estas la unua karbona merkato de la mondo, malaltigante EU-emisiojn samtempe generante enspezojn por financi la verdan transiron per **sistemo de "limigo kaj interŝanĝo"**. Ĝi kovras emisiojn de elektro- kaj varmogenerado, industria fabrikado kaj aviado; ĉi tiuj respondecas pri proksimume 40% de la totalaj forcejgasaj emisioj en la EU. Antaŭ 2023, la EU ETS helpis malpliigi emisiojn de eŭropaj elektro- kaj industriaj centraloj je proksimume 47% kompare kun la niveloj de 2005 ¹²(12).

Laŭ la **revizio de la ETS-direktivo en 2023**, ETS2 traktos CO₂-emisiojn el bruligado de fuelo en konstruaĵoj, voja transporto kaj pliaj sektoroj, kie emisio-reduktoj ne sufiĉis por meti la EU-on sur firman vojon al ĝia klimatneŭtraleca celo por 2050. ETS2 kompletigos aliajn sektorajn politikojn, helpante la membroŝtatojn atingi siajn emisio-reduktajn celojn laŭ la **reguligo pri pendivido** (ESR). La karbona prezo fiksita de ETS2 ankaŭ provizos merkatan instigon por investoj en konstruaĵrenovigojn kaj malalt-emisiajn moveblecon.

La ETS2 plene funkcios en 2027, kovrante kontraŭfluajn emisiojn. Fuelprovizantoj, anstataŭ finaj konsumantoj kiel domanaroj aŭ aŭtoulantoj, devos monitri kaj raportiti siajn emisiojn. Ĉi tiuj unuoj devos transdoni sufiĉajn permesilojn por kovri siajn emisiojn. Reguligitaj unuoj aĉetos ĉi tiujn permesilojn ĉe aŭkcioj. La ETS2-limo estos fiksita por redukti emisiojn je 42% antaŭ 2030 kompare kun la niveloj de 2005.

La **Socia Klimata Fonduso** traktos la socian efikon de karbona prezigo en la sektoroj kovritaj de ETS2 per subtenado de domanaroj en energia aŭ transporta malriĉeco. La Fonduso mobilizos 86.7 miliardojn da eŭroj el la enspezoj de ETS2 en la periodo 2026-2032. Laŭ la Sociaj Klimataj Planoj, la membroŝtatoj povas elekti subteni strukturajn mezurojn kaj investojn en energiefikeco kaj konstruaĵrenovigo, pura hejtado kaj malvarmigo kaj la integriĝo de renovigebla energio, same kiel moveblecajn solvojn kun nulaj kaj malalt-emisiaj emisioj. Ili ankaŭ povas provizi al grupoj provizoran rektan enspezsutenton.

La enspezoj de la ETS ankaŭ fluas al la **EU-Noviga Fonduso**, kiu celas alporti al la merkato solvojn por senkarbonigi la eŭropan industrion, samtempe kreskigante ĝian konkurencon. Financaj fluoj al projektoj fokusiĝas al novigaj malalt-karbonaj teknologioj kaj procezoj en la jenaj areoj:

- energi-intensaj industrioj;
- karbona kaptado kaj utiligo (KKU);
- konstruado kaj funkciigo de karbona kaptado kaj stokado (CCS);
- nova generado de renovigebla energio; kaj
- energiakumulado en sektoroj kovritaj de la ETS kaj ETS2.

Atingi sisteman ŝanĝon implicas kompromisojn trans publikaj prioritatoj, tiel influante plurajn sociajn aktorojn, inkluzive de entreprenoj kaj civila socio ¹³(13). La **rekomendo de la Konsilio pri certigado de justa transiro al klimata neŭtraleco** provizas ekzemplon de ampleksa plur-aktora aliro por gvidi membroŝtatojn en disvolvado de justaj transiraj strategioj ¹⁴(14). Ĉar politikoj efikas sur la vivojn de homoj, publika engaĝiĝo kaj partopreno estas kritikaj trans administraj niveloj kaj sektoraj areoj. La klopodoj

¹¹ EEA, 2022, Transformante la nutraĵsistemon de Eŭropo: taksante la EU-strategimiksaĵon, EEA-Raporto N-ro 14/2022 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/295264>) alirita la 26an de marto 2024.

¹² EK, 2025, "Pri la EU ETS" (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/eu-emissions-trading-system-eu-ets/about-eu-ets_en) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹³ EEA, 2024, Perspektivo pri daŭripovaj transiroj en Eŭropo, EEA Raporto N-ro 06/2024 (<https://www.eea.europa.eu/publications/europes-sustainability-transitions-outlook>) alirita la 4an de decembro 2024.

de Finnlando por balanci ambician klimatan agadon kun socia justeco estas priskribitaj en Kadro 6.5.

Kesto 6.5 La finna modelo por balanci klimatan agadon kun socia justeco

Finnlando celas esti la unua karbon-neŭtrala sociala ŝtato antaŭ 2035, integrante socian kaj regionan justecon en siajn klimatajn politikojn. La aliro de la lando enigas justecajn principojn en leĝaron kaj inkluzivas praktikajn rimedojn por certigi justan klimatan agadon. La **Finna Klimata Leĝo** fiksas celojn pri forcejaj gasoj por 2030, 2040 kaj 2050. Ĝi difinas justan transiron kiel minimumigon de negativaj efikoj sur dungado, socia partopreno kaj regiona disvolviĝo, samtempe traktante enspezajn malegalecojn kaj certigante intergeneracian justecon.

La leĝo agnoskas la samean popolon, la solan indiĝenan grupon de Finnlando, kiel vundeblan al klimata ŝanĝo. Ĝi implikas ilin en klimata regado per la samea parlamento kaj establis la samean klimatan konsilion por enkonduki tradician scion en la debaton.

Planoj por efektivigi la leĝon estis informitaj de ampleksa konsulta procezo, kiu taksis la socian distribuon de la efikoj de proponitaj mezuroj. Ĝi taksis iliajn efikojn sur enspezdistribuo, precipe por vundeblaj grupoj kiel maljunuloj, infanoj, homoj kun handikapo kaj la sameoj.

Uzante 466 milionojn da eŭroj el la Justa Transira Fonduso de EU, Finnlando subtenas regionojn trafitaĵojn de la laŭgrada forigo de torfoproduktado, celante diversigi ekonomiojn, akceli dungadon, kaj provizi trejnadon kaj rekvalifikadon por laboristoj, precipe por junuloj. La planoj ankaŭ antaŭenigas restarigon de torfejoj (4).

Pli ĝenerale, lastatempaj geopolitikaj ŝokoj igis konceptojn kiel antaŭvido, antaŭscio, preteco, respondemo kaj rezisteco pli centraj al administradaj sistemoj en Eŭropo. La raporto de Niinistö "Pli sekuraj kune: Vojo al plene preparita Unio" konkludis, ke plifortigi la pretecon de Eŭropo por sekurecaj defioj, kiel klimata ŝanĝo kaj kreskantaj naturaj katastrofoj, estas urĝa afero. La raporto alvokis profundan ŝanĝon de pensmaniero kaj ŝanĝon en la maniero kiel ni komprenas kaj prioritigas pretecon tra la EU ¹⁵(15). La Strategio de la EU pri Preteco de la Unio celas plifortigi la kapablojn pri antaŭvido kaj antaŭvido, inkluzive de disvolvado de ampleksa takso de riskoj kaj minacoj je la EU-nivelo. La Strategio postulas integran aliron al ĉiuj danĝeroj (preparigante por kaj respondante al ĉiuj specoj de danĝeroj, anstataŭ trakti ilin aparte), tutregistaran aliron (kunigante ĉiujn koncernajn aktorojn tra ĉiuj niveloj de registaro) kaj tutsocian aliron (kunigante civitanojn, lokajn komunumojn kaj civilan socion, entreprenojn kaj sociajn partnerojn, same kiel la sciencajn kaj akademiajn komunumojn) ¹⁶(16).

6.1.3 Agado je lokaj kaj regionaj niveloj

Liveri sistemajn ŝanĝojn postulas kunordigitajn politikojn kaj agojn trans pluraj niveloj de regado, inkluzive de eŭropaj, naciaj, regionaj kaj lokaj aŭtoritatoj. La Eŭropa Komitato de la Regionoj emfazas la kritikan rolon de lokaj kaj regionaj aŭtoritatoj en urbaj kaj regionaj kontekstoj, kie 70% de la iniciatoj pri mildigo de klimata ŝanĝo kaj 90% de la iniciatoj pri adaptado estas efektivigitaj je la municipaj kaj regionaj niveloj ¹⁷(17).

Je la nacia nivelo, la EU-modelo de regado estas gvidata de la principoj de "subsidiareco", "proporcieco" kaj "partnereco", kun la celo certigi, ke taŭgaj, lokbazitaj decidoj estas faritaj. Ekzemple, la ambicioj de EU senkarbonigi la transportsektoron postulas ampleksajn naciajn strategiojn por limigi moveblecon, ŝanĝi al publika

¹⁴ EU, 2022, Konsilia Rekomendo de la 16a de junio 2022 pri certigado de justa transiro al klimata neŭtraleco 2022/C 243/04 (OJ C 243, 27.6.2022, pp. 35-51).

¹⁵ Niinistö, S., 2024, Pli sekure kune: Vojo al plene preparita Unio (https://commission.europa.eu/topics/defence/safer-together-path-towards-fully-prepared-union_en) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹⁶ EK, 2025, "Strategio de EU pri Preteco por preventi kaj reagi al emerĝantaj minacoj kaj krizoj" (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_856) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹⁷ Eŭropa Komitato de Regionoj, 2024, "La estonteco de la klimata politiko de EU: akordigo de mildigaj celoj kaj adaptiĝaj defioj" (<https://cor.europa.eu/en/our-work/opinions/cdr-1474-2024>) alirita la 30an de aprilo 2025.

transporto, antaŭenigi pli aktivajn transportrimedojn, kaj subteni renovigebla-bazitan elektrigon, inkluzive de elektraj veturiloj ¹⁸(18). Rilate al agado pri cirkleco, 24 membroŝtatoj libervole evoluigis strategiojn, vojmapojn aŭ agadplanojn por cirkla ekonomio, kiuj kompletigas EU-politikojn (vidu la informkunvenon " [financado kaj strategioj por cirkla ekonomio](#) ").

Lokaj registaroj respondencas pri urboplanado kaj pri bontenado de kompleksa urba infrastrukturo kaj ofte respondencas pri edukado, sano kaj loĝado. Tiel, ili povas disvolvi solvojn adaptitajn al lokaj loĝantaroj kaj esti efikaj agentoj de ŝanĝo. Ekzemple, repripensado de movebleco kaj efektiveco de kunhavaj ekonomioj estis eblaj pro la kompakta naturo de urboj kaj la alta denseco de uzantoj. Komunume-gvidataj energiaj projektoj - kiel [prosumismo kaj energiaj kooperativoj](#) - plifortigis lokan engaĝiĝon kaj investon en renovigebla energio ¹⁹(19).

Ekzemploj de civitana engaĝiĝo inkluzivas partoprenigan buĝetadon kaj junularajn konsiliojn, kiuj laboras por intergeneracia justeco, same kiel procezojn por taksi la distribuon de kostoj kaj avantaĝoj de politikaj proponoj inter sociaj grupoj. Por ke ĉi tiu nivelo de partopreno fariĝu norma, regionaj kaj lokaj aŭtoritatoj bezonas subtenon por kapacitkonstruado kaj rimedoj. Indikaĵoj el klimata adaptiĝo montras kiel la aktiva implikiĝo de ĉiuj koncernatoj - de planado ĝis efektiveco - kreskigas legitimecon kaj sukceson ²⁰(20).

La efikoj de klimata ŝanĝo povas esti eĉ pli intense sentitaj en urbaj areoj pro ilia morfologio kaj ilia densa infrastrukturo kaj alta loĝantaro. Adaptiĝo estas necesa trans ĉiuj sektoroj kaj je ĉiuj administraj niveloj. Bona adapta administrado esence signifas efikan kunordigon de planado kaj efektiveco, same kiel rimedojn, kaj horizontale (trans malsamaj sektoroj kaj departementoj) kaj vertikale (trans ĉiuj administraj niveloj) (20). Aŭtoritatoj bezonas novajn kapablojn por identigi kaj administri sistemajn riskojn, inkluzive de kunlaboraj strukturoj, kiuj implikas plurajn koncernatojn kaj faciligas informinterŝanĝon kaj kolektivan agadon ²¹(21).

Landoj en Eŭropo faris konsiderindan progreson en la disvolviĝo kaj planado de politikoj por adaptiĝi al klimata ŝanĝo. Tamen, ekzistas urĝa bezono pliiĝi la rapidecon kaj skalon de adaptaj agoj por adekvate prepari por la estontaj riskoj. La Eŭropa Platformo por Klimata Adaptiĝo de la EEA, [Climate-ADAPT](#) , provizas aron da praktikaj ekzemploj de adaptaj mezuroj. Ĉi tiuj mezuroj estis aplikitaj je malsamaj administraj niveloj kaj en malsamaj politikaj sektoroj tra eŭropaj landoj kaj povas faciligi kunulan lernadon. Du ekzemploj de bona administrado en adaptaj mezuroj al klimata ŝanĝo estas prezentitaj en Kadro 6.6.

Kesto 6.6 Ekzemploj de bona regado en adaptiĝo al klimata ŝanĝo

La efektiveco de la [programo pri pejzaĝa kaj akvodislima restarigo en la regiono Koŝice de Slovakio](#) kondukis al la kreado de ses sendependaj konsilaj komitatoj pri akvo- kaj ter-restarigo. La nova administrada kadro implikis holisman transsektoran aliron, kiu antaŭenigis komunuman engaĝiĝon, implikante municipojn, universitatojn, farmistojn, terposedantojn, volontulojn kaj aktivulojn. La programo celas redukti drenadojn, mildigi inundojn kaj kontraŭagi sekecon kaj varmondojn, per la konstruado de akvoretenaj strukturoj en arbaroj, agrikultura tereno kaj urboj ²²(22).

Laŭ la projekto "[Evoluantaj Regionoj](#)", sep kamparaj distriktoj en la germana federacia ŝtato Nordrejn-Vestfalio adoptis plurnivelan regadon al adaptiĝo, miksan malsupren-supren kaj supren-malsupren aliron. La kunlabora aliro rajtigis kamparajn komunumojn efike efektiveci la Federacian Ŝtatan Adaptigan Leĝon, tiel helpante 100 municipojn kun preskaŭ 2.4 milionoj da loĝantoj prepariĝi por klimata ŝanĝo ²³(23).

¹⁸ EEA, 2024, Daŭripovo de la moveblecaj sistemoj de Eŭropo, TTT-raporto de EEA (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/sustainability-of-europes-mobility-systems>) alirita la 12an de novembro 2024.

¹⁹ EEA, 2025, Energi-konsumantoj kaj urboj, EEA-Infofilo n-ro 19/2022 ([https://www.eea.europa.eu/publications/energy-prosumers-and-cities](https://www.eea.europa.eu/publications/energy-prosumers-and-cities/energy-prosumers-and-cities)) alirita la 11an de aŭgusto 2025.

²⁰ EEA, 2024, Urba adaptiĝo en Eŭropo: kio funkcias?, EEA Raporto N-ro 14/2023 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/urban-adaptation-in-europe-what-works>) alirita la 21an de januaro 2025.

²¹ EEA, 2024, Administrado en komplekseco — Daŭripova administrado sub tre necertaj kaj kompleksaj kondiĉoj, EEA Raporto N-ro 05/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/governance-in-complexity-sustainability-governance>) alirita la 23an de januaro 2025.

²² EEA, 2025, "Programo por Reakiro de Pejzaĝo kaj Akvodislimo por la Regiono Koŝice de Slovakio" (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadatas/case-studies/landscape-and-watershed-recovery-programme-for-the-kosice-region-of-slovakia>) alirita la 29an de aŭgusto 2025.

6.2 Sociteknologiaj leviloj por transforma ŝanĝo

6.2.1 Kreskigante daŭripovajn komercajn modelojn

EU-aj mediaj kaj klimataj politikoj transformis la funkcia medion por eŭropaj entreprenoj, dum klimata ŝanĝo influas provizajn ĉenojn kaj kreas riskojn de senhelpaj aktivadoj ²⁴(24). Defio por kompanioj estas krei valoron en ĉi tiu nova medio, ŝanĝante de konvencia aliro de plenumo de minimumaj normoj al reinvento de la komerca modelo ²⁵(25). Tio implicas ampleksi novajn principojn kiel sufiĉeco, cirkuleco, sistema pensado, redifino de valoro, egaleco kaj justeco ²⁶(26). Samtempe, eŭropaj entreprenoj estas enigataj en la tutmondan ekonomion, kie konkurenco influas la daŭripovon de komercaj modeloj; ili devas funkcii ekonomie kaj krei laborpostenojn dum ili ŝanĝas al daŭripovo.

La transiro de Eŭropo al cirkuleco havas profundajn implicojn por komercmodeloj forte ligitaj al kontraŭflua provizĉeno kaj laŭflua konsumo kaj uzado. Ekzemple, novaj komercmodeloj bazitaj sur luado kaj kunhavigo de varoj kaj servoj postulas repensadon pri kiel krei valoron. Figuro 6.2 ²⁷provizas ekzemplojn de komercmodeloj bazitaj sur aliro al servoj anstataŭ produktoposeda.

²³ EEA, 2025, "Povigo de malgrandaj kamparaj municipoj per plurnivela regado por adaptiĝo en Nordrejn-Vestfalio, Germanio" (<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/case-studies/empowering-small-rural-municipalities-through-multilevel-governance-for-adaptation-in-north-rhine-westphalia-germany>) alirita la 29an de aŭgusto 2025.

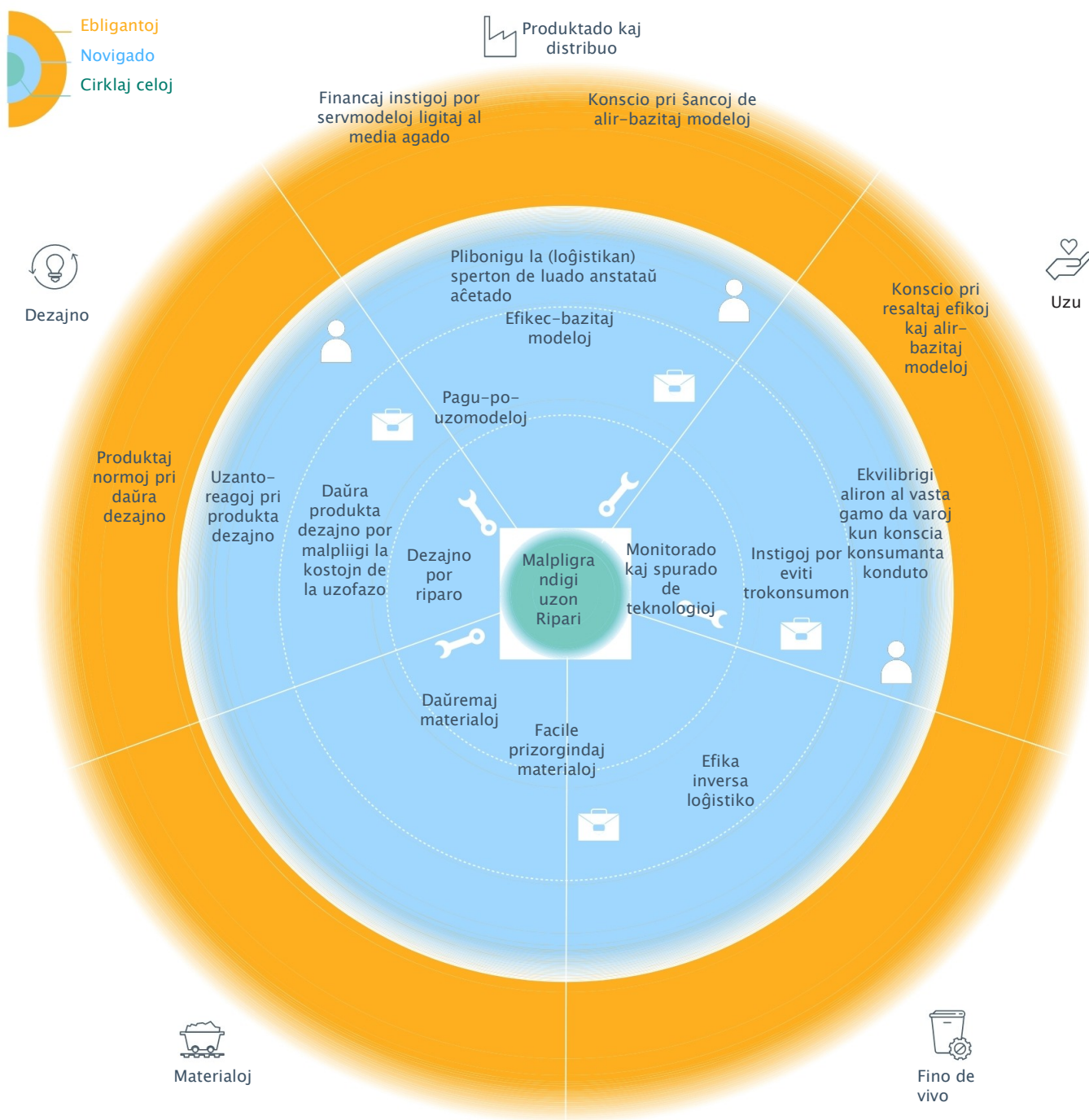
²⁴ IPCC, k.a., 2023, AR6 Sinteza Raporto: Klimata Ŝanĝiĝo 2023, Interregistara Spertularo pri Klimata Ŝanĝiĝo (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>) alirita la 4an de decembro 2024.

²⁵ Buysing Damsté, C., et al., 2024, 'Kiel la Verda Interkonsento de EU pelas komercan reinventon', PwC (<https://www.pwc.com/gx/en/issues/esg/eu-green-deal-reinvention.html>) alirita la 4an de decembro 2024.

²⁶ Bell, M. kaj Roussou, A., 2024, 'Kiel la adopto de regeneraj principoj povas malŝlosi daŭripovan estontecon?', EY (https://www.ey.com/en_dk/insights/climate-change-sustainability-services/regenerative-principles-sustainable-future) alirita la 4an de decembro 2024.

²⁷ ETC WMGE, 2021, Komercaj Modeloj en Cirkla Ekonomio, Eionet-Raporto N-ro 2/2021 (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-wmge/products/etc-wmge-reports/business-models-in-a-circular-economy>) alirita la 20an de septembro 2024.

Figuro 6.2 Strategioj por alir-bazitaj komercmodeloj por pliigi cirkelecon ene de la produkta ĉeno



Fonto: ETC WMGE (27) .

Ekzemple, aŭto-kunhavigo estas movebleca novigo kiu ofertas aliron al aŭtoj laŭbezono, respondante al la fakto ke privataj aŭtoj nuntempe staras senmove 95% de la tempo ²⁸(28). Aŭto-kunhavigo malpliigas la distancon vojaĝitan per aŭto kaj forcejgasajn emisiojn, kun la plej grandaj avantaĝoj de elektraj veturilaj flotoj ²⁹(29). Tamen, la kresko de aŭto-kunhavigo estis malrapida, kun funkciigistoj alfrontantaj altajn funkciajn kostojn kaj defiojn en certigado de havebleco de veturiloj kaj parkumejoj por konsumantoj ³⁰(30). Igi la novan komercmodelon profita postulas ŝanĝojn en teknologio, same kiel en konsumantaj atendoj kaj konduto. Nederlanda studo trovis ke aŭto-kunhavigo estas sukcesa kiam la teknologio estas kunligita kun klopodoj de aŭtoritatoj redukti privatan aŭtoposedon, ekzemple limigante parkadon por privataj aŭtoj (28).

La malvarmiga kaj fridiga industrio ankaŭ konstante evoluas por plenumi la postulojn de malalt-karbona estonteco. Ŝlosila motoro de ĉi tiu transformo estas la Kigali-Amendo al la Montreala Protokolo, tutmonda interkonsento kiu postulas la laŭgradan reduktion de hidrofluorkarbonoj - potencaj forcejaj gasoj ofte uzataj en klimatizaj kaj fridigaj sistemoj. Establante klarajn, jure devigajn celojn, la Kigali-Amendo provizas al la industrio longdaŭran reguligan certecon, ebligante al kompanioj investi memfide en la disvolvigo kaj deplojo de alternativoj kun pli malaltaj klimataj efikoj. Ĉi tiu antaŭvidebleco estas decida por kreskigi novigadon, plivastigi daŭripovajn teknologiojn kaj certigi glatan transiron tra tutmondaj merkatoj. La amendo ne nur akordigas mediajn celojn kun komerca disvolvigo sed ankaŭ plifortigas internacian kunlaboron, certigante ebenajn kondiĉojn por ĉiuj landoj por antaŭeniri kune en reduktado de la klimataj efikoj de malvarmigo kaj fridigo. Simila aliro estis aplikita ekde la fruaj 1990-aj jaroj pluen kiam ozon-malplenigantaj substancoj estis laŭgrada eliminitaj en la malvarmiga kaj fridiga industrio.

Kun subtena reguliga medio, entreprenoj povas restrukturi produktojn kaj servojn konsiderante daŭripovon, ripareblecon kaj recikleblon, minimumigante malŝparon kaj optimumigante materialajn fluojn ³¹(31). Efektive, redukti la uzon de materialaj rimedoj kaj pli bonan uzon de duarangaj materialoj povus esti solida strategia respondo por malpliigi la dependecon de volatilaj provizĉenoj (27).

La projekto [Circular X](#) provizas ilojn kaj metodojn por subteni kompaniojn en ilia transiro al cirklo. Ĝi ankaŭ provizas [datumbazon de kaz esploroj pri komercaj modeloj, strategioj de cirkla ekonomio kaj eksperimentaj praktikoj](#). Dokumentitaj avantaĝoj inkluzivas ŝparojn de kostoj, trovon de novaj enspezfluo kaj avantaĝojn por la unua persono.

Lastatempa studo taksis 84 "regenerajn komercajn kazojn" el 15 sektoroj kaj trovis, ke la sektoroj de nutraĵoj, konsumvaroj kaj modo estas la plej novigaj ³²(32). Ekzemple, por la tekstila sistemo, ebloj inkluzivi cirkulecon inkluzivas:

- certigante la longvivecon kaj daŭripovon de produktoj;
- alir-bazitaj modeloj, kiel ekzemple luado de vestaĵoj;
- kolektado kaj revendo de teksaĵoj;
- reciklado kaj reuzado de materialoj ³³(33).

La politika kadro por tekstilaj rubaĵoj ŝanĝiĝas. Ekzistas plano evoluigi ekodezajnajn postulojn laŭ la [regulato pri ekodezajno por daŭripovaj produktoj](#), kaj la kolekto de tekstilaj rubaĵoj estas deviga ekde januaro 2025. Intertraktadoj ankaŭ daŭras pri kreado de plilongigita produktanta respondeco-sistemo por tekstiloj kaj pri

²⁸ Meelen, T. kaj Münzel, K., 2023, 'La penigaj luktoj de kunveturado en Nederlando', Proceedings of the National Academy of Sciences 120(47), p. e2206197120 (DOI: 10.1073/pnas.2206197120).

²⁹ Shaheen, S., et al., 2019, 'Ĉapitro Kvin — La efiko kaj estonteco de kunveturado' Fishman, E. (red.), Progresoj en Transporta Politiko kaj Planado 4, pp. 87-120 (DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.atpp.2019.09.002>).

³⁰ McKinsey, 2022, 'momentfoto de la eŭropa merkato de kunveturado' (<https://www.mckinsey.com/features/mckinsey-center-for-future-mobility/mckinsey-on-urban-mobility/snapshot-of-the-european-car-sharing-market>) alirita la 4an de decembro 2024.

³¹ EEA, 2024, Akcelante la cirklan ekonomion en Eŭropo: stato kaj perspektivo 2024, EEA-Raporto N-ro 13/2023 (<https://data.europa.eu/doi/10.2800/055236>) alirita la 22an de julio 2024.

³² Das, A. kaj Bocken, N., 2024, 'Regeneraj komercaj strategioj: Datumbazo kaj tipologio por inspiro komercan eksperimentadon direkte al daŭripovo', Daŭripova Produktado kaj Konsumo 49, pp. 529-544 (DOI: 10.1016/j.spc.2024.06.024).

³³ EEA, 2021, Kadro por ebligi cirklaĵajn komercajn modelojn en Eŭropo, EEA Briefing n-ro 22/2020 (<https://www.eea.europa.eu/publications/a-framework-for-enabling-circular>) alirita la 4an de decembro 2024.

malpermeso de la detruo de nevenditaj tekstiloj. Je nacia nivelo, Francio ĵus agis por limigi la mediajn kaj sociajn efikojn de ultrarapida modo (vidu Kadron 6.7).

Kadro 6.7 Franca agado por trakti la mediajn efikojn de ultrarapida modo

Francio enkondukis pioniran **leĝaron por redukti la mediajn efikojn de rapida modo**, modelo karakterizita per rapida vestaĵproduktado kaj -trairo. Tio kondukas al mediaj efikoj, inkluzive de alta akvokonsumo, kemia poluado, mikroplasta liberigo el sintezaj fibroj kaj rubgenerado. La leĝo celas la troan liberigon de "novaj kolektoj", kaj celas instigi pli daŭripovan konsumon kaj produktadon en la tekstila industrio per tri agoj.

1. Ĝi difinas ultrarapidan modon kiel la lanĉon de granda nombro da novaj produktoj ene de mallongaj tempokadroj, ofte sen instigoj por riparo aŭ reuzo. La difino starigas la bazon por laŭleĝaj sojloj por limigi la lanĉon de novaj kolektoj.
2. Ĝi postulas pli grandan travideblecon kiam sojloj estas superitaj, rajtigante konsumantojn fari daŭripovajn elektojn, kaj malpermesas reklamojn por ultrarapidmodaj produktoj.
3. Ĝi plifortigas la Plilongigitan Produktantan Respondecon postulante, ke produktantoj, importistoj kaj distribuistoj faru pagojn bazitajn sur siaj mediaj piedsignoj, kun punoj atingantaj ĝis 10 EUR por ero antaŭ 2030.

En elektroniko, kvankam ĝis nun klopodoj forte fokusiĝis al plibonigo de energiefikeco, ĉi tio ŝanĝiĝas malrapide kun kreskanta nombro da postuloj por cirkeleco (vidu la resumon "**cirkla dezajno kaj daŭripova produktado**"). Samtempe, ekzistas kelkaj signoj, ke la vivdaŭro de produktoj por poŝtelefonoj, tabulkomputiloj kaj plataj televidiloj iomete pliiĝas ³⁴(34). Tamen, elektroniko rapide fariĝas malaktuala pro rapide evoluanta novigado. Krome, la merkata postulo por ĉiam pliboniĝanta rendimento estas alta. En kunteksto kie tutmondaj provizĉenoj estas maldiafanaj, redukti la dependecon de EU de importitaj komponantoj kaj materialoj, kaj pliiĝi la reakiron de sekundaraj materialoj kaj la reuzon de komponantoj povus redukti la efikojn de materiala ekstraktado kaj prilaborado ³⁵(35).

Entreprenejoj ankaŭ ludas rolon en la fruaj stadioj de la ŝanĝo al daŭripova nutraĵsistemo. La nutraĵserva sektoro estas bone poziciigita por katalizi la transiron al pli sanaj, pli daŭripovaj dietoj kuraĝigante klientojn elekti plantriĉajn pladojn dum manĝado ekstere uzante gamon da teknikoj por ŝanĝi konduton ³⁶(36).

La Komisiono Eat-Lancet provizas aron da **rekomendoj por manĝservaj profesiuloj** pri kiel ŝanĝi manĝkulturon al ilia "planeda sana dieto" ³⁷(37). Lastatempa revizio de komercmodeloj por daŭripova manĝaĵo emfazis la gravecon de kunlaboraj aliroj, klara vizio pri daŭripovo, kompaniaj valoroj kaj daŭra novigado. Ebligantoj inkluzivas engaĝiĝon de koncernatoj kaj kunlaboron ene de la valoroĉeno, same kiel merkataĉon por pliigi konsumantan konscion. La tri plej oftaj komercmodeloj montriĝis esti lokbazitaj sociaj manĝretoj, cirkla komercmodeloj celantaj nulan agro-nutraĵan malŝparon kaj interrompaj modeloj - kiel ekzemple ŝanĝo al plantbazita proteino aŭ alternativaj distribuaj ĉenoj ³⁸(38).

Rigardante supren laŭ la fluo, ekzemploj de natur-pozitivaj komercmodeloj en agrikulturo kaj forstado inkluzivas restarigon de degraditaj arbaroj, regenerajn praktikojn por plibonigi grundsanon kaj agrikulturan produktadon, produktadon kaj merkatiĝon de daŭripovaj nutraĵoj, kaj redukon de manĝaĵmalŝparo ³⁹(39).

³⁴ EEA, 2024, Produktaj vivdaŭroj — monitorado de tendencoj en Eŭropo, EEA-Informo n-ro 16/2024 (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/product-lifespans-monitoring-trends>) alirita la 21an de marto 2025.

³⁵ EK, 2025, "Eko-Novigado ĉe la koro de eŭropaj politikoj" (https://green-forum.ec.europa.eu/eco-innovation_en) alirita la 22an de majo 2025

³⁶ Pollicino, D., et al., 2024, La Manĝserva Strategilibro por Antaŭenigi Daŭripovajn Manĝaĵelektajn, Monda Rimeda Instituto (<https://www.wri.org/research/food-service-playbook-promoting-sustainable-food-choices>) alirita la 4an de decembro 2024.

³⁷ Komisiono EAT-Lancet, 2019, "Informilo de la Komisiono EAT-Lancet por Profesiuloj pri Nutrado" (<https://eatforum.org/lancet-commission/food-service-professionals/>) alirita la 22an de majo 2025.

³⁸ Donner, M. kaj Vries, H. de, 2023, 'Komercaj modeloj por daŭripovaj nutraĵsistemoj: tipologio bazita sur literaturrevizio', *Frontiers in Sustainable Food Systems* 7 (DOI: 10.3389/fsufs.2023.1160097).

³⁹ WEF, 2022, "Gvidante Daŭripovan Teruzan Transiron" (https://www3.weforum.org/docs/WEF_CEO_Briefing_Leading_a_sustainable_land_use_transition_2022.pdf) alirita la 12an de aprilo 2024.

Realisme, plej multaj entreprenoj nur restrukturos produktojn kaj servojn direkte al cirkuleco, ĉu se ĝi estas laŭleĝa postulo aŭ se ĝi estas profita. Subvencioj por verdaj produktoj, impostoj sur nedaŭripovaj produktoj kaj aliro al merkatoj kie konsumantoj pagas pli por daŭripovaj produktoj ĉiuj ofertas vojojn al profiteco. Politikoj, kiuj povas direkti entreprenan navigadon direkte al cirkuleco, inkluzivas mezurojn por plilongigi la vivdaŭron de produktoj, vastigi verdan publikan aĉetadon kaj plibonigi la merkatojn de duarangaj materialoj (27).

La Pura Industria Interkonsento celas stimuli la postulon je malalt-karbonaj produktoj kaj krei gvidajn merkatojn por eŭropaj puraj teknologioj kaj produktoj, kaj la Eŭropa Komisiono planas revizii la kadron de publikaj aĉetoj en 2026 por enkonduki kriteriojn pri daŭripovo, rezisteco kaj eŭropaj preferoj en publikaj aĉetoj por strategiaj sektoroj. Krome, la iniciato por [Leĝo pri Akcelilo de Industria Malkarbonigo](#) antaŭvidas la disvolvon de EU-etikedo pri la karbona intenseco de industriaj produktoj. Ĝi ankaŭ enkondukos kriteriojn pri daŭripovo kaj rezisteco kaj minimumajn postulojn pri EU-enhavo en publikaj (kaj en iuj cirkonstancoj, privataj) aĉetoj en strategiaj sektoroj. La [reguligo pri ekodezajno por daŭripovaj produktoj](#) antaŭvidas la enkondukon de devigaj postuloj pri verda publika aĉeto por certaj produktgrupoj.

Ĉar publikaj aŭtoritatoj estas inter la plej grandaj aĉetantoj de varoj kaj servoj — kun publikaj aĉetoj respondecaj por ĝis 14% de la Malneta Enlanda Produkto (MEP) de EU⁴⁰(40) — registaroj havas potencon rolon en formado de la postulo je daŭripovaj produktoj kaj servoj. Ekzemploj de naciaj agoj por akceli la postulon je verdaj produktoj per publikaj aĉetoj estas donitaj en Kadro 6.8.

Kadro 6.8 Pliigante la postulon je verdaj produktoj per publika aĉetado

Landoj tra la EU uzas publikajn aĉetojn kiel ilon por antaŭenigi daŭripovajn produktojn kaj servojn, kun aro da ekzemploj donitaj sube.

- La valona regiono de Belgio havas [strategian kadron por verda publika aĉetado](#).
- La nacia strategio de Ĉeĥio [pri publikaj aĉetoj](#) integras verdajn kriteriojn en publikajn aĉetojn.
- En 2022, [Danio enkondukis eko-etikedojn](#) kaj vivciklan kostkalkulon en siajn aĉetojn por elektitaj produktaj kategorioj, prioritigante totalan median efikon kaj longdaŭran valoron.
- Francio starigis [celojn por publikaj aŭtoritatoj](#) akiri produktojn faritajn el reuzitaj aŭ reciklitaj materialoj en proporcioj de 20% ĝis 100% depende de la produktoŝpeco, kio antaŭenigas la postulon je cirkulaj solvoj.
- La strategio de Luksemburgio pri [cirkla ekonomio](#) integras eko-dezajnon kaj cirklecon en kadrojn por publikaj aĉetoj.
- La pola [leĝo pri publikaj aĉetoj](#) postulas mediajn kriteriojn en ofertoj, ofertante juran bazon por verda aĉetado.
- Portugalio havas gamon da iniciatoj, kiuj integrigas principojn de cirkla ekonomio en diversajn nivelojn de aĉetado, inkluzive de la [premioj ECO 360 por verda publika aĉetado](#) kaj la [programo por lernejoj pri daŭripovo en nutraĵoj](#).
- En Hispanio, la [nacia plano pri verda publika aĉetado](#) postulas la uzon de la EU-ekoetikedo trans ĉiuj niveloj de registara aĉetado.
- Svedio subtenas publikajn aŭtoritatojn per sia [Nacia Agentejo por Publikaj Aĉetoj](#), provizante klarajn kriteriojn por antaŭenigi reuzon, recikladon kaj malalt-efikajn materialojn.

La EU-Ekoetikedo — la oficiala EU-etikedo por media plejboneco — montras la median agadon de varoj kaj servoj, konsiderante la eblajn mediajn efikojn el ĉiuj stadioj de ilia vivciklo. Dum la pasintaj 10 jaroj, la nombro da produktoj atestitaj per la EU-Ekoetikedo pli ol duobliĝis (vidu Figuron 6.3).

Tamen, por iuj produktaj kategorioj la kresko estis pli malrapida, ekzemple por vestaĵoj kaj tekstiloj, aŭ eĉ okazis malkresko, kiel por elektronikaj ekranoj. La Eŭrobarometra enketo de 2023 trovis, ke signifa plimulto de respondintoj tra la EU

⁴⁰ EK, 2025, 'Publika aĉetado' (https://single-market-economy.ec.europa.eu/single-market/public-procurement_en) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

ŝatus vidi pli da produktoj kaj servoj kun EU-ekoetikedo, montrante signojn de konsumanta postulo je daŭripovaj produktoj ⁴¹(41).

Tio reflektas volemon inter eŭropanoj adopti pli daŭripovajn konsumajn kutimojn. En 2024, 60% diris, ke ili pretas pagi pli por produktoj, kiuj estas recikleblaj, produktitaj daŭripove kaj pli facile ripareblaj. Rimarkinde, ĉi tiu procento malpliĝis de 72% en 2007 al 59% en 2024, eble pro pli altaj inflaciindicoj, kiuj reduktas la financon kapablon de domanaroj pagi daŭripovajn produktojn ⁴²(42). En kunteksto, kie pagebleco influas konsumantajn elektojn, prezoj devas ebligi al ĉiuj eŭropaj domanaroj elekti esti ekologiaj en sia ĉiutaga vivo ⁴³(43).

Proksime ligita al konsumanta postulo je daŭrigeblaj varoj kaj servoj estas la bezono certigi travideblecon, respondigeblecon kaj fidindecon kiam entreprenoj raportas pri sia propra progreso. La EU enkondukis leĝaron por devigi kompaniojn raporti kaj certigi la travideblecon, kredindecon kaj respondigeblecon de siaj asertoj. Ĉi tio havas la potencialon malhelpi verdan ŝajnigon kaj agi kiel potenca motoro de ŝanĝo.

Ekde 2025, la [direktivo pri raportado pri daŭripovo de entreprenoj](#) postulos, ke ĉiuj grandaj kaj listigitaj kompanioj raportu pri daŭripovo. La [propono Omnibus I kaj II](#) celas redukti la amplekson de la direktivo je ĉirkaŭ 80%, fokusiĝante al la pli grandaj unuoj kaj limigante la informojn, kiujn kompanioj aŭ bankoj povas peti de siaj pli malgrandaj provizantoj. Simile, la amplekso de la [direktivo pri diligenta ekzameno pri daŭripovo de entreprenoj](#) estas reduktita, forigante la devon de kompanioj sisteme fari profundan taksadon de negativaj efikoj sur la medion.

Ciferecigo ofertas al entreprenoj ŝancojn trakti malkaŝajn postulojn. Ciferecaj teknologioj povas ebligi plibonigitan monitoradon kaj modeligadon de la efikoj de kompanio, kiel enigaĵo al raportado ⁴⁴(44). La proponita [direktivo pri verdaj asertoj](#), se adoptita, postulos, ke kompanioj dokumentu mediajn asertojn per taksoj bazitaj sur kredindaj pruvoj kompare al internaciaj normoj.

⁴¹ EEA, 2024, "Atestoj pri la Eŭropa Ekoetikedo" (<https://www.eea.europa.eu/en/circularity/thematic-metrics/business/certifications-to-the-european-ecolabel>) alirita la 22an de majo 2025.

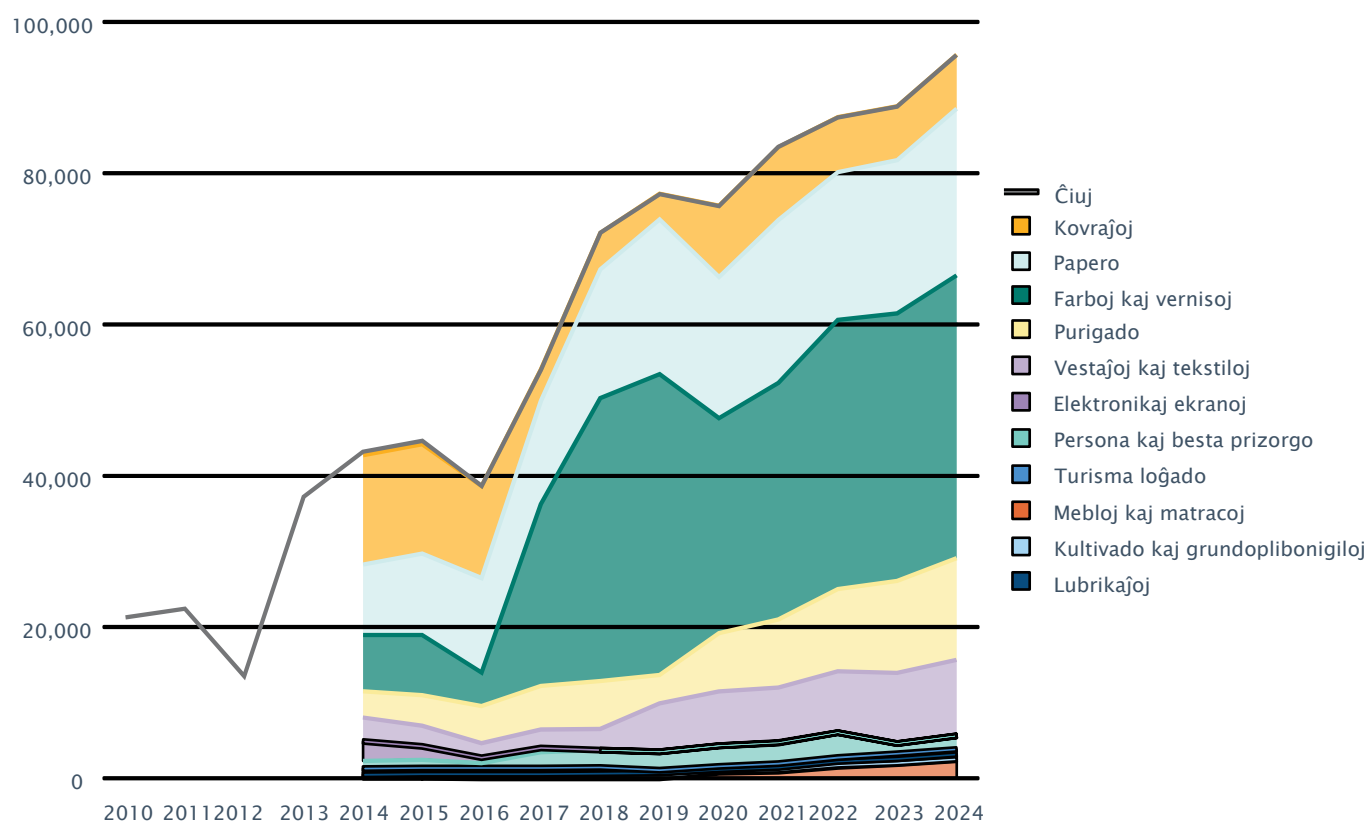
⁴² EEA, 2024, "Publikaj Opinioj pri la Cirkla Ekonomio" (<https://www.eea.europa.eu/en/circularity/thematic-metrics/consumer/public-views-on-the-circular-economy>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁴³ WEF, 2024, "La 4 prioritatoj de entreprenoj por verda kaj konkurenciva EU" (<https://www.weforum.org/stories/2024/09/eu-deal-green-competitive-sustainable-business/>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁴⁴ Accountancy Europe, 2015, "La Estonteco de Korporacia Raportado" (<https://accountancyeurope.eu/publications/future-corp-rep/>) alirita la 23an de majo 2025.

Figuro 6.3 Produktaj atestadoj sub la EU-ekoetikado de 2010 ĝis 2024

Nombro da produktoj atestitaj per la EU-ekoetikado



Fonto: EEA (41).

Rilate al investado en daŭripovaj entreprenoj, en EU ĉirkaŭ 20% de la kapitalinvestoj de kompanioj estas akordigitaj kun la [EU-taksonomio](#). La plej altaj investoj estas faritaj en la sektoro de servaĵoj, precipe fare de elektroprovizantoj, kie pli ol 60% de la investoj estas akordigitaj kun la taksonomio. Kapitalelspezoj akordigitaj kun la EU-taksonomio atingis 250 miliardojn da eŭroj en 2023 ⁴⁵(45).

Ampleksaj statistikoj pri la disvastiĝo de daŭripovaj komercmodeloj tra Eŭropo kaj ilia pozitiva efiko ne haveblas. Malgraŭ la progreso, daŭripovaj komercmodeloj restas niĉaj, dum nedaŭripovaj komercmodeloj daŭre dominas en ĉiuj sistemoj.

Konsiderante la fortajn instigojn por generi financajn profitojn, estas neverŝajne, ke entreprenoj povas preni adekvatan respondecon por protekti la medion kaj klimaton, plifortigante la urĝan bezonon de vizi-movita politika kadro, en kiu daŭripovaj entreprenoj povas prosperi ⁴⁶(46).

6.2.2 Ekspluatado de teknologia novigado

Teknologia novigado estas ŝlosila por ŝanĝi la dinamikon inter la ekonomio kaj naturo de EU. La noviga procezo ampleksas la inventon, aperon, disvastigon kaj stabiligon de novaj teknologioj aŭ praktikoj ⁴⁷(47). Novigado ne estas nur pelata de provizflankaj faktoroj, sed ankaŭ formita de postuloflankaj kondiĉoj, inkluzive de la aktiva disvastigo, efektivigo kaj uzo de novigoj.

Fermi la novigan breĉon kun Usono kaj Ĉinio, precipe en la kampo de progresintaj teknologioj, estas unu el la prioritatoj de Eŭropo ⁴⁸(48). En la koro de la daŭripova tagordo de Eŭropo kuŝas la duobla transiro, per kiu verdaj kaj ciferecaj transformoj devas antaŭeniri kune. Ĉiu devas plifortigi kaj plifortigi la alian por antaŭenigi pli rezisteman, konkurencivan kaj daŭrigeblan Eŭropon (vidu Kadron 6.9).

Kesto 6.9 Direkte al verda kaj cifereca Eŭropo

La cifereca transiro antaŭeniras rapide, pelita de sukcesoj en Artefarita Inteligenteco (AI), senprecedencaj volumoj de kaj aliro al datumoj, kaj progresoj en teknologiaj kapabloj. Ĝia rapida evoluo transformas ekonomiojn, sociojn kaj instituciojn, igante ciferecigon mova forto por struktura ŝanĝo. Paralele, la verda transiro akiras impeton tra ŝlosilaj sociaj sistemoj, inkluzive de la energiaj, moveblecaj kaj nutraĵaj sektoroj kaj la konstruita medio, dum Eŭropo alfrontas la trioblan planedan krizon de klimata ŝanĝo, biodiverseca perdo kaj poluado.

Ciferecaj teknologioj fariĝas pli kaj pli nemalhaveblaj por atingi mediajn celojn. En la energia sektoro, ekzemple, ciferecaj sistemoj povas plibonigi la flekseblecon de la mendo flanko, ebligi inteligentajn elektroretojn kaj optimumigi la uzon de rimedoj, ĉio el kio estas kritika por konstrui malalt-karbonajn kaj rezistemajn energiajn infrastrukturojn. Pli ĝenerale, teknologioj kiel AI kaj la Interreto de Aĵoj faciligas daten-bazitan decidiĝon, realtempan monitoradon, prognozan prizorgadon kaj la optimumigon de kompleksaj sistemoj tra vasta gamo da sektoroj.

Tamen, ciferecigo ankaŭ alportas signifajn mediajn riskojn. Ciferecaj teknologioj estas rimedo-intensaj, energi-postulaj kaj generas kreskantajn kvantojn de elektronika rubo. Sen celita politika interveno, la cifereca transiro riskas subfosi klimatajn celojn. La Internacia Energia Agentejo (IEA), ekzemple, projekcias, ke la elektropostulo de datumcentroj sole povus duobliĝi antaŭ 2030 — akra memorigilo, ke cifereca kresko devas esti akordigita kun energia kaj klimata politiko.

Por certigi, ke ciferecigo plifortigas, anstataŭ subfosi, la daŭripovajn ambiciojn de Eŭropo, estas esence trakti ĝiajn mediajn efikojn per proaktiva politiko kaj reguligo. Mezuroj devas inkluzivi la funkciigon de informa kaj komunikada teknologia (IKT) infrastrukturo per renovigebla energio, la efektivigon de energiefikaj malvarmigaj solvoj kaj la antaŭenigon de malalt-energia aparataro kaj programaro-dezajno. Estas

⁴⁵ 'La efektivigo de la EU-Taksonomio surloke - Eŭropa Komisiono' (https://finance.ec.europa.eu/sustainable-finance/tools-and-standards/eu-taxonomy-sustainable-activities/eu-taxonomys-uptake-ground_en) alirita la 6an de aŭgusto 2025.

⁴⁶ Bocken, NMP kaj Short, SW, 2021, 'Nedaŭrigeblaj komercaj modeloj — Rekonante kaj solvante instituciigitajn sociajn kaj mediajn damaĝojn', Journal of Cleaner Production 312, p. 127828 (DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127828).

⁴⁷ Geels, FW, et al., 2023, 'daŭripovaj transiroj en konsum-produktadaj sistemoj', Proceedings of the National Academy of Sciences 120(47), p. e2310070120 (DOI: 10.1073/pnas.2310070120).

⁴⁸ EK, 2024, 'EU-konkurencivo: Antaŭenrigardante - Eŭropa Komisiono' (https://commission.europa.eu/topics/strengthening-european-competitiveness/eu-competitiveness-looking-ahead_en) alirita la 6an de januaro 2025.

same grave plibonigi la cirkulecon de ciferecaj produktoj per prioritatigo de ripareblo, reuzo kaj reciklado dum ilia tuta vivciklo.

Mezuri kaj malkaŝi la mediajn efikojn de ciferecaj teknologioj devas fariĝi norma tra la tuta politika pejzaĝo de EU. Politikaj instrumentoj kiel la [skemo por taksu daŭripovon de datumcentroj](#), [reguligo de ekodezajno por daŭripovaj produktoj](#) kaj la enkonduko de [Ciferecaj Produktaj Pasportoj](#) estas decidaj paŝoj en ĉi tiu direkto. Ĉi tiuj instrumentoj plibonigas travideblecon, faciligas daŭripovan produktodezajnon kaj ebligas cirklaĵajn valorĉenojn, helpante akordigi la ciferecan ekonomion kun celoj de rimeda efikeco kaj klimata neŭtraleco.

Pliigaj ŝanĝoj al teknologio tendencas esti efektivigitaj ene de la koncerna industria sektoro, kiel ekzemple la apliko de fin-de-tubaj teknikoj al produktada procezo; ĉi tiuj ŝanĝoj ĝenerale povas esti efektivigitaj sufiĉe rapide. Pli profunda teknologia progreso rezultas el tio, ke novaj teknologioj fariĝas finance kaj socie allogaj por atingi merkatan penetradon, kiel vidite por suna fotovoltaikeco kaj ventoturbinoj (47). Ekzemple, la rapida ekspansio de renovigebla energio en la lastaj jaroj, kiu kreis laborpostenojn kaj akcelis reduktojn de forcejgasaj emisioj, estis ebligita per dediĉitaj politikoj kaj rapida teknologia progreso ⁴⁹(49), igita pli urĝa pro la energikrizo ⁵⁰(50).

La [indekso pri eko-navigado](#) kaj la [eŭropa noviga poenttabulo](#) montras konstantajn plibonigojn en la ĝenerala noviga agado je la eŭropa nivelo, kvankam la tendencoj pri verda navigado rilataj al patentoj kaj eksportaĵoj malpliigas ⁵¹(51). La indekso pri eko-navigado de la Eŭropa Komisiono mezuras agadon rilate al kvin temoj, nome: enigaĵoj de eko-navigado, agadoj de eko-navigado, rezultoj de eko-navigado, rezultoj de rimeda efikeco kaj sociekonomikaj rezultoj. Ĝi montras konstantan kreskon kaj enigaĵoj kaj rezultoj de eko-navigado de 2017 ĝis 2021, plejparte pelite de plibonigita rimeda efikeco ⁵²(52) (vidu la resumon "[transforma navigado](#)").

Specife rilate al teknologioj por subteni akvan rezistecon, Eŭropo estas tutmonda gvidanto kaj respondecas pri 40% de ĉiuj rilataj patentoj tutmonde ⁵³(53). Tial, klopodoj antaŭenigi daŭrigeblan akvoadministradon laŭ la [Strategio pri Akva Rezisteco](#) prezentas komercan ŝancon por kompanioj, kiuj enkondukas akvoteknologiojn al la merkato.

Malgraŭ ĉi tiu progreso, la raporto de Draghi trovis, ke kvankam Eŭropo estas gvidanto en pura teknologio, malfortoj en la noviga ekosistemo kaj fragmentita komuna merkato prezentas obstaklojn al komercigo, kun elspezoj por esplorado kaj navigado (R&I) koncentritaj en maturaj industriaj sektoroj kiel ekzemple la aŭtomobila industrio (48).

Rilate al baroj al komercigo, enketo de la Eŭropa Investa Banko trovis, ke la kapabloj de firmaoj komercigi novigadon en la EU estas limigitaj de financa manko, kaj aliro al financado reprezentas gravan defion por pli malgrandaj kompanioj. Rilate al kiel kreskigi komercigon, 43% kaj 55% de mezgrandaj kaj grandaj kompanioj respektive citas koheran reguligon en la kunteksto de la EU-ununura merkato kiel la ĉefan levilon ⁵⁴(54). Ĉi tiuj limigoj al komercigo ne estas novaj kaj kreskigi novigadon delonge estis EU-prioritato.

En 2022, la malneta enlanda elspezo de EU por esplorado atingis 355 miliardojn da eŭroj, reprezentante 2,24% de la MEP; ĉi tiu parto nur iomete pliiĝis de 2,08% en 2012. La celo de EU estas pliiĝi investojn en esplorado kaj disvolviĝo al 3% de la MEP antaŭ 2030, kun nur kvin el 27 membroŝtatoj nuntempe elspezantaj pli ol 3% por esplorado kaj disvolviĝo (E&D; vidu la resumon "[transforma navigado](#)"). Je la

⁴⁹ EEA, 2024, Tendencoj kaj projekcioj en Eŭropo 2024, EEA Raporto N-ro 11/2024, EEA, Kopenhago, Danio (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/trends-and-projections-in-europe-2024>) alirita la 28an de marto 2025.

⁵⁰ IEA, 2024, Monda Energia Perspektivo 2024 (<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2024>) alirita la 28an de januaro 2025.

⁵¹ Al-Ajlani, H., et al., 2022, EU-a eko-noviga indekso 2022 — politika resumo (<https://circabc.europa.eu/ui/group/96ccdec-d-11b4-4a35-a046-30e01459ea9e/library/2d8fadd0-f87f-416b-ba50-62e822c5f4e6/details>) alirita la 27an de marto 2023.

⁵² EK kaj Cambridge Economics, 2024, EU Eco-Innovation Index 2024 (<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/afe9989d-95ac-11ef-a130-01aa75ed71a1/language-en>) alirita la 1an de decembro 2024.

⁵³ EPO, 2024, Navigado en akvorilataj teknologioj, Eŭropa Patenta Oficejo (https://www.epo.org/en/service-support/publications?size=n_10_n&sort-field=lastname_lowercase&sort-direction=desc) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

⁵⁴ EIB kaj EPO, 2024, Financado kaj komercigo de purateknologiaj novigoj (<https://www.eib.org/en/publications/20240003-commercialisation-of-clean-and-sustainable-technologies>) alirita la 11an de junio 2025.

6 Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo

EU-nivelo, Horizonte Eŭropo funkcias kun buĝeto de 93,5 miliardoj da eŭroj por la periodo 2021-2027. Centraj elementoj inkluzivas la [Misiojn sub la Programo Horizonte Eŭropo](#) kaj la instrumenton [Pathfinder de la Eŭropa Konsilio pri Navigado](#).

Dume, la [Nova Eŭropa Noviga Agendo](#) identigas purajn teknologiojn kiel ŝlosilajn por kaj la verda transiro kaj la fortigo de la tutmonda konkurencivo de Eŭropo. La [Eŭropa Noviga Konsilio](#) havas buĝeton de 10,1 miliardoj da eŭroj por subteni novigojn kun pioniraj kaj interrompaj trajtoj, kaj tiujn kun skalpotencialo, kiuj estas tro riskaj por privataj investantoj, kun fokuso sur financado de noventreprenoj kaj malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj (SME-oj).

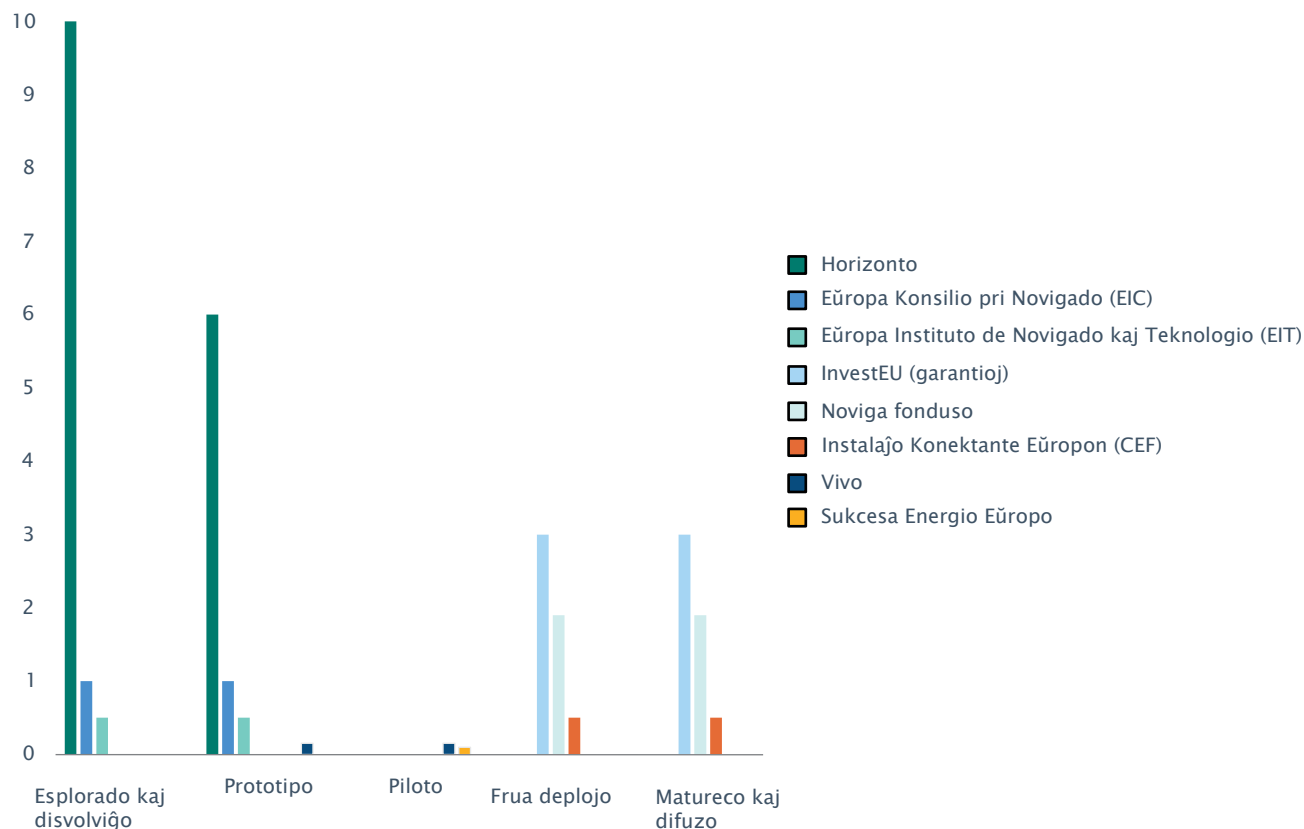
La EU-Fonduso por Novigo celas enkonduki al la merkato nulajn kaj novigajn teknologiojn por senkarbonigi la eŭropan industrion, samtempe antaŭenigante konkurencivon. La enspezo devenas de la EU-ETS-skemo. La tuta financado dependas de la karbona prezo kaj oni atendas, ke ĝi atingos 40 miliardojn da eŭroj de 2020 ĝis 2030. La EU-Fonduso por Novigo fokusiĝas al tre novigaj projektoj en la jenaj areoj:

- malaltkarbonaj teknologioj, procezoj kaj produktoj en energi-intensaj industrioj;
- KKU;
- la konstruado kaj funkciigo de CCS-instalaĵoj;
- generado de renovigebla energio; kaj
- energia konservado.

Tamen, la financa manko daŭras por la pilota fazo de navigado en la EU, pliseverigita de malalta aliro al riskkapitalo en Eŭropo. Figuro 6.4 ilustras la haveblecon de publika financado por klimat-rilataj teknologioj en la novigaj fazoj. Plia subteno por la pilota kaj demonstra fazoj estas necesa en la formo de pliaj subvencioj, pruntoj, pruntgarantioj kaj registaraj aĉetoj. Pli proksima kunlaboro inter privataj kaj publikaj aktoroj, kaj scio-interŝanĝo pri esperigaj novaj teknologioj povas allogi pli da privataj investoj. La [Eŭropa Noviga Centro por Industria Transformo kaj Emisioj de la Eŭropa Komisiono](#) kolektas tutmondajn informojn pri novigaj industriaj mediaj procezoj kaj taksas ilian maturecon kaj median elfaron.

Figuro 6.4 Publika financado havebla por klimat-rilataj teknologioj laŭ noviga fazo

Miliardo da EUR



Notoj: Jarigitaj taksoj estas por la periodo 2021–2027, escepte de la Noviga fonduso, kiu estas jarigita por la periodo 2020–2030, kaj Breakthrough Energy Europe, kiu ampleksas la periodon 2018–2023; la sumoj estas donitaj en EUR-valoroj de 2022.

Fonto: ESABCC ⁽⁵⁵⁾.

Prenante la energian sistemon kiel ekzemplon, atingi netajn nulajn emisiojn postulas signifan akcelon en la rapideco kaj skalo je kiuj novaj teknologioj estas deplojitaj, per kombinaĵo de investoj kaj politikaj intervenoj por generi postulon ⁵⁵(55). La [Scenaro de IEA "Nulaj Netaj Emisioj antaŭ 2050"](#) montras vojon por la tutmonda energia sektoro atingi netajn nulajn CO₂-emisiojn antaŭ 2050 per la apliko de gamo da teknologioj, kun la celo limigi la tutmondan varmiĝon al 1.5 °C antaŭ la fino de la jarcento.

Rilate al kie tiuj teknologioj estas en la stadioj de prototipo ĝis matureco (iliaj teknologiaj pretecaj niveloj), en 2022 proksimume 34% de la akumulaj reduktaj de forcejgasaj emisioj bezonataj antaŭ 2050 dependas de teknologioj, kiuj nuntempe estas en la demonstra aŭ prototipa stadio kaj postulas plian esploron kaj disvolvon, teknikajn progresojn kaj komercskalajn demonstraĵojn pilotprogramojn por atingi deplojon (vidu Figuron 6.5). Pliaj 43.6% de la reduktaj dependas de teknologioj, kiuj estas en la frua merkata akceptofazo sed ankoraŭ ne estas komerce maturaj ⁵⁶(56). Por atingi la emisiajn reduktajn bezonatajn laŭ la IEA-scenaro, la

⁵⁵ ESABCC, 2024, Direkte al EU-klimata neŭtraleco: progreso, politikaj mankoj kaj ŝancoj (<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-eu-climate-neutrality-progress-policy-gaps-and-opportunities>) alirita la 3an de marto 2025.

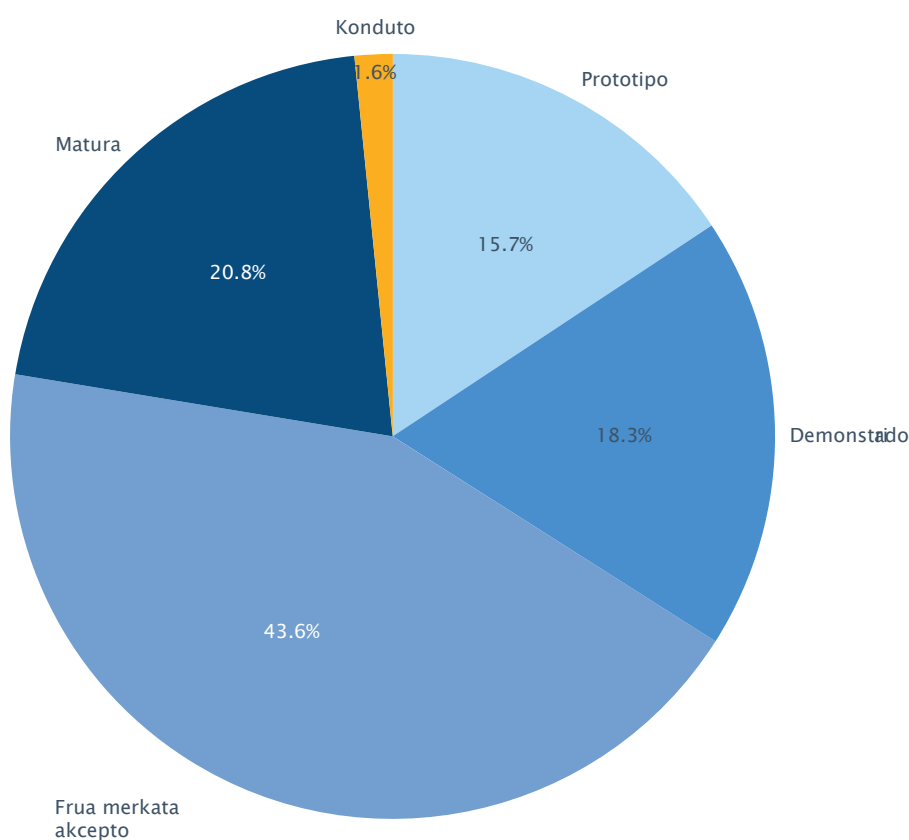
⁵⁶ IEA, Perspektivoj pri Energiteknologio 2020 — Speciala Raporto pri Novigado en Pura Energio (https://iea.blob.core.windows.net/assets/04dc5d08-4e45-447d-a0c1-d76b5ac43987/Energy_Technology_Perspectives_2020_-_Special_Report_on_Clean_Energy_Innovation.pdf) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

6 Kaŭzo por espero: leviloj de transforma ŝanĝo

rapideco de novigado kaj la pligrandigo kaj deplojo de teknologioj devas akceli multe preter la nuna trajektorio.

Por atingi tion, noviga politiko devus subteni la kunordigitan interŝanĝon de scioj kaj spertoj de la pioniroj ĝis la pli malrapidaj adoptantoj, kontribuante al pli malaltaj kostoj de esplorado kaj disvolviĝo kaj deplojo por energiaj teknologioj. Ĝi ankaŭ devus kreskigi transsektorajn sinergiojn kaj antaŭenigi pozitivajn disvastiĝojn trans teknologiaj areoj, kiuj dividas komunan sciobazon, tiel ebligante pli larĝan eksperimentadon kaj pli vastan gamon da aplikaj kondiĉoj. Ekzemploj de tio, kie tio povus esti helpema, inkluzivas bateriojn, elektrolizilojn kaj fuelpilojn, kiuj ĉiuj estas subtenataj de elektrokemio. Krome, politikoj devus celi la rapidan deplojon de malpli kapitalintensaj, malgrandaj kaj modulaj teknologioj kun pli malaltaj investaj riskoj, kiel ekzemple sunpaneloj.

Figuro 6.5 Procento de akumulaj tutmondaj reduktoj de energiemisioj antaŭ 2050 dependaj de teknologioj je malsamaj niveloj de preteco



Noto: Procentoj reflektas la parton de akumulaj emisio-reduktoj ĝis 2050, kiuj dependas de teknologioj en malsamaj stadioj de novigado (niveloj de teknologia preteco), por limigi mondvarmiĝon al 1.5 °C antaŭ la fino de la jarcento, kiel modelite laŭ la [Scenaro de IEA por Neta Nula Emisioj antaŭ 2050](#).

Fonto: IEA ⁽⁵⁷⁾.

⁵⁷(57?)

Rilate al la potencialo utiligi teknologian novigadon por senkarbonigo je la EU-nivelo, ekzistas ŝancoj komercigi emerĝantajn teknologiojn kaj ankaŭ pliigi la merkatan

⁵⁷ IEA, 2023, Vojmapo por Neta Nula Emisio — Tutmonda Vojo por Teni la Celon de 1.5 °C Atingebla - Ĝisdatigo de 2023 (<https://www.iea.org/reports/net-zero-roadmap-a-global-pathway-to-keep-the-15-0c-goal-in-reach>) alirita la 25an de septembro 2025.

penetradon de maturaj teknologioj. La [Leĝo pri Nula Net-Emisio](#) celas pliigi la produktadkapaciton de EU en strategiaj teknologioj por atingi almenaŭ 40% de hejmaj bezonoj antaŭ 2030. Por atingi tion, la strategia aŭtonomeco de EU devas esti plifortigita per fokuso sur la plena valoroĉeno kaj provizoĉeno por kritikaj krudmaterialoj.

Ekzemple, baterioj estas ŝlosila teknologio ebliganta energian stokadon en la energiproviza sektoro kaj senkarbonigon de la transportsektoro per la elektrigado de aŭtoj kaj kamionetoj. Tamen, aliro al krudmaterialoj restas grava strategia defio kaj la bateriindustrio en EU postrestas kompare kun la tutmonda konkurenco, kun Ĉinio dominanta la produktadon de malaltkostaj litio-jonaj baterioj uzataj por funkciigi elektrajn veturilojn ⁵⁸(58).

La [Strategia Agadplano pri Baterioj de la Eŭropa Komisiono de 2018](#) traktas la valorĉenon, antaŭenigas transliman kaj integran aliron — kovrante ĉiujn etapojn de la bateria ekosistemo — kaj celas akceli novigadon kaj konkurencivon en la industrio ⁵⁹(59). Tamen, por daŭre elektrigi ĉiujn sektorojn, Eŭropo bezonas novigadon kaj deplojon tra diversaj bateriaj teknologioj, ĉar neniu unuopa bateria kemio povas kontentigi ĉiujn postulojn de finuzantoj.

La nova Bateria-Regularo ekigis novajn defiojn en esplorado kaj disvolvado, kiel ekzemple daŭripova akiro de krudmaterialoj, plibonigo de reciklado-procentoj kaj reduktado de la media efiko de baterioj dum ilia tuta vivciklo. La du Gravaj [Projektoj de Komuna Eŭropa Intereso \(IPCEIoj\) de EU pri baterioj](#) subtenas ĉi tiujn celojn per financado kaj estas priskribitaj en Kadro 6.10.

Kadro 6.10 Gravaj Projektoj de Komuna Eŭropa Intereso (IPCEI) pri baterioj

La unua [IPCEI pri baterioj](#), lanĉita en 2019, inkluzivas 17 kompaniojn el sep membroŝtatoj (Belgio, Finnlando, Francio, Germanio, Italio, Pollando kaj Svedio). La projekto celas liveri pli ol pintrivelajn novigojn tra la tuta bateria valorĉeno, de minado kaj prilaborado de krudmaterialoj, produktado de progresintaj kemiaj materialoj, dezajnado de bateriĉeloj kaj moduloj kaj ilia integrado en inteligentajn sistemojn, ĝis la reciklado kaj reuzado de uzitaj baterioj.

Novigado celas plibonigi ĉiujn segmentojn de la bateria valorĉeno, redukti la CO₂ -spuron kaj rubgeneradon, kaj evoluigi ekologie sanajn kaj daŭripovajn malmuntadojn, recikladojn kaj rafinadojn konforme al la principoj de cirkla ekonomio. La sep membroŝtatoj provizis ĝis 3,2 miliardojn da eŭroj en financado en la venontaj jaroj, kaj oni atendas, ke tio malŝlosos pliajn 5 miliardojn da eŭroj en privataj investoj.

La dua IPCEI Eŭropa Bateria Novigo (EuBatIn) estis lanĉita en 2021. Ĝi inkluzivas 42 kompaniojn el 12 membroŝtatoj (Aŭstrio, Belgio, Kroatio, Finnlando, Francio, Germanio, Grekio, Italio, Pollando, Slovakio, Hispanio kaj Svedio). La IPCEI EuBatIn kovros la tutan baterian valorĉenon, de la ekstraktado de krudmaterialoj, dezajno kaj fabrikado de bateriaj ĉeloj kaj pakaĵoj ĝis reciklado kaj forigo en cirkla ekonomio, kun forta fokuso sur daŭripovo. Oni atendas, ke ĝi kontribuos al la disvolviĝo de tuta aro da novaj teknologiaj sukcesoj, inkluzive de malsamaj ĉelaj kemioj kaj novaj produktadprocezoj, same kiel aliaj novigoj en la bateria valorĉeno. Ĉi tio aldoniĝas al tio, kio estos atingita danke al la unua bateria IPCEI. La 12 membroŝtatoj provizis ĝis 2,9 miliardojn da eŭroj en financado en la venontaj jaroj, kio oni atendas malŝlosi pliajn 8,8 miliardojn da eŭroj en privataj investoj ⁶⁰(60).

Karbona kaptado, utiligo kaj stokado (KKS) implikas la kapton de CO₂, kiu estas poste aŭ kunpremita kaj transportata por esti injektita profunde subtere (KKS) aŭ uzata en diversaj aplikoj (KKS). KKS havas la potencialon:

- pritrakti emisiojn en malfacile malpliigeblaj sektoroj, kiel ekzemple cemento, fero kaj ŝtalo aŭ kemiaĵoj;
- produkti fuelojn, inkluzive de hidrogeno; kaj

⁵⁸ ECA, La industria politiko de EU pri baterioj, Speciala raporto 15/2023: Kortumo de Revizoroj (<http://www.eca.europa.eu/en/publications/sr-2023-15>) alirita la 30an de januaro 2025.

⁵⁹ Komuna Entrepreneo pri Pura Hidrogeno, 2024, "31 novaj projektoj antaŭenigantaj esploradojn kaj novigadon pri hidrogenaj teknologioj — Partnereco pri Pura Hidrogeno" (https://www.clean-hydrogen.europa.eu/media/news/31-new-projects-advancing-research-and-innovation-hydrogen-technologies-2024-03-11_en) alirita la 30an de januaro 2025.

⁶⁰ IPCEI, 2025, 'Pri IPCEI' (<https://www.ipcei-batteries.eu/about-ipcei>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

- forigi CO₂ el la atmosfero ⁶¹(61).

Gravas noti, ke la klimataj avantaĝoj asociitaj kun CCUS dependas de la CO₂ -fonto, la karbona intenseco de energiujo en la konverta procezo kaj la tempo dum kiu CO₂ estas retenita en la produkto. Tamen, ĉi tiuj aplikoj ankoraŭ ne estas maturaj kaj ilia merkata apliko restas tre limigita; nuntempe nur manpleno da grandskalaj plantoj kaptas CO₂ por uzo en sinteza fuelo kaj kemiaĵoj tutmonde.

La [Leĝo pri Nula Emisio de CO₂](#) celas plibonigi la haveblecon de stokadlokoj de CO₂, kun deviga celo por EU-karbona stokado, tiel ke la jara injeĝtokapacito atingu almenaŭ 50 Mt da CO₂ antaŭ 2030. La Leĝo starigas devojn por [pluraj nafto- kaj gasproduktantoj](#) por helpi atingi ĉi tiun celon. Tamen, la Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo avertis kontraŭ supertaksado de la mildiga potencialo de KCS en la longperspektiva planado de EU, en kunteksto kie merkaptopenetra restas tre limigita en Eŭropo (75).

En EU, la konstruado de la [FlagshipOne e-metanola fabriko](#) komenciĝis en Svedio en 2024, kiu celas kapti CO₂ el biomas-funkcia kombinita varmo- kaj elektrocentro por produkti metanolon por e-metanolaj ŝipoj en 2025. [Du pliaj e-metanolaj fabrikoj](#), kiuj alportas CO₂ el rub-al-energiaj fabrikoj, estas en la procezo ⁶²(62).

La laŭgrada forigo de fosiliaj brulaĵoj en EU devus esti la prioritato dum senkarbonigo de la energiaj sistemoj de EU, kun deplojitaj CCU (Klinika Karbona Unigilo) kaj CCS (Klinika Karbona Kondensado) por kapti CO₂ el uzoj de fosiliaj brulaĵoj, kiuj nuntempe ne eblas anstataŭigi per renovigeblaj energioj (55). En sia [komunikado pri daŭrigeblaj karbonaj cikloj](#), la Eŭropa Komisiono deklaras, ke ĝi celas kapti inter 300 megatunoj (Mt) kaj 500 Mt da CO₂ el rubo, biomaso kaj la atmosfero por atingi la celon de EU pri neta nulo por 2050. [EU-klopodoj por antaŭenigi la deplojon de CCUS](#) inkluzivas financadon sub la Noviga Fonduso kaj Horizonto Eŭropo, same kiel subtenon de EGD (Evoluiga Disvolviĝo) al demonstraj projektoj en fuelo- kaj kemia produktado.

EU-politikoj instigantaj la postulon je CCU-bazitaj fueloj inkluzivas specifajn fuelmandatojn laŭ la [aviadregulato ReFuelEU](#), la forcejgasan intensecan celon laŭ la [mara reguligo FuelEU](#) kaj la ĝeneralan celon redukti la forcejgasan intensecon de transportfueloj laŭ la [direktivo pri renovigebla energio](#).

En 2023, la hidrogena produktadkapacito de Eŭropo estis proksimume 11,23 Mt, dum la hidrogena produktado estis proksimume 7,94 Mt, kun malpli ol 1% de ĉi tiu produktado el puraj teknologioj (t.e., implikantaj karbonan kaptadon aŭ hidrogenon produktitan per akva elektrolizo) ⁶³(63). Renovigebla hidrogeno — produktita per uzado de renovigebla elektro por dividi akvon en hidrogenon kaj oksigenon — ludas centran rolon en la energia strategio de la Eŭropa Komisiono, kaj REPowerEU celas vidi la produktadon de renovigebla hidrogeno altiĝi de preskaŭ nulo en 2022 ĝis 20,6 Mt (duone hejma kaj duone importita) antaŭ 2030 ⁶⁴(64).

Tamen, infrastrukturo por subteni la hidrogenan merkaton devas esti starigita paralele. La [Partnereco por Pura Hidrogeno](#) estas:

- antaŭenigante novigadon laŭlonge de la valoroĉeno por hidrogenaj teknologioj;
- financado de projektoj pri elektrolizaj teknologioj, grandskala demonstrado de hidrogena stokado, likvaj hidrogenaj benzinstacioj, fuelpiloj (por maraj aplikoj kaj ne-vojaj moveblaj maŝinoj) kaj venontgeneraciaj hidrogenaj turbinoj; kaj
- modernigo de maŝinaro en malfacile malkonstrueblaj industrioj (1).

La Eŭropa Komisiono aprobis kvar [PCEI-ojn pri hidrogeno](#) ekde 2022, celante pliigi hidrogenproduktadon, plibonigi teknologian maturecon kaj establi funkcia tut-EU-an hidrogenmerkaton (vidu Kadron 6.11).

⁶¹ IEA, 2020, "Nova epoko por CCUS - CCUS en Transiroj al Pura Energio - Analizo", IEA (<https://www.iea.org/reports/ccus-in-clean-energy-transitions/a-new-era-for-ccus>) alirita la 9an de decembro 2024.

⁶² IEA, 2025, "CO₂ -Kaptado kaj Utiligo — Energisistemo" (<https://www.iea.org/energy-system/carbon-capture-utilisation-and-storage/co2-capture-and-utilisation>) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

⁶³ "Hidrogenproduktado | Eŭropa Observatorio pri Hidrogeno" (<https://observatory.clean-hydrogen.europa.eu/hydrogen-landscape/production-trade-and-cost/hydrogen-production>) alirita la 14an de aŭgusto 2025.

⁶⁴ EK, 2022, REPowerEU-Plano — Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Eŭropa Konsilio, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj, SWD No 230 final, Eŭropa Komisiono, Bruselo (https://commission.europa.eu/publications/key-documents-repower-eu_en) alirita la 31an de oktobro 2024.

Kesto 6.11 IPCEI-oj pri hidrogeno

La Eŭropa Komisiono aprobis kvar Gravajn Projektojn de Komuna Eŭropa Intereso (IPCEIs) pri hidrogeno ekde 2022. La celo estas pliigi la produktadon de hidrogeno, plibonigi la teknologian maturecon kaj establi funkciajn, tut-EU-an hidrogenmerkaton.

- **Hy2Tech** subtenas novigadon tra la tuta hidrogena valorĉeno, de produktado ĝis stokado, distribuado kaj apliko en la movebleca sektoro.
- **Hy2Use** celas industriajn aplikojn kaj infrastrukturon, subtenante la deplojon de elektroliziloj kaj duktoj, kaj la integriĝon de hidrogeno en malfacile malpliigeblaj sektoroj kiel ŝtalo kaj cemento.
- **Hy2Infra** fokusiĝas al infrastrukturo, inkluzive de grandskalaj elektroliziloj, hidrogenaj transdono- kaj distribuoduktoj, stokejoj kaj manipulaĵ terminaloj por likvaj organikaj hidrogenportantoj.
- **Hy2Move** fokusiĝas al hidrogen-bazita movebleco, inkluzive de la disvolviĝo de alt-efikecaj fuelpiloj, surŝipa stokado kaj surloka hidrogenproduktado por benzinstacioj.

La Eŭropa Scienca Konsila Komitato pri Klimata Ŝanĝiĝo atentigas pri teĥnologaj limigoj en la rolo de hidrogeno en integraj kaj senkarbonigitaj energisistemoj, proponante ke hidrogena deplojo estu celita al uzoj, kiujn ne eblas rekte elektrigi, precipe en industriaj procezoj kaj fueloj por aviado kaj ŝipado. Miksi fosilian gason kun hidrogeno kaj uzi fosilian gason en la produktado de hidrogeno devus esti evitataj, konsiderante la riskojn de karbonaj ŝlosiloj kaj metanelfluoj same kiel la nematurecon de CCS kaj CCU (55).

6.2.3 Akcelante industrian transformon

Profunda transformo de la eŭropa industrio estas decida por realigi la ambicion de Eŭropo iĝi pli rezistema, daŭripova, cirkla kaj regenera ekonomio, samtempe konservante kaj kreskigante ĝian internacian konkurencivon ⁶⁵(65). La **Pura Industria Interkonsento** celas certigi la EU-on kiel allogan lokon por fabrikado, inkluzive de energi-intensaj industrioj, kaj antaŭenigi puran teknologion kaj novajn cirklaĵn komercajn modelojn ⁶⁶(66). La interkonsento prezentas mezurojn por akceli produktadon — kun fokuso sur energi-intensaj industrioj kiel ŝtalo, metaloj kaj kemiaĵoj, kiuj urĝe bezonas subtenon por senkarbonigi — kaj la puran teknologian sektoron. Ĉi-lastas estas la koro de estonta konkurencivo kaj necesa por industria transformo, cirkleco kaj senkarbonigo.

Cirkleco provizas rimedon por redukti malŝparon kaj plilongigi la vivdaŭron de materialoj per antaŭenigado de reciklado, reuzo kaj daŭripova produktado. La interkonsento agnoskas, ke maksimumigi la limigitajn rimedojn de EU kaj redukti troajn dependecojn de trialandaj provizantoj por krudmaterialoj estas esencaj por konkurenciva kaj rezistema merkato.

La politika resumo de la Eŭropa Komisiono, "**Industrio 5.0: Transforma Vizio por Eŭropo**", proponas, ke industrio estu "regenera kaj restaŭriga per dezajno kaj per ago, "redonante" la resursojn uzitajn en la pasinteco, interdependa kun la natura mondo, adaptiĝema al ŝanĝo kaj bazita sur kerna respondeco por socia justeco" (65). Ŝlosilaj principoj por realigi ĉi tiun vizion inkluzivas:

- restrukturi produktadon por elimini malŝparon kaj poluadon;
- teni produktojn kaj materialojn en produktiva uzo; kaj
- regenerado de naturaj sistemoj kaj plibonigado de karbonaj sinkejoj.

Promesplenajn novigojn oni devas pliampleksigi — ebligi per subvencioj, kapitalaj subvencioj, infrastrukturinvestoj kaj regularoj. Ĉi tion oni devas kunligi kun mezuroj por iom post iom forigi poluantajn teknologiojn (47).

Cirklaĵ ekonomiaj mezuroj en la industrio devas iri preter reciklado de materialoj kaj administrado de rubo: ili ankaŭ devas redukti la postulon je materialoj kaj redukti EU-

⁶⁵ EK, 2021, Industrio 5.0, transforma vizio por Eŭropo - Eŭropa Komisiono (https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/industry-50-transformative-vision-europe_en) alirita la 15an de januaro 2025.

⁶⁶ EK, 2025, Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj. La Pura Industria Interkonsento: Komuna vojmapo por konkurencivo kaj senkarbonigo.

dependecojn de importado de kritikaj krudmaterialoj. La efektivigo de la **regularo pri ekodezajno por daŭripovaj produktoj** estas decida por plivastigi cirklan produktodezajnon kaj certigi, ke produktoj estas daŭremaj, konserveblaj, ripareblaj, ĝisdatigeblaj kaj recikleblaj. Aliaj lastatempaj politikaj revizioj ankaŭ ŝovas la fokuson de la fina fazo de produktoj al la tuta vivciklo (ekz. la **regularo pri baterioj** kaj la **proponita regularo pri veturiloj kun fina vivdaŭro**).

La rekomendo de la Eŭropa Komisiono por produktoj, kiuj estas **sekuraj kaj daŭrigeblaj laŭ dezajno**, provizas libervolan aliron por gvidi la novigan procezon por kemiaĵoj kaj materialoj, celante minimumigi damaĝon laŭlonge de la produkta vivciklo. Estantaj decidoj pri politikaj proponoj, kiel ekzemple **verdaj asertoj** kaj **karbona forigo kaj karbona terkultivado** , ankaŭ donos gravajn signalojn al la merkato.

Ekzistas sinergiaj en la tagordoj de cirkuleco kaj senkarbonigo, kie cirkuleco reduktas forcejgasajn emisiojn per pli efikaj materialfluoj. Ekzemple, se vitrorubo estas kolektita kaj prilaborita en recikleblaĵojn, kaj uzata por produkti novan vitron, tiam la vitroindustrio bezonas malpli da energio ol uzante virgajn materialojn.

La rubsektoro respondecis pri 3,8% de forcejgasaj emisioj en EU en 2023 ⁶⁷(67). Ĉi tiuj estas generitaj per la traktado kaj forigo de solidaj kaj likvaj ruboj, kun metano el rubodeponejoj respondeca por ĉirkaŭ 70% de ĉi tiuj emisioj ⁶⁸(68). Pli bona uzo de rubo kiel rimedo helpus redukti emisiojn en aliaj sektoroj. Ebloj por redukti emisiojn el rubtraktado estas montritaj en Tabelo 6.1 sube.

Tabelo 6.1 Ŝancoj redukti emisiojn de rubtraktado

VOJOJ DE RUBAĴO	OPCIOJ POR REDUKTI EMISIOJN	ALIAJ TRAFITAJ SEKTOROJ
Rubpreventado 	Redukti : mezuroj por redukti malŝparon, inkluzive de plilongigo de la vivdaŭro de la produkto. Tio influas ĉiujn aliajn vojojn.	Rubpreventado reduktas emisiojn en ĉiuj sektoroj.
Prilaborado kaj reciklado Restaĵoj de ordigaj procezoj estas kutime aŭ rubodeponitaj aŭ forbruligitaj. 	Reciklado : optimumigo de ordigo kaj prilaborado por redukti efikojn.	Emisioj pro fuelo/energio bezonata por la recikladprocezo konsiderataj en la energisektoro. Kie reciklitaj materialoj anstataŭigas la bezonon de virgaj materialoj, la produktado de virgaj materialoj kaj rilataj emisioj de fabrikado kaj industrio estos reduktita (industriaj procezoj kaj produkta uzo (IPPU)/energio).
Biologia traktado 	Reakiro/reciklado : uzi biologiajn procezojn por reakiri energion el rubo. Optimumigi : prilaborado.	Pura kompoŝto/digestaĵo povas anstataŭigi mineralajn sterkojn/grundoplibonigilojn (IPPU/agrikulturo). Tamen, la rezulto de mekanika-biologia traktado estas tro poluita por esti uzata kiel sterko aŭ grundokondiĉigilo surtere.
Forbruligo Kompoŝtado kaj malaeroba digestado kontribuas al metano kaj ridgasaj emisioj. Mekanika-biologia traktado devas esti raportita sub ĝiaj komponantaj procezoj, ekzemple ordigo kaj biologiaj procezoj.	Redukti : elfluon de metano kaj ridgaso.	Metano el malaeroba digestado povas esti uzata kiel fuelo por energiproduktado, anstataŭigante alternativajn fuelojn.
CO2 . emisioj dum traktado: • Sen energia reakiro • Kun energi-reakiro (emisioj ne raportitaj sub la rubsektoro)	Reciklado : optimumigi apartan kolektadon aŭ ekstraktadon de recikleblaj materialoj antaŭ forbruligo. Reciklado : ĉerpi iujn recikleblaĵojn el la forbruliga skorio. Reakiro : optimumigi la procezon de	Energi-reakiro per forbruligo kondukas al novaj/anstataŭigaj agadatumoj por energigenerado. Forbruligaj skorioj povas en iuj kazoj esti traktitaj kaj anstataŭigi iujn virgajn (mineralajn) materialojn (IPPU/energio).

⁶⁷ EEA, 2025, 'EEA forcejaj gasoj — datenspektilo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers>) alirita la 29an de aprilo 2025.

⁶⁸ EEA, 2024, Kaptante la avantaĝojn de mildigo de klimata ŝanĝo de cirkla ekonomio kaj politikoj kaj mezuroj de la rubsektoro, EEA- Informo n-ro 25/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/capturing-the-climate-change-mitigation>) alirita la 16an de junio 2025.

Rubodeponejo Generado de metano dum putriĝo de biodiserigebla rubo 	energia reaktiro. Redukti : malhelpi malŝparon, precipe el fosiliaj materialoj. Reciklado : plibonigi kolektadon, ordigon kaj prilaboradon. Reaktiro : kapto de metano. Forigo : deturni rubon de rubodeponejo al aliaj vojoj, antaŭtrakti por redukti biologian agadon, fermi kaj resanigi rubodeponejojn. Redukti : eviti biodiserigeblaĵan rubon.	Metaloj ekstraktitaj el skorioj povas anstataŭigi iujn neuzatajn metalojn — la metalsektoro (IPPU/energio). Malhelpi la produktadon de fosiliaj produktoj povas redukti kontraŭfluaĵajn emisiojn en fabrikado (ekz. plasto). Pliigita reciklado povas havi efikon sur rubtransportaj vojoj, energikonsumo kaj anstataŭigo de virgaj materialoj (IPPU/energio). Metano kaptita el rubodeponejoj povas esti uzata por energiereaktiro. Laŭfluaĵaj efikoj de deturno al aliaj vojoj. Preventado povas redukti kontraŭfluaĵajn efikojn en fabrikado/agrikulturo pro malpliigitaj produktadaj emisioj. Mezuroj rilataj al rubtraktadvojoj povas havi kasedan efikon sur la transporton de rubo, varoj kaj materialoj. Transportaj emisioj estas kontablitaj en la transportsektoro.
	Optimumigi : rubtransportajn kaj kolektajn sistemojn.	
Rubtransporto 		

Fonto: EEA(68).

Estonte, ekzistas ŝanco pli amplekse inkluzivi agojn pri cirkla ekonomio en naciajn klimatajn politikojn kaj mezurojn por rikolti sinergiojn kaj akceli reduktojn de forcejgasaj emisioj (68).

La defio en la kunteksto de la energia transiro estas pliigi la uzon de renovigebla energio por hejtado kaj malvarmigo, elektrigi industriajn procezojn kaj plivastigi senkarbonigajn teknologiojn, kiel ekzemple renovigebla hidrogeno. Kiel menciite en Ĉapitro 1, la energia krizo ekigita de la invado de Ukrainio fare de Rusio akcelis la transformon de energimarkatoj ⁶⁹(69).

La komuna merkato provizas ŝlosilan levilon en la respondo de Eŭropo al la energikrizo, ebligante kunordigitan krizrespondon kun intervenoj en kaj la elektro- kaj gasmarkatoj, kaj ankaŭ akcelon de permesado por renovigeblaj energioj ⁷⁰(70). En 2023, la parto de renovigebla energio en la fina energikonsumo estis 24,5% en la EU ⁷¹(71). Kreskantaj energiprezoj kune kun instigoj celantaj mildigi la ŝarĝon por konsumantoj stimulis rapidan aliĝon al suna fotovoltaiiko en ses ŝlosilaj markatoj, nome Germanio, Hispanio, Nederlando, Francio, Italio kaj Svedio (69). Antaŭenrigardante, la raporto de Letta postulas "decidan paŝon al merkata integriĝo kaj komuna agado" por liveri sekuran, pageblan kaj daŭrigeblan energisistemon (83).

Industria elektrigado postulas plian infrastrukturon por renovigebla energio, vastigitajn transmisiatajn kaj distribuatajn retojn, energian stokadon kaj inteligentajn retojn. Energi-intensaj industrioj, kiel cemento, aluminio kaj ŝtalo, alfrontas defiojn pro siaj "malfacile malpliigeblaj" karakterizaĵoj. Investo estas necesa por akceli la deplojon de puraj teknologioj, kiel ekzemple reduktado de la proporcio inter klinkero kaj cemento en cementoproduktado, industria reaktiro de rubvarmo kaj "verda ŝtalo".

Rilate al la produktado de verda ŝtalo, fabriko estas konstruata en Boden, Svedio, kiu celas uzi renovigeblan hidrogenon por produkti 5 milionojn da tunoj da verda ŝtalo ĉiujare antaŭ 2030, reduktante ŝtalproduktajn emisiojn je 95% ⁷²(72). Tamen, la

⁶⁹ IEA, 2023, Ĝisdatigo de la Merkato de Renovigebla Energio — Perspektivoj por 2023 kaj 2024 (<https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update-june-2023>) alirita la 1an de junio 2023.

⁷⁰ Letta, E., 2024, Multe Pli Ol Merkato, Rapideco, Sekureco, Solidareco (<https://www.consilium.europa.eu/media/ny3j24sm/much-more-than-a-market-report-by-enrico-letta.pdf>) alirita la 17an de junio 2025.

⁷¹ EEA, 2025, 'parto de energikonsumo el renovigeblaj fontoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-energy-consumption-from>) alirita la 17an de junio 2025.

⁷² Stegra Boden, 2025, 'stegra Boden - La unua grandskala verda ŝtalfabriko de la mondo -Stegra' (<https://stegra.com/the-boden-plant>) alirita la 30-an de januaro 2025.

malrapida disvolviĝo de duktinfrastukturo por renovigebla hidrogeno plilongigas dependecon de malnovaj teknologioj kaj malrapidigas la transiron ⁷³(73).

Pro ilia nuna depende de fosiliaj brulaĵoj, energi-intensaj industrioj bezonas subtenon por transiri al elektrizado, konkurante kun funkciigistoj ekster la EU, kiuj profitas de pli malmultekostaj energiprovizoj kaj pli malforta reguligo. La [Mekanismo por Alĝustigo de Karbona Landlimo](#) (KALL) estos decida por protekti konkurencivon kaj certigi, ke la klimataj celoj de EU ne estu subfositaj, certigante, ke prezo estis pagita por la enigitaj karbonemisioj generitaj en la produktado de certaj varoj importitaj en la EU. La mekanismo aplikiĝos al cemento, fero kaj ŝtalo, aluminio, sterkoj, elektro kaj hidrogeno ekde januaro 2026.

Ŝtata helpo povas esti uzata por subteni la laŭgradan forigon de karbon-intensaj teknologioj en peza industrio, kiel antaŭvidite en la Kompasso de Konkurencivo de la Eŭropa Komisiono ⁷⁴(74). Ĉar la aktivaĵoj de la peza industrio en EU eksvalidiĝas, ekzistas ŝancoj ŝanĝi al pli puraj opcioj. Kreskantaj karbonprezoj kreas instigon por kompanioj eviti investojn en fosiliaj fuelteknologioj, kiuj kreus 20-jaran karbonan ŝlosilon kaj senhelpajn aktivaĵojn longtempe.

Kiel diskutite en la sekcio pri utiligado de teknologia novigado supre, KAK, KAK kaj KAK estas vidataj kiel solvoj por la senkarbonigo de malfacile malpliigeblaj industrioj. Efektive, ŝlosilaj industrioj, inkluzive de energiproduktado, peza fabrikado kaj rubmastrumado, dependas de KAK por atingi siajn reduktajn de forcejgasaj emisioj. La [industria strategio de la Eŭropa Komuumo pri karbona administrado](#) identigas aron da agoj farendaj, je EU- kaj nacia nivelo, por establi unuecan merkaton por CO₂ ^{en}Eŭropo kaj por kreskigi investojn en industriajn karbonajn administradajn teknologiojn.

⁷⁵(75?)

Rigardante aliajn sektorojn, konstruaĵoj respondecas pri unu triono de la materialkonsumo de EU kaj kontribuas 35% de ĝiaj ĉiujaraj forcejgasaj emisioj. Cirkleco en la konstrusektoro — per plilongigo de la vivdaŭro de konstruaĵoj, projektado por reuzado, anstataŭigo de altkarbonaj materialoj kaj antaŭenigo de reciklado — povus redukti materialrilatajn forcejgasajn emisiojn laŭlonge de la vivciklo de konstruaĵo je ĝis 61% ⁷⁶(76). Kadro 6.12 provizas ekzemplon de la uzo de biobazita rubo por produkti konstrumaterialojn.

Kadro 6.12 Uzo de biobazitaj rubaĵoj en la konstrusektoro

Uzi biobazitajn rubaĵojn en konstruado ofertas daŭripovan alternativon al tradiciaj materialoj, antaŭenigante pli malaltajn karbonajn emisiojn kaj rimedan efikecon, samtempe subtenante lokajn ekonomiojn. Reciklado de rubaĵoj ankaŭ mildigas la premojn sur ekosistemojn pro la uzo de virga biomaso. Biorubaĵoj kiel lignofibroj kaj agrikulturaj restaĵoj (pajlo, rizglumoj, lupolo kaj kanabofibroj) povas esti uzataj por krei daŭripovajn konstrumaterialojn. Ekzemple, kanaborestaĵoj estas uzataj por produkti kanabbetonon, biokompozitaĵon faritan el kanabo kaj kalko, kiu provizas izoladon kaj rezistas ŝimon.

Nuntempe, la uzo de biobazitaj rubmaterialoj restas niĉa pro manko de infrastrukturo, malalta merkatkonscio inter programistoj kaj arkitektoj, kaj la fakto, ke ĉi tiuj materialoj estas tipe pli multekostaj ol neuzataj. Pluraj membroŝtatoj agis por trakti ĉi tiujn barojn.

Svedio postulas [klimatajn deklarojn por novaj konstruaĵoj](#), per kiuj konstruprojektoj devas dokumenti siajn klimatajn efikojn. Danio pli [striktigis la klimatajn postulojn por](#)

⁷³ ABN AMRO Bank, 2025, "ESG Economist: EU-ETS en la spotlumo" (<https://www.abnamro.com/research/en/our-research/esg-economist-eu-ets-in-the-spot-light>) alirita la 4an de decembro 2024.

⁷⁴ EK, 2025, "EU-Kompasso por reakiri konkurencivon kaj certigi daŭrigeblan prosperon" (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_25_339) alirita la 30an de januaro 2025.

⁷⁵ ESABCC, 2024, Direkte al klimatneŭtralaj kaj rezistemaj energiaj retoj tra Eŭropo - konsilioj pri skizaj scenaroj laŭ la EU-regularo pri transeŭropaj energiaj retoj (<https://climate-advisory-board.europa.eu/reports-and-publications/towards-climate-neutral-and-resilient-energy-networks-across-europe-advice-on-draft-scenarios-under-the-eu-regulation-on-trans-european-energy-networks>) alirita la 30an de januaro 2025.

⁷⁶ EEA, 2020, Malpligrandigo de forcejgasaj emisioj per cirkulekonomiaj agoj en la konstrua sektoro, EEA Briefing (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/cutting-greenhouse-gas-emissions-through-circular-economy-actions-in-the-buildings-sector>) alirita la 2an de junio 2025.

novaj konstruaĵoj al averaĝo de 7.1 kg CO₂ e/m² /jaro. Ambaŭ politikoj instigas la uzon de malalt-karbon-intensaj konstrumaterialoj, kiel ekzemple biorubo.

La Finna Strategio pri Bioekonomio antaŭenigas la uzon de ligno kaj aliaj naturaj materialoj en novaj konstruaĵoj, kaj kreskigas novajn teknologiojn por pliigi energian kaj materialefikecon. La Aŭstra Strategio pri Bioekonomio inkluzivas mezurojn por plibonigi la uzon de ligno en konstruado, inkluzive de lignaj restaĵoj.

Rilate al la elektrizo de privata movebleco, la eŭropa aŭtomobila sektoro relative malrapide respondis al la ŝanĝo de eksplodmotoroj al la elektrigitaj potenco-traĵoj uzataj en elektraĵ veturiloj kaj perdis merkatparton al konkurantoj en Ĉinio kaj Usono. Ĉinio nun dominas kaj la produktadon de baterioĉeloj kaj la produktadon de elektraĵ veturiloj; ĝi produktas 71% de la baterioĉeloj kaj 66% de la elektraĵ veturiloj tutmonde ⁷⁷(77).

Komence de 2024, celante plifortigi la eŭropan baterikapaciton, la Eŭropa Investa Banko financis la unuan gigafabron de Eŭropo por cirklaĵ baterioj, Northvolt Ett, en Skellefteå, Svedio. La interkonsento je 942,6 milionoj da eŭroj estis financita per 453,6 milionoj da eŭroj de la Sveda Nacia Ŝuldoŭicejo Riksgälden, 362,9 milionoj da eŭroj de la InvestEU-programo kaj 126,1 milionoj da eŭroj de komercaĵ bankoj ⁷⁸(78). En signifa malsukceso, Northvolt deklaris bankroton en 2024 kaj ĉesigis ĉelproduktadon en Svedio en 2025, ĵetante dubojn pri la estonteco de la Northvolt-bateriofabriko nuntempe konstruata en Germanio ⁷⁹(79).

Pli ĝenerale, 12 el 16 planitaj Eŭrop-gvidataĵ baterifabrikoj estis prokrastitaj aŭ nuligitaj pro manko de spertaj teknikistoj, altaj energikostoj, malrapidiĝanta postulo je elektraĵ veturiloj kaj manko de ekonomioj de skalo kompare kun ĉinaj konkurantoj ⁸⁰(80). La malrapida ŝanĝo en la eŭropa aŭtomobilindustrio al baterioteknologio rezultigis malfortan postulon en Eŭropo, kun eŭropaj aŭtoproduktantoj daŭre celvarbante por prokrasti planojn iom post iom forigi eksplodmotorajn aŭtojn antaŭ 2035 ⁸¹(81).

Tamen, la celo de nula emisio por 2035 sendas klaran signalon al funkciigistoj laŭlonge de la provizoĉeno de elektraĵ veturiloj, inkluzive de baterioproduktantoj, ke la postulo en EU pliigos kaj povus esti kompletigita per subvencioj por elektraĵ veturiloj — bone pruvitaj por stimuli merkatan akiron tra eŭropaj landoj ⁸²(82).

⁸³(83 ???)

Ŝlosila ambicio de EU estas krei spacon en la merkato de pura teknologio, kaptante la ŝancon prezentitan de la tutmonda klopodo por senkarbonigo kaj defiante ĉinan dominecon en pura teknologio kaj elektraĵ veturiloj.

Eŭropo alfrontas kompromison inter la rapideco de senkarbonigo en Eŭropo kaj la daŭripovo kaj konkurencivo de siaj enlandaj industrioj. Dum ĉina teknologio nuntempe ofertas la plej malmultekostan kaj plej efikan vojon al senkarbonigo, investi en la eŭropan industrian transformon ofertas fonton de daŭripova ekonomia kresko kaj dungado (48).

6.2.4 Nutrante socian novigadon

Socia novigado implicas ŝanĝojn al sociaĵ normoj, kondutoj kaj institucioj. Ĝi iras preter pliigaj ŝanĝoj en teknologio kaj havas la potencialon kreskigi profundajn

⁷⁷ McKinsey, 2023, 'Vojmapo por la aŭtomobila industrio en Eŭropo' (<https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/a-road-map-for-europes-automotive-industry>) alirita la 2an de junio 2025.

⁷⁸ EIB, 'Svedio: EIB finansas la baterifabron de Northvolt per pli ol 1 miliardo da dolaroj' (<https://www.eib.org/en/press/all/2024-011-eib-finances-northvolt-s-battery-factory-with-over-usd1-billion>) alirita la 2an de junio 2025.

⁷⁹ electrive, 2025, 'Post produktadhalto en Svedio: Laboro ĉe Northvolt-fabriko en Germanio daŭras - electrive.com' (<https://www.electrive.com/2025/05/23/after-production-halt-in-sweden-work-at-northvolt-plant-in-germany-continues/>) alirita la 2an de junio 2025.

⁸⁰ Wilkes, W., et al., 2024, 'La grandaj bateriaĵ ambicioj de Eŭropo malsukcesas, kaj Ĉinio profitas', Fortune Europe (<https://fortune.com/europe/2024/12/10/europes-big-battery-ambitions-china-benefiting/>) alirita la 11an de decembro 2024.

⁸¹ O'Carroll, L., 2024, 'Ĉefo de BMW diras, ke malpermeso de eksplodmotoroj en EU ŝrumpas la aŭtoindustrian', The Guardian, 15a de oktobro 2024 (<https://www.theguardian.com/business/2024/oct/15/bmw-chief-eu-combustion-engine-ban-car-industry>) alirita la 11an de decembro 2024.

⁸² MIT, 'kelkaj landoj finas subtenon por elektraĵ veturiloj. Ĉu estas tro frue?', MIT Technology Review (<https://www.technologyreview.com/2024/09/23/1104247/ending-ev-subsidies/>) alirita la 11an de decembro 2024.

⁸³ EK, 'Raporto de Enrico Letta pri la Estonteco de la Ununura Merkato' (https://single-market-economy.ec.europa.eu/news/enrico-lettas-report-future-single-market-2024-04-10_en) alirita la 2an de junio 2025.

transformojn en la eŭropa socio. Kreskigi novajn sociajn rilatojn, organizajn modelojn kaj kondutojn provizas la necesan komplementon al teknologiaj progresoj.

Ŝanĝoj en sociaj praktikoj kaj vivstiloj povas ŝanĝi konsumon al malpli material- kaj karbon-intensaj produktoj kaj servoj, kaj redukti mediajn premojn de konsumo, precipe se faciligite per produkta politiko, cirkla komercmodeloj kaj bone informitaj konsumantaj elektoj ⁸⁴(84).

Eŭrobarometra enketo de 2024 pri eŭropaj sintenoj rilate al la medio trovis pretecon por pli daŭripova konsumanta konduto, kun preskaŭ 6 el 10 respondintoj volantaj pagi pli por daŭripovaj produktoj, kiujn pli facile ripareblas, recikleblas kaj/aŭ produktoblas ekologie daŭripove. Homoj subtenis redukti la kvanton da rubo per ĝusta ordigo de siaj ruboj por reciklado kaj uzado de reuzeblaj pakaĵoj ⁸⁵(85). Iniciatoj daŭras je la loka nivelo, kun Kadro 6.13 resumanta klopodojn por redukti la karbonan spuron de manĝaĵoj kaj loĝado en Bruselo.

Kadro 6.13 Redukti la karbonan spuron de Bruselo per manĝaĵoj kaj loĝado

Bruselo aktive celas justan transiron al klimata neŭtraleco antaŭ 2050, subtenante celojn pri mildigo kaj adaptiĝo kun socia justeco. La [Klimata Plano de la urbo](#) estis evoluigita per aktiva engaĝiĝo kun loĝantoj, same kiel publikaj kaj privataj koncernatoj. Ĝi reduktas la forcejgasajn emisiojn de la urbo, samtempe traktante sociajn malegalecojn por certigi, ke klimata agado profitigas ĉiujn loĝantojn juste. La plano starigas mezureblajn celojn tra la energia, loĝada kaj nutraĵa sektoroj. Ĝi celas sociajn malegalecojn rilatajn al eksponiĝo al varmo kaj inundoj, energikostoj, kaj aliro al sanaj nutraĵoj kaj verdaj spacoj.

La parto de la [plano, kiu fokusiĝas al nutraĵoj kaj urba agrikulturo](#), celas certigi, ke urbaj loĝantoj, inkluzive de marĝenigitaj grupoj, povu aliri pageblan, daŭrigeblan nutraĵon, samtempe subtenante homojn aktivajn en urba agrikulturo. Konkretaj mezuroj inkluzivas la kreadon de nutraĵhelpaj distribuaj kanaloj por certigi aliron al ekologia kaj sana nutraĵo por tiuj, kiuj bezonas ĝin, kaj la establon de kvartalaj kuirejoj en kunlaboro kun lokaj superbazaroj en municipoj tra la Brusela Ĉefurba Regiono (4).

Laŭ la [energia aspekto de la Klimata Plano](#), Bruselo renovigas pli ol 1000 sociajn loĝejojn por plibonigi energiefikecon, ventoladon kaj endoman komforton. La intenco estas rekte trakti fuelmalriĉecon kaj varmostreson inter vundeblaj loĝantaroj, certigante konkretajn sociajn avantaĝojn de klimata agado. Danke al ĉi tiu grandskala renovigo, Bruselo mildigas emisiojn el loĝejoj, plibonigas la vivkondiĉojn por malfavorataj loĝantoj kaj reduktas energikostojn. Krome, la Plano akcelas la lokan produktadon kaj konsumon de renovigebla energio, celante duobligi la fotovoltacian energiproduktadon de la urbo antaŭ 2030.

Vidu ankaŭ la [landoprofilon de Belgio](#).

En la nutraĵsistemo, iniciatoj por trakti manĝaĵmalŝparon inkluzivas redistribuon de plusa manĝaĵo, konsciigon, iniciatojn pri datigmarkoj, kaj ankaŭ fiskajn kaj financajn instigojn celantajn engaĝi ĉiujn aktorojn tra la provizoĉeno ⁸⁶(86). En iuj landoj, media daŭripovo estas enkorpigita en dietajn rekomendojn. Ekzemple, nordiaj nutradrekomendoj estis ĝisdatigitaj por daŭripovo en 2023 ⁸⁷(87).

Komunume subtenata agrikulturo — kie konsumantoj aĉetas parton de la produktoj de bieno anticipe kaj ricevas regulajn distribuojn de freŝaj, laŭsezonaj nutraĵoj — kreskigas rektajn rilatojn inter produktantoj kaj konsumantoj, reduktante dependecon de industriigitaj nutraĵsistemoj kaj antaŭenigante sanajn dietojn ⁸⁸(88). Tamen, altaj

⁸⁴ EEA, 2023, Kondiĉoj kaj vojoj por daŭripova kaj cirkla konsumo en Eŭropo, EEA-Informilo n-ro 11/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/conditions-and-pathways-for-sustainable/conditions-and-pathways-for-sustainable>) alirita la 22an de novembro 2023.

⁸⁵ EK, 2024, 'Sintenoj de eŭropanoj rilate al la medio - majo 2024 - Eŭrobarometra enketo' (<https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/3173>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁸⁶ EEA, 2025, Malhelpado de malŝparo en Eŭropo — Progreso kaj defioj, kun fokuso sur manĝaĵmalŝparo, EEA Raporto N-ro 02/2025, Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/preventing-waste-in-europe-progress-and-challenges-with-a-focus-on-food-waste>) alirita la 4an de januaro 2025.

⁸⁷ Norden, 2023, 'Nordiaj Nutradrekomendoj 2023' (<https://www.norden.org/en/publication/nordic-nutrition-recommendations-2023>) alirita la 14an de januaro 2025.

⁸⁸ IPES-Food, 2019, Direkte al Komuna Nutraĵa Politiko por la Eŭropa Unio: la politika reformo kaj harmoniigo necesaj por konstrui daŭripovajn nutraĵsistemojn en Eŭropo, Internacia Panelo de Ekspertoj pri Daŭripovaj Nutraĵsistemoj, Bruselo (<https://ipes->

antaŭaj kostoj por konsumantoj limigas alireblecon, precipe por malriĉaj domanaroj, dum aliaj obstakloj inkluzivas limigitan komforton kompare kun superbazaroj kaj tempolimojn rilatajn al la preparado de freŝaj produktoj. Pli forta politika subteno, plivastigitaj konsciigaj kampanjoj kaj plibonigitaj kunlaboraj projektoj estas necesaj por pliigi la skalon, alireblecon kaj ĝeneralan efikon ⁸⁹(89).

Kun la koncentriĝo de la loĝantaro en urbaj areoj, urboj havas ŝlosilan rolon en la traktado de la energibezono. Malcentralizitaj kolektivaj prosumantoj — aŭ energiaj komunumoj — havas rolon en la ŝanĝo de konvencia desupra energisistemo al distribuita sistemo, kiu kombinas grandajn kaj malgrandajn energiproduktantojn je malsamaj niveloj de la elektra reto. Energiaj komunumoj implikas kunlaboron ĉirkaŭ malcentralizita kaj malgrandskala energiproduktado. Ili estas malfermaj kaj libervolaj laŭ naturo kaj implikas komercmodelon, kie homoj komune posedas kaj partoprenas en renovigebla energio aŭ energiefikecaj projektoj.

Sur la dana insulo Samsø, la loka komunumo estis pioniro de la insula transiro al pura energio dum pli ol 20 jaroj kaj ĝi estas neta energiproduktanto (vidu Kadron 6.14).

Kadro 6.14 La insulo pri renovigebla energio de Danio - la sukcesa rakonto de Samsø

Samsø, insulo apud la Jutlanda Duoninsulo de Danio, provizas ĉefan ekzemplon de komunume movita transformo de lokaj energisistemoj. En 1997, la insula komunumo decidis forlasi importitan nafton, dizelon kaj benzinon por iĝi la "renoviĝanta energia insulo" de Danio. Antaŭ 2007, ĝi produktis pli da renoviĝanta energio ol ĝi konsumis per ventoturbinoj, biomas-fuelata distrikta hejtado, suna energio kaj efikecaj mezuroj.

La modelo de Samsø dependas de socia novigado kaj loka propio. Civitanoj, farmistoj, municipaj aŭtoritatoj kaj privataj investantoj kolektive investis ĝis 60 milionojn da eŭroj en renovigeblan infrastrukturon. Komunume posedataj ventokooperativoj kaj municipe subtenataj distrikta hejtaj sistemoj kanaligas profitojn en la lokan ekonomion.

La [Samsø Energia Akademio](#) estis establita en 2007 kiel centro por kapacitkonstruado, komunuma disvolviĝo kaj daŭripovaj solvoj. La Akademio organizas laborrenkontiĝojn kaj studvojaĝojn, antaŭenigante la aliron de la insulo al komunuma engaĝiĝo kaj ŝanĝadministrado per sia [pionira gvidilo](#). Antaŭenrigardante, Samsø celas iĝi tute senfosilia antaŭ 2030, vastigante la uzon de renovigebla energio en hejtado, transporto kaj pramaj operacioj per elektrizaj mezuroj ⁹⁰(90).

[REScoop](#) estas la eŭropa federacio de energiaj komunumoj, kreskanta reto de 2 500 energiaj komunumoj el tuta Eŭropo, kiu implikas 2 milionojn da homoj, kiuj aktivigas en la energia transiro. Ĉi tiuj komunumoj ludas ĉiam pli gravan rolon en la transiro al malalt-karbonaj sistemoj, transdonante energiproduktadon kaj -konsumon al la loka nivelo kaj povigante civitanojn ⁹¹(91). Malgrandskalaj prosumantoj konsumas energion, kiun ili produktas, per elektraj veturiloj kaj varmopumpiloj integrantaj elektron de malcentralizitaj ventaj kaj sunaj instalaĵoj; tio ofertas la flekseblecon por akomodi varian provizon ⁹²(92). Kie industriaj instalaĵoj situas proksime al urbaj areoj, distrikta hejtadreto povas direkti perdan varmon al loĝdomoj ⁹³(93).

food.org/report/towards-a-common-food-policy-for-the-eu/) alirita la 5an de aprilo 2024.

⁸⁹ EEA, "Novigante por daŭripovo", Eŭropa Media Agentejo (<https://www.eea.europa.eu/highlights/innovating-for-sustainability>) alirita la 15-an de januaro 2025.

⁹⁰ EK, 2020, "Profilo: Samsø - insulo inspiranta energiajn komunumojn ĉirkaŭ la mondo | Pura energio por EU-insuloj", Pura energio por EU-insuloj (<https://clean-energy-islands.ec.europa.eu/news/profile-samsø-island-inspiring-energy-communities-around-world>) alirita la 29an de aŭgusto 2025.

⁹¹ Sareen, S., et al., 2024, 'Kia sento de komunumo? Homa geografia tagordo pri energiaj komunumoj', Progress in Environmental Geography 3(4), pp. 289-310 (DOI: 10.1177/27539687241287795).

⁹² EEA, 2022, Energi-produktantoj en Eŭropo — civitana partopreno en la energia transiro, EEA-Raporto N-ro 01/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-role-of-prosumers-of>) alirita la 24an de majo 2023.

⁹³ Agora Energiewende, 2019, Eŭropa Energia Transiro 2030: La Granda Bildoj (<https://www.agora-energiewende.org/publications/european-energy-transition-2030-the-big-picture>) alirita la 16an de junio 2025.

Nuntempe, homoj, kiuj volas iniciati kaj efektivigi prosumer-projekton, verŝajne alfrontos plurajn defiojn. La kosto de la projekto povas esti tro alta, naciaj regularoj eble ne permesas prosumer-modelon, kiu taŭgus por la situacio, aŭ eble ne sufiĉas volontuloj pretaj fari la necesan penon por disvolvi la projekton. Manko de scio kaj kompetenteco ankaŭ povas esti problemo, ĉar prosumerismo povas postuli kompetentecon en multaj malsamaj areoj, inkluzive de teknologio, politikoj, regularoj kaj financado. Ĉi tiujn barojn oni povas redukti per efikaj politikoj kaj subtenaj kadroj (92).

Kiel ekzemplo de la povo de konsumanta elekto, la elektrigado de loĝdoma hejtado per la uzo de varmopumpiloj havas signifan potencialon redukti forcejgasajn emisiojn. En sia takso de efiko, kiu difinas vojojn al la klimata celo de 2040, la Eŭropa Komisiono antaŭvidas la instaladon de preskaŭ 60 milionoj da varmopumpiloj antaŭ 2030 kaj pli ol 80 milionoj antaŭ 2040 ⁹⁴(94).

Laŭ la Eŭropa Asocio de Varmopumpiloj (EHPA), la 24 milionoj da varmopumpiloj nuntempe instalitaj en Eŭropo anstataŭigas 1,6% de la totala jara gaskonsumo de EU kaj ŝparas 45 megatunojn da CO₂-emisiaj ĉiujare, kio reprezentas ĉirkaŭ 4,9% de la EU-emisiaj de konstruaĵoj ⁹⁵(95). Tamen, la uzo de varmopumpiloj varias signife tra Eŭropo, kun totalaj vendoj falantaj en 2023 kaj 2024 post 10 jaroj da kresko. Ĉi tio devos akceli por atingi la reduktajn al la energikonsumo de konstruaĵoj necesajn por plenumi la klimatajn celojn de EU ⁹⁶(96).

Politikoj kaj fiskaj mezuroj estis sukcese uzitaj por redukti la koston de varmopumpiloj por konsumantoj. Nuntempe kvin membroŝtatoj instigas la uzadon per pli malalta aldonvalora imposto por varmopumpiloj ol por fosiliaj bruligiloj: Belgio, Francio, Irlando, Portugalio kaj Rumanio ⁹⁷(97). Aliaj membroŝtatoj uzas instrumentojn kiel subvenciojn kaj impostajn deprenojn. La proporcio inter elektro kaj gasprezo ankaŭ influas vendojn, kun uzado antaŭenigita de malaltaj elektroprezoj kontraŭ pli altaj gasprezoj.

La lastatempa [Pura Industria Interkonsento](#) celas certigi egalan aliron al la pura transiro por ĉiuj civitanoj, kaj rekomendas socian lizadon de multekosta pura teknologio kiel nulemisiaj veturiloj kaj varmopumpiloj. La Eŭropa Komisiono publikigos gvidliniojn pri socia lizado en 2025.

Rilate socian novigadon en la urba kunteksto, la [iniciato "Nova Eŭropa Bauhaus"](#) fokusiĝas al la kvartala nivelo por identigi daŭripovajn, inkluzivajn solvojn adaptitajn por ĉiu komunumo. Engaĝigi civitanojn kaj kompreni iliajn bezonojn estas esencaj por efika partopreno por atingi egalajn urbajn rezultojn - precipe por vundeblaj grupoj. Publika engaĝiĝo en difinado de la vizioj kaj vojoj de urbo povas alporti konsenton kaj partoprenon.

La kresko de fora kaj hibrida laborado havas la potencialon redukti navedadon kaj ĝiajn mediajn efikojn, samtempe transformante labormerkatojn kaj urbajn moveblecajn ŝablonojn. La COVID-19-pandemio montris, ke ekzistantaj teknologioj kaj politikoj povas subteni efikajn alternativojn al ĉiutaga navedado. Ĉar homoj pli kaj pli esploras flekseblajn aranĝojn, ĉi tiuj ŝanĝoj povus kontribui al pli daŭrigeblaj, malpli aŭto-dependaj vivstiloj. Tamen, adekvataj ekonomiaj kaj sociaj politikoj estas necesaj por certigi, ke ŝanĝoj al laborŝablonoj estu daŭrigeblaj ⁹⁸(98).

Pluraj EU-misioj sub [Horizonto Eŭropo](#) rigardis preter teknologia disvolviĝo kun la celo subteni daŭripovon per socia novigado (99). La aliroj inkluzivas altajn nivelojn de

⁹⁴ EK, 2024, "Labordokumento de la Komisiono — Raporto pri taksado de efiko Parto 1 akompananta la dokumenton Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj Certigante nian estontecon La klimata celo de Eŭropo por 2040 kaj la vojo al klimata neŭtraleco antaŭ 2050 konstruante daŭrigeblan, justan kaj prosperan socion (SWD/2024/63 final)" (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52024SC0063>) alirita la 15an de junio 2025.

⁹⁵ EHPA, 'Eŭropo evitas 5.5 miliardojn da kubaj metroj da gaso per varmopumpiloj', Eŭropa Asocio de Varmopumpiloj (<https://www.ehpa.org/news-and-resources/news/europe-avoiding-5-5-billion-cubic-metres-of-gas-with-heat-pumps/>) alirita la 21an de marto 2025.

⁹⁶ EHPA, 2024, Eŭropa Merkato kaj Statistikraporto pri Varmopumpiloj 2024 (https://www.ehpa.org/wp-content/uploads/2024/08/Executive-summary_EHPA-heat-pump-market-and-statistic-report-2024-2.pdf) alirita la 21an de marto 2025.

⁹⁷ EHPA, 2024, "Eŭropaj landoj malsukcesas igi varmopumpilojn pageblaj", Eŭropa Asocio de Varmopumpiloj (<https://www.ehpa.org/news-and-resources/news/heat-pumps-versus-boilers-taxes-and-running-costs/>) alirita la 21an de marto 2025.

⁹⁸ EEA, 2023, De la ĉiutaga oficeja navedado al flekseblaj laborpadronoj — telelaborado kaj daŭripovo, EEA-Informo n-ro 22/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/from-the-daily-office-commute>) alirita la 31an de oktobro 2023.

civitana engaĝiĝo, transsektoran kunlaboron, akordigon kun EU-politikoj, antaŭenigadon de novigaj solvoj, mobilizadon de rimedoj kaj kreadon de platformoj  longdaŭra sistema ŝanĝo ⁹⁹(99). La [Partnerecoj por Regiona Novigado](#) implikas regionojn kaj sep urbojn tra kvar membroŝtatoj kaj celas dividi bonajn praktikojn kaj konekti regionajn, naciajn kaj EU-iniciatojn por la verdaj kaj ciferecaj transformoj.

6.2.5 Krei verdajn laborpostenojn kaj evoluigi kapablojn

La prospero de homoj dependas de vivrimedoj kun aliro al altkvalitaj laborpostenoj. Samtempe, estas grave ke entreprenoj havu aliron al homoj kun la ĝustaj kapabloj kaj trejnado por ebligi plivastigi novigadon kaj akceli industrian transformon. Dum karbon-intensaj agadoj — kiel karbominado kaj ardezargila ekstraktado — estas iom post iom ĉesigataj kaj operacioj fermiĝas, oni atendas signifajn laborperdojn en la trafitaĵaj regionoj, tipe en kamparaj regionoj. Tio povus plue pliigi ekzistantajn sociajn malegalecojn, kaj plifortigas la bezonon balanci la iom post iom ĉesigon de fosiliaj fuelindustrioj kun la disvolviĝo de novaj ekonomiaj agadoj (4). Hispanio estas konsiderata kiel pioniro en efektiviĝo de justaj transiraj politikoj, kun la aliro de la lando priskribita en Kadro 6.15.

Kadro 6.15 Administrado de la verda transiro en Hispanio

Laŭ sia [Strategia Kadro pri Energio kaj Klimato](#), Hispanio celas senkarbonigi sian ekonomion kaj iom post iom forigi nuklean energion, samtempe certigante, ke la transiro profitigas la socion kaj mildigas negativajn efikojn. Hispanio efektivas la iom post iom fermon de sia karboindustrio, kio kondukas al sociekonomikaj efikoj, precipe en kamparaj regionoj jam alfrontantaj senpopoliĝon kaj ekonomian malkreskon. La plej multaj karbominejoj estis fermitaj en 2018, kaj karboelektrocentraloj nun fermiĝas direkte al la celo de totala fermo ĉirkaŭ 2026-2027.

Por administri ĉi tiun transformon, la [Hispana Strategio por Justa Transiro](#) certigas egalajn ŝancojn por vundeblaj grupoj kaj kamparaj regionoj, konstruas novajn kapablojn kaj kapablojn inter laboristoj, kaj antaŭenigas novajn ŝancojn. La Strategio prioritigas laborkreadon kaj ekonomian diversigon, kaj liveras kapacitkonstruadon por elektra infrastrukturo kune kun tajlorita financa subteno por novaj entreprenoj. Mezuroj celas delokigitajn laboristojn en la karbo kaj nuklea sektoroj, same kiel lokajn entreprenojn kaj komunumojn dependajn de ĉi tiuj industrioj. Speciala atento estas donita al grupoj riskantaj ekskludon, inkluzive de virinoj, junuloj, homoj kun handikapoj kaj la longtempaj senlaboruloj.

Por efektiviĝi justan transiron, Hispanio efike uzis eŭropajn fondusojn, integrante komponantojn de justa transiro en sian Planon por Reakiro, Transformo kaj Rezisteco, subtenatan de 300 milionoj da eŭroj en la EU-fondusoj de NextGeneration (4). Vidu ankaŭ [la landoprofilon de Hispanio](#).

La [Pura Industria Interkonsento](#) prezentas plurajn gravajn ĉefajn agojn rilatajn al kapabloj kaj kvalitaj laborpostenoj por socia justeco. Ĉi tiuj inkluzivas la [Union de Kapabloj](#) — lanĉitan en marto 2025 por ekipi homojn por konkurenciva Eŭropo — kaj Vojsmapon por Kvalitaj Laborpostenoj. Ĉi-lastaj estos evoluigita kune kun sociaj partneroj por subteni "justajn salajrojn, bonajn laborkondiĉojn, trejnadon kaj justajn labortransirojn por laboristoj kaj memdungitoj, precipe per pliigo de la kovrado de kolektivaj kontraktadoj" ¹⁰⁰(100).

Manko de konsento pri difinado de verdaj agadoj, sektoroj aŭ laborpostenoj, kune kun mezurmalfacilaĵoj, malfaciligas kvantigi la efikon de la verda transiro sur labormerkatojn ¹⁰¹(101). Tamen, datumoj el la sektoro de mediaj varoj kaj servoj indikas, ke inter 2010 kaj 2021, dungado en la sektoro kreskis pli rapide ol la ĝenerala dungoprocento de EU ¹⁰²(102); en 2022, la nombro de plentempaj

⁹⁹ EK, 2023, 'Horizonto Eŭropo: EU-Misioj', Eŭropa Komisiono (https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_3931) alirita la 21an de marto 2025.

¹⁰⁰ EK, 2024, 'Komisiono 2024-2029' (https://commission.europa.eu/about/commission-2024-2029_en) alirita la 9an de januaro 2025.

¹⁰¹ JRC, k.a., 2025, Verdaj Laborpostenoj. Kritiko de la okupa aliro por mezuri la dungajn implicojn de la verda transiro, N-ro JRC140967 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC140967>) alirita la 25an de marto 2025.

¹⁰² EEA, 2024, "Dungado en la sektoro de mediaj varoj kaj servoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/employment-in-the-environmental-goods>) alirita la 13an de decembro 2024.

ekvivalentaj dungitoj en ĉi tiu sektoro atingis 6,7 milionojn ¹⁰³(103). Dungado rilata al la administrado de energiaj rimedoj kreskis je faktoro de 4,3 inter 2000 kaj 2022 (103).

Rilate al pasintaj tendencoj rilate al kreado de verdaj laborpostenoj, pli ol 2 milionoj da plentempaj ekvivalentaj laborpostenoj rilataj al renoviĝanta energio kaj energiefikeco estis kreitaj en EU dum la sama periodo. Laborpostenoj kreitaj en ĉi tiuj sektoroj devenas de la produktado de renoviĝanta energio kaj la fabrikado de renoviĝanta energio kaj energiefikaj ekipaĵoj, same kiel de instalaj, inĝenieraj kaj esploraj servoj. Dungado en la produktado de energio el renoviĝantaj fontoj duobliĝis de ĉirkaŭ 600 000 en 2021 ĝis 1,2 milionoj en 2022 (103) (vidu resumon "verda dungado").

Antaŭenrigardante, taksoj sugestas, ke la efektivigo de la EGD generos ĝis 2.5 milionojn da pliaj laborpostenoj en EU ¹⁰⁴(104). Traduki ĉi tiun potencialon en realecon postulos grandan investon en metian edukadon kaj trejnadon por certigi, ke la kapabloj de laboristoj kongruas kun la bezonoj de la labormarkato ¹⁰⁵(105). La duobla — cifereca kaj verda — transiro ŝajnas peli dungadajn tendencojn ĝis 2035, postulante revolucion en kapablo-disvolviĝo, kiu implikas ĉiujn laboristojn tra ĉiuj niveloj de kvalifiko kaj servodaŭro, sektoroj kaj okupoj. La provizo de kapabloj por laborpostenoj en eko-navigado, same kiel teknikistoj por efektiviigi verdajn solvojn, devas esti plifortigita per celita edukado kaj trejnadon ¹⁰⁶(106).

Dume, laboristoj en malkreskantaj sektoroj kaj regionoj bezonas esti rekvalifikitaj por ebligi al ili trovi novan dungadon. Kadro 6.16 priskribas agojn por rekvalifiki laboristojn el la ardezargila energia sektoro en Estonio.

Kadro 6.16 Laŭgrada forigo de ardezargila energio samtempe kreante verdajn laborpostenojn en Estonio

Estonio administras la transiron for de sia karbon-intensa oleoardezindustrio en Ida-Virumaa per ampleksa, socie inkluziva plano, kiu ekvilibrigas mediajn celojn kun ekonomia kaj socia egaleco. [La Teritoria Justa Transira Plano de Estonio](#) celas diversigi la regionan ekonomion, subteni laboristojn, kaj trakti sanajn kaj sociajn malegalecojn, samtempe movante Estonion al plibonigoj de renovigebla energio kaj energiefikeco.

La plano fokusiĝas al ekonomia diversigo. La registaro planas krei pli ol 1 100 laborpostenojn en verdaj sektoroj kaj retrejni ĉirkaŭ 13 500 laboristojn por malalt-karbona dungado. Investoj en malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj (SMEoj) kaj ankaŭ en navigado estas prioritataj, kun 80% de la buĝeto de la Plano asignita al ekonomia disvolviĝo. Unu ekzemplo estas la establado de fabriko produktanta raraterajn magnetojn, subtenata de EU-stipendio.

Por subteni laboristojn dum la transiro, la Plano inkluzivas [fonduson por provizi transiran enspezsubtenon](#) por oleoardezlaboristoj, kiuj estas maldungitaj, kovrante ilian salajroperdon dum ili serĉas malpli karbon-intensan dungadon. Media sano estas alia prioritato. La loĝantoj de Ida-Virumaa spertas pli malbonan sanon ol la resto de Estonio, plejparte pro poluado de minado kaj industria agadoj. La Plano celas trakti ĉi tiujn malegalecojn per plibonigo de sanservo kaj investado en komunuman bonfarton (4).

Vidu ankaŭ [la landoprofilon de Estonio](#).

Dungadaj projekcioj sugestas, ke la potencialo por laborkreado varias laŭ eŭropaj regionoj kaj laŭ sektoroj ¹⁰⁷(107). La konstruindustrio, ekzemple, supozeble profitos de signifa laborkreado devenanta de plibonigoj de energiefikeco kaj la vastiĝo de renovigeblaenergia infrastrukturo ¹⁰⁸(108), same kiel renovigado de konstruaĵoj per inundorezistecaj mezuroj je posedaĵnivelo.

¹⁰³ Eurostat, 2025, 'Media ekonomio — statistikoj pri dungado kaj kresko' (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Environmental_economy_%E2%80%93_statistics_on_employment_and_growth#Employment_by_environmental_domain) alirita la 23an de majo 2025.

¹⁰⁴ CEDEFOP, 2021, La verda dungado kaj transformo de kapabloj (<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/4206>) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

¹⁰⁵ CEDEFOP, 2024, Verdigo de metilernadoj (<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9194>) alirita la 4an de aprilo 2025.

¹⁰⁶ EK, 2025, "Eŭropa Tagordo pri Kapabloj" (https://employment-social-affairs.ec.europa.eu/policies-and-activities/skills-and-qualifications/european-skills-agenda_en) alirita la 25an de marto 2025.

¹⁰⁷ EK, 2023, Dungado kaj sociaj evoluoj en Eŭropo 2023, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio (<https://data.europa.eu/doi/10.2767/089698>) alirita la 9an de januaro 2025.

La celo de la [Leĝo pri Nula Netindustrio \(Net-Zero Industry Act\)](#) vastigi la industrian kapaciton de nula net-emisioj estas antaŭvidita por krei pliajn laborpostenojn por ebligi la instaladon de ĉi tiuj teknologioj (109). Ĝis 2030, oni taksas, ke la investaj bezonoj por retrejnado, rekvalifikado kaj plibonigo de kapabloj en la fabrikado de strategiaj nulaj net-emisioj nur varios inter 3,1 miliardoj kaj 4,1 miliardoj da eŭroj ¹⁰⁹(109).

La transiro al pli cirkla ekonomio ankaŭ supozeble rezultigos signifan laborkreadon. 'Cirkla laborpostenoj' estas tiuj, kiuj aŭ rekte implikas aŭ nerekte subtenas la transiron al pli cirkla ekonomio ¹¹⁰(110). En 2023, 4.4 milionoj da homoj estis dungitaj en cirkla ekonomiaj sektoroj en EU, kun 14%-a kresko registrita ekde 2010 ¹¹¹(111). La cirkla potencialo de la eŭropa riparmerkato supozeble kreskos de sia nuna valoro de 31 miliardoj da eŭroj ĝis 100 miliardoj da eŭroj antaŭ 2030, generante 500 000 novajn laborpostenojn (66). Tamen, nunaj studoj emas ĉefe fokusiĝi pri laborkreado kaj malpli pri laborkvalito. Certigi decan laboron en la cirkla ekonomio estas ŝlosila por justa transiro al ekologie daŭripovaj ekonomioj kaj socioj ¹¹²(112).

Fine, oni ankaŭ antaŭvidas, ke agoj por ŝpari akvon laŭ la [Strategio pri Akva Rezisteco](#) kreas novajn laborpostenojn. En 2022, la sektoro de akvoteknologio provizis 1,6 milionojn da laborpostenoj tra 81 500 entreprenoj, plejparte malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj ¹¹³(113). Lastatempa takso trovis, ke la plivastigo de akvoŝpara teknologio tra kvar industriaj sektoroj - nome duonkonduktaĵoj, datencentroj, renovigebla hidrogeno kaj baterioj por elektra veturiloj - povus subteni pli ol 9 600 laborpostenojn jare ¹¹⁴(114).

La EU nuntempe investas en kapablojn per pluraj financaj mekanismoj. La Kohezia Fonduso de EU investas 44,2 miliardojn da eŭroj en kapablojn dum la periodo 2021 ĝis 2027 ¹¹⁵(115). La vasta plimulto venas de la [Eŭropa Socia Fonduso Plus](#), sekvata de la [Fonduso por Justa Transiro](#) kaj la [Eŭropa Regiona Disvolviĝa Fonduso](#). La [Facilaĵo por Reakiro kaj Rezisteco](#), provizora instrumento de la post-pandemia resaniĝa programo de EU [NextGenerationEU](#), ankaŭ subtenas investojn rilatajn al kapabloj (106).

Rilate al administrado, la implikiĝo de ĉiuj koncernaj koncernatoj, precipe dungantaj organizoj kaj sindikatoj, povas helpi kreskigi la kreadon de longdaŭraj religaj bukloj inter metia edukado kaj trejnado kaj aliaj kapablopolitikoj ¹¹⁶(116). Krome, sektora fokuso pri edukaj, trejnadaj kaj kapablopolitikoj estas necesa por trakti la ŝancojn kaj defiojn rilatajn al la verda transiro ¹¹⁷(117). Kadro 6.17 priskribas publika-privatan kunlaboron en Aŭstrio por evoluigi labormarkatajn kapablojn por malalt-karbonaj sektoroj.

¹⁰⁸ Koalicio por Urbaj Transiroj, 2020, La Ekonomia Argumento por Verdigi la Tutmondan Reakiron per Urboj: 7 prioritatoj por naciaj registaroj (<https://urbantransitions.global/en/publication/the-economic-case-for-greening-the-global-recovery-through-cities/>) alirita la 9an de januaro 2025.

¹⁰⁹ EK, 2023, "Takso de investaj bezonoj kaj financaj disponeblecoj por plifortigi la produktadkapaciton de EU pri Net-Zero teknologio SWD(2023) 68" (https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/staff-working-document-investment-needs-assessment-and-funding-availabilities-strengthen-eus-net_en) alirita la 9an de januaro 2025.

¹¹⁰ Cirkla Ekonomio kaj Goldschmeding-Fonduso, 2021, 'Cirkla Laborpostenoj' (https://cdn.prod.website-files.com/5d26d80e8836af2d12ed1269/604b1ce1bd5a7ecc9e17f9ec_20210311%20-%20CJI%20Brief%201%20-%20297x210mm.pdf) alirita la 2an de aprilo 2025.

¹¹¹ EEA, 2024, "Dungado en la cirkla ekonomio" (<https://www.eea.europa.eu/en/circularity/thematic-metrics/business/employment-in-the-circular-economy>) alirita la 13an de junio 2025.

¹¹² Cirkla Ekonomio, 2023, Deca laboro en la cirkla ekonomio - Kompreno - Cirkla Ekonomio (<https://www.circle-economy.com/resources/decent-work-in-the-circular-economy>) alirita la 9an de januaro 2025.

¹¹³ Eurostat, 2025, "Entreprenejoj en la sektoro de akvoprovizado, kloakado, rubmastrumado kaj sanigado" (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Businesses_in_the_water_supply_sewerage_waste_management_and_remediation_sector) alirita la 19an de aŭgusto 2025.

¹¹⁴ Akvo Eŭropo, 2024, "Studo de Akvo Eŭropo diras, ke necesas investo de 255 miliardoj da eŭroj antaŭ 2030 por protekti la ekonomion kaj medion de Eŭropo - Akvo Eŭropo" (<https://watereurope.eu/water-europe-study-says-e255-billion-investment-needed-by-2030-to-safeguard-europes-economy-and-environment/>) alirita la 19an de aŭgusto 2025.

¹¹⁵ ESF+, "EU-investoj en kapablojn: nova raporto montras kontribuon de koheziaj fondusoj | Eŭropa Socia Fonduso Plus" (<https://european-social-fund-plus.ec.europa.eu/en/news/eu-investments-skills-new-report-shows-contribution-cohesion-funds>) alirita la 9an de januaro 2025.

¹¹⁶ Unevoc, "Verdigante TVET por pli verda estonteco" (<https://unevoc.unesco.org/home/Meeting+skill+needs+for+the+green+transition>) alirita la 25an de marto 2025.

¹¹⁷ ETF, 2024, Verdaj Kapabloj, Ruĝa Alarmo! Lernante funkciigi la verdan transiron (<https://www.etf.europa.eu/en/publications-and-resources/publications/green-skills-red-alert-learning-power-green-transition>) alirita la 9an de januaro 2025.

Kadro 6.17 Kapabloj-disvolviĝo por verdaj laborpostenoj en Aŭstrio

Lanĉita kiel kunlaboro inter la Aŭstra Sindikata Federacio, la Aŭstra Federacia Ekonomia Ĉambro, la Publika Dungada Servo kaj federaciaj ministerioj kune kun komercaj partneroj, la Aŭstra [Umweltstiftung \(Media Fonduso\)](#) estas publika-privata kunlaboro, kiu subtenas la plibonigon de kapabloj kaj reeniron de senlaboruloj en la laborantaron per celita trejnado en klimat-rilataj sektoroj. La iniciato ekipas senlaborulojn, precipe virinojn, pli maljunajn laborserĉantojn kaj longtempajn senlaborulojn, per kvalifikoj en kreskantaj verdaj industrioj kiel renovigebla energio, elektra movebleco, rubo- kaj rimedo-administrado, verdaj konstruteknologioj kaj daŭripova agrikulturo.

La iniciato antaŭenigas seksan egalecon kuraĝigante virinojn okupiĝi pri karieroj en teknikaj kaj mediaj kampoj, kie ili estis subrepresentitaj. Ĝi ankaŭ ofertas vojojn al pli alta edukado por tiuj kun antaŭaj kvalifikoj, kontribuante al dumviva lernado kaj kariera disvolviĝo.

De aprilo 2022 ĝis aprilo 2025, la iniciato investis 10 milionojn da eŭroj en trejnadon de 1 000 individuoj sen laborrilataj metiaj kvalifikoj per metilernadoj kaj intensaj kursoj. La trejnado estis adaptita al la bezonoj de kompanioj aktive dungante en klimat-rilataj sektoroj, certigante fortajn dungajn rezultojn. Partoprenantoj ricevis financan subtenon por kovri translokiĝajn, loĝadajn kaj vojaĝkostojn ¹¹⁸(118). Vidu ankaŭ [la landoprofilon de Aŭstrio](#).

Estas grave monitори la postulon pri kapabloj por antaŭvidi malekvilibrojn. En ĉi tiu kunteksto, novaj datenfontoj, ekzemple interretaj laboranoncoj, estas pli kaj pli uzataj por lerni pri la postulo pri verdaj kapabloj ¹¹⁹(119). Kvankam datumoj pri mankoj de verda laborforto estas malabundaj, ekzistantaj indikiloj sugestas, ke ekzistas kreskanta manko de laboristoj en sektoroj esencaj por la verda transiro (107). Pliibonigi la partoprenon de virinoj kaj aliaj subrepresentitaj grupoj en la laborantaro povus helpi trakti la mankojn de laborforto; tio estas en kunteksto kie virinoj restas subrepresentitaj en multaj sektoroj, kiuj estas ŝlosilaj por la verda transiro. Politikoj devus ebligi al homoj de ĉiuj seksoj profiti de la novaj ŝancoj rezultantaj el la verda transiro ¹²⁰(120).

Migrantoj ankaŭ povas signife kontribui al la labormarkato, kondiĉe ke ili havas aliron al programoj pri plibonigo kaj rekvalifikiĝo ¹²¹(121). Rekonante, ke malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj (SME) malfacile trovas dungitojn kun verdaj kapabloj en la kunteksto de maljuniĝanta EU-loĝantaro ¹²²(122), la Eŭropa Komisiono efektivigis mezurojn por faciligi al ili rekrutadon de talentoj el la tuta mondo kaj pli rapide rekonigi profesiajn kvalifikojn kaj kapablojn akiritajn en triaj landoj ¹²³(123).

6.3 Ekonomiaj leviloj por transforma ŝanĝo

6.3.1 Financado de daŭripovo

La financa sistemo de EU faciligas la fluon de kapitalo tra la ekonomio, kontribuante al kaj ekonomia prospero kaj financa stabileco. Tamen, historie, mediaj konsideroj ne estis bone integritaj en la financan sistemon. Tial, ekzistas urĝa bezono reorientigi financajn fluojn al daŭripovaj investoj kaj redukti la eksponiĝon de kompanioj kaj financmerkataj aktoroj al fizikaj kaj transiraj riskoj de klimato kaj media degenero.

La Eŭropa Komisiono publikigis sian Agadplanon por Daŭripova Financado en 2018, skizante tri kernajn celojn:

- reorientigi kapitalfluojn al pli daŭripova ekonomio;
- integri daŭripovon en risktraktadon; kaj

¹¹⁸ Umweltstiftung Aŭstrio, 'Umweltstiftung' (<https://www.aufleb.at/arbeitsstiftung/umweltstiftung>) alirita la 29an de aŭgusto 2025.

¹¹⁹ CEDEFOP, 2024, 'Spurado de la verda transiro en labormarkatoj' (<https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/9197>) alirita la 24an de marto 2025.

¹²⁰ EIGE, k.a., 2023, Indekso de Seksa Egaleco 2023: al verda transiro en transporto kaj energio, Eŭropa Instituto por Seksa Egaleco (<https://data.europa.eu/doi/10.2839/64810>) alirita la 13an de decembro 2024.

¹²¹ Seiger, F., et al., 2024, 'La kontribuo de ŝtatanoj de triaj landoj al la ĝemela transiro en EU', JRC Publications Repository (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137170>) alirita la 25an de aŭgusto 2025.

¹²² EK, 2025, Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj. La Unio de Kapabloj.

¹²³ EK, 2023, Komunikado de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento, la Konsilio, la Eŭropa Ekonomia kaj Socia Komitato kaj la Komitato de la Regionoj pri Kapabloj kaj Talenta Moviĝeblo.

- kreskigante travideblecon kaj longperspektivan pensadon.

Bazante sur ĉi tiu plano, la Eŭropa Komisiono enkondukis renovigitan strategion en 2021 por [financi la transiron al daŭripova ekonomio](#). Krome, EU faris promesplenajn paŝojn direkte al reformado de la financa sistemo por akordiĝi kun daŭripovaj celoj kaj mobilizi privatajn kaj publikajn investojn al daŭripovaj agadoj. Centra al ĉi tiu progreso estas la akordigo de entreprenaj agadoj kun la [EU-taksonomio](#), per kiu kompanioj kaj financmerkataj agantoj estas devigataj laŭ la [direktivo pri raportado pri entreprena daŭripovo](#) kaj la [reguligo pri malkaŝo de daŭripova financado](#) raportiti informojn pri la daŭripovo de siaj agadoj. Kompletigante ĉi tion, la [proponita regularo pri travidebleco de mediaj, sociaj kaj administradaj \(ESG\) rangigoj](#) celas harmoniigi kaj plibonigi la fideindecon de ESG-datumoj por malhelpi verdan lavadon kaj subteni informitajn financajn decidojn.

Ĉi tiu informo devus ebligi al investantoj, kaj publikaj kaj privataj, subteni pli daŭripovajn agadojn, samtempe reduktante la klimatajn kaj naturrilatajn riskojn, kiuj influas entreprenojn. Tamen, kiel menciite supre, la [pakaĵo Omnibus I kaj II de la Eŭropa Komisiono](#) proponas redukti la ampleksojn de la direktivo pri raportado pri daŭripovo de entreprenoj por redukti la administran ŝarĝon por entreprenoj.

Rilate al publika investado en daŭripovo je EU-nivelo, laŭ la [Investa Plano por la Eŭropa Regiona Disvolviĝa Agado \(EGD\)](#), la EU celas mobilizi almenaŭ 1 duilionon da eŭroj en daŭripovaj investoj dum la periodo 2021-2027 per la EU-buĝeto kaj ĝiaj rilataj instrumentoj, precipe [InvestEU](#). Por atingi ĉi tiun celon, 30% de la plurjara financa kadro de EU por 2021-2027 kaj 37% de [NextGenerationEU](#) estis dediĉitaj al klimata agado. La kohezia politiko de EU ankaŭ kontribuas, kun almenaŭ 30% de la [Eŭropa Regiona Disvolviĝa Fonduso](#) subtenantaj la celojn de EGD kaj 37% de la [Kohezia Fonduso](#) subtenanta la celon de klimata neŭtraleco por 2050.

Dume, 42% de la mezuroj sub la provizora 648 miliardoj da eŭroj da [Reakiro kaj Rezisteco](#) estis dediĉitaj al subtenado de la verda transiro antaŭ majo 2024 (¹²⁴124, ¹²⁵125). La EU celas asigni 7,5% de sia buĝeto al biodiverseco en 2024-2025, pliiĝante ĝin al 10% antaŭ 2026-2027 (vidu la informkunvenon "[bezonoj pri investoj en biodiverseco](#)").

Iniciatoj kiel la [Noviga Fonduso](#), la [Verdaj Obligacioj de NextGenerationEU](#), la [Fonduso por Justa Transiro](#) kaj la [Fonduso por Socia Klimato](#) mobilizas signifajn rimedojn por akceli verdajn investojn, kreante nerekta "tiran efikon" sur privatajn investojn, en kunteksto kie publika investo ofte necesas por allogi privatan kapitalon (70).

Verdaj obligacioj aperis kiel financaj instrumentoj uzataj por financi agadojn, kiuj subtenas klimatajn kaj mediajn celojn. La [EU-normo pri verdaj obligacioj](#) estas libervola kadro desegnita por plibonigi la efikecon, travideblecon kaj kredindecon de la merkato de verdaj obligacioj per akordigo de la eldono de verdaj obligacioj kun la EU-taksonomio. La normo provizas al eldonantoj klarajn kriteriojn por difini, spuri kaj raportiti pri la media daŭripovo de financitaj projektoj, celante kanalogi kapitalon al la klimataj kaj mediaj celoj de EU, samtempe malhelpante verdan ŝajnmanovron.

La postulo je daŭripovaj financaj instrumentoj kreskas, kun verdaj obligacioj respondecaj por 6.9% de EU-obligaciaj emisioj en 2024, kompare kun nur 0.1% en 2014. Oni atendas, ke la postulo daŭre kreskos en la venontaj jaroj pro politika subteno per la EU-verda obligacia normo (131). Daŭripov-ligitaj obligacioj ankaŭ aperis en 2019 kiel nova financa instrumento, instigante la verdan transiron per kontraktaj daŭripov-celoj. Ilia preno estis pli limigita ol la preno de verdaj obligacioj; ĝi pintis en 2021 je 51.8 miliardoj da eŭroj (125). Ĉi tiuj tendencoj sugestas kreskantan investantan apetiton por daŭripov-ligitaj produktoj, kaj laŭpaŝan reorientiĝon de financaj fluoj al klimat-rezistemaj kaj ekologie sanaj projektoj.

¹²⁶(126)??

Malgraŭ ĉi tiuj progresoj, la EU alfrontas signifan investan mankon por atingi siajn daŭripovajn celojn. Financi la transiron al klimat-neŭtrala, natur-pozitiva kaj cirkla ekonomio postulas signifan pliiĝon de investoj, kaj el publikaj kaj, decide, el privataj

¹²⁴ ECA, 2024, 'speciala raporto 14/2024: Verda transiro', Eŭropa Revizora Kortumo (<http://www.eca.europa.eu/en/publications/sr-2024-14>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹²⁵ EK, 2023, Progresraporto 2023 — Klimata Agado — Ŝanĝante rapidojn: Akcelante la ritmon de progreso al verda kaj prospera estonteco (https://climate.ec.europa.eu/system/files/2023-11/com_2023_653_glossy_en_0.pdf).

¹²⁶ EEA, 2024, 'Verdaj obligacioj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/green-bonds-8th-eap>) alirita la 8an de majo 2025.

fontoj. Por plenumi la celojn de la EGD, oni taksas, ke la EU devos pliigi siajn investojn je ĉirkaŭ 743 miliardoj da eŭroj ĉiujare ĝis 2024 aŭ je 4,1% de la MEP de EU en 2024 ĉiujare ĝis 2030 (vidu Figuron 6.6 kaj informkunvenon "[financado de la transiroj al daŭripovaj agadoj](#)").

La plej granda investa manko videblas por mildigo de klimata ŝanĝo, kun taksoj de la Eŭropa Komunumo sugestantaj ĉiujarajn investbezonojn en la energia sistemo de 581 miliardoj da eŭroj en 2024 (565 miliardoj da eŭroj en 2023) por atingi la celon de EU pri klimata mildigo por 2030 ¹²⁷(127). Tio tradukiĝas al investbezono por la energia sistemo de ĉirkaŭ 3,3% de la MEP de EU jare de 2021 ĝis 2030, kompare kun 1,7% de la MEP en la periodo de 2011 ĝis 2020 (jardeko kun relative malaltaj investoj en la energia sistemo).

Rimarkinde, la pliigo de investaj bezonoj por 2021 ĝis 2030 ankaŭ reflektas la bezonon kontentigi la pli altan energibezonon de kreskanta ekonomio kaj la fakton, ke investoj en la energisistemo devus pliigi sendepende de la celoj pri klimata mildigo.

Investaj breĉoj trans aliaj areoj estas donitaj sube (Figuro 6.6):

- Por klimata adaptiĝo, la taksita investa manko ĝis 2030 estas ĉirkaŭ 49 miliardoj da eŭroj en 2024.
- Rilate al poluado, la taksita jara investa manko ĝis 2030 estas 41 miliardoj da eŭroj en 2024.
- Por la cirkla ekonomio, la taksita jara investa manko ĝis 2030 estas 29 miliardoj da eŭroj en 2024.
- Por akvo, la taksita jara investa manko ĝis 2030 estas 21 miliardoj da eŭroj en 2024.
- Por biodiverseco, la taksita jara investa manko ĝis 2030 estas 21 miliardoj da eŭroj en 2024.

¹²⁸(128) ?? ¹²⁹(129) ?? ¹³⁰(130) ?? ¹³¹(131) ¹³²?? (132) ?? ¹³³(133) ?? ¹³⁴(134) ??

¹²⁷ EK, 2024, Progresraporto 2024 Klimata Agado: Gvidante la vojon: de planoj ĝis efektiviĝo por verda kaj konkurenciva Eŭropo (https://climate.ec.europa.eu/eu-action/climate-strategies-targets/progress-climate-action_en) alirita la 4an de marto 2025.

¹²⁸ EK, 2024, 'Komunikado de la Komisiono: Strategio por Financado de la Transiro al Daŭripova Ekonomio' (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:52021DC0390>) alirita la 6an de junio 2025.

¹²⁹ EK, 2023, Strategia Antaŭvida Raporto de 2023 (https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/strategic-foresight/2023-strategic-foresight-report_en) alirita la 28an de januaro 2025.

¹³⁰ EK, 2023, Propono por REGULO DE LA EŬROPA PARLAMENTO KAJ DE LA KONSILIO pri establado de kadro de mezuroj por plifortigi la ekosistemon de eŭropaj fabrikadaj produktoj kun neta nula emisio (Leĝo pri Neta Nula Industrio) (2023/0081(COD)).

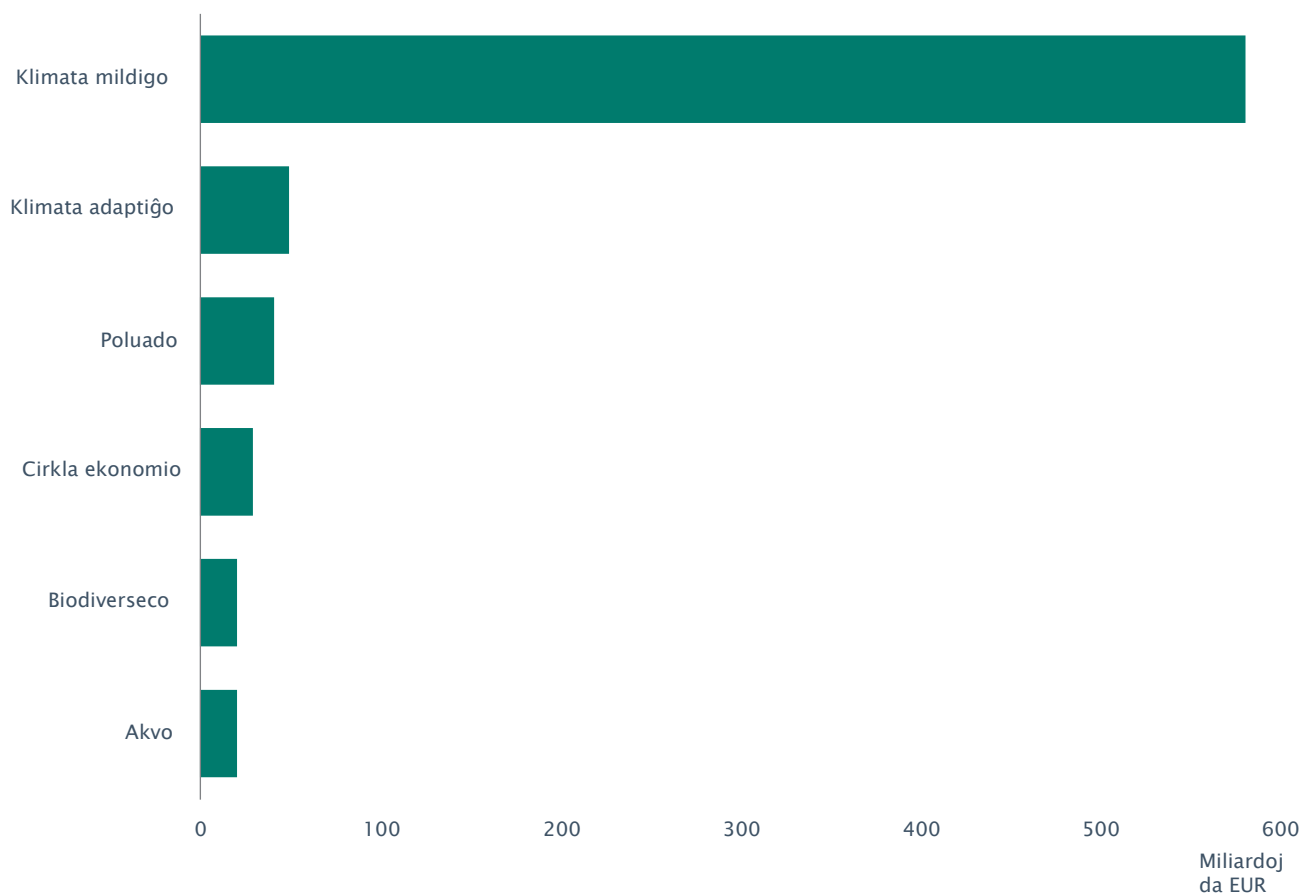
¹³¹ EK, 2024, Raporto de la Komisiono al la Eŭropa Parlamento kaj la Konsilio, EU-a Raporto pri Progreso en Klimata Agado 2024, n-ro COM(2024) 498 final (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52024DC0498>), alirita la 10an de junio 2025.

¹³² OECD, 2020, Ampleksa superrigardo de tutmonda financado por biodiverseco (https://www.oecd.org/en/publications/a-comprehensive-overview-of-global-biodiversity-finance_25f9919e-en.html) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

¹³³ OECD, 2022, Financado de Akvosekura Estonteco (https://www.oecd.org/en/publications/financing-a-water-secure-future_a2ecb261-en.html) alirita la 21an de aŭgusto 2025.

¹³⁴ Platformo pri daŭripova financo, 2021, 'Platformo pri Daŭripova Financo - Teknika Laborgrupo - Taksonomia pakajo por reagoj aŭgusto 2021' (https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/210803-sustainable-finance-platform-report-technical-screening-criteria-taxonomy_en.pdf) alirita la 28an de marto 2022.

Figuro 6.6 Jara investa breĉo ĝis 2030 por plenumi la mediajn celojn de la EGD



Notoj: La prezentitaj investniveletoj kaj estontaj bezonoj estas indikaj kaj bazitaj sur diversaj fontoj kaj metodoj, implikante signifajn necertecojn. Ili estas mezuritaj laŭ prezoj de 2024 kaj reprezentas jarajn averaĝojn. Notindas, ke la termino "investo", en ĉi tiu kunteksto, estas pli larĝe difinita ol malneta fiksa kapitalformado en naciaj kontoj kaj inkluzivas elementojn de fina konsumo. La jara investa breĉo por cirkla ekonomio rilatas al 2027 kaj ne al 2030.

Fontoj: EK (2,128,129,130,131) ; EU (127) ; OECD (132,133) kiel citite en la Platformo pri Daŭripova Financo (134) .

Por trakti ĉi tiujn investajn mankojn, nunaj investaj fluoj devas esti pliigitaj kaj redirektitaj al daŭripovaj agadoj. La nuna investa parto de EU estas malalta, ĉirkaŭ 22% de la MEP, post plurjardeka malkresko en la plej multaj grandaj EU-landoj (48).

Kvankam la bezonataj sumoj estas altaj, ili estas malgrandaj kompare kun la kostoj de senagado. Inter 2021 kaj 2023, averaĝaj ĉiujaraj ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj atingis 44.5 miliardojn da eŭroj ¹³⁵(135). Mildigi kaj adaptiĝi al klimata ŝanĝo kaj trakti la median krizon estas necesaj por certigi estontan sekurecon de la eŭropa loĝantaro. Efektive, investi nun helpas redukti estontajn kostojn, kaj oni antaŭvidas, ke investoj en frua adaptiĝo liveros sociajn avantaĝojn valorajn duoble ĝis dekoble sian koston ¹³⁶(136).

¹³⁵ EEA, 2024, "Ekonomiaj perdoj pro veter- kaj klimat-rilataj ekstremoj en Eŭropo" (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related>) alirita la 15-an de aprilo 2025.

¹³⁶ Finance Watch, 2024, 'La venonta investa krizo de Eŭropo: Kapitalmerkatotaj povas kontentigi nur trionon de la esencaj bezonoj de EU' (<https://www.finance-watch.org/policy-portal/public-finance/report-europes-coming-investment-crisis-can-capital-markets->

Malgraŭ pruvoj, ke la kostoj de senagado vaste superas la hodiaŭajn investajn kostojn, akiri financadon, precipe por adaptiĝo kaj naturo, restas defia. Ĉe la radiko de tio estas la malsukceso de nia financa sistemo precize monetigi klimatreguligajn kaj provizajn servojn; ili nek estas interŝanĝataj en merkatoj nek rekte ricevas monan valoron, kaj tial ne aperas en entreprenaj bilancoj ¹³⁷(137).

Efika taksado de naturo estas la kerno de mobilizado de privata kapitalinvestado en naturo kaj klimato. Multaj daŭripovaj projektoj simple ne estas profitodonaj kiam kompare kontraŭ la kriterioj nuntempe aplikataj de investantoj. La apliko de diskontprocento al estontaj rendimentoj signifas, ke akciinvestantoj emas subtaksi la longdaŭrajn investojn. Por ŝuldinvestantoj, la apliko de riskpremioj kaj la senriska procento signifas, ke la postimposta rendimentoprocento por daŭripovaj projektoj ofte estas pli malalta ol interezpagoj por obligacioj eldonitaj por kovri investojn (136).

Ĉi tio indikas bezonon de filantropaj kaj efikaj investoj por malpliigi la riskon de novigoj dum ili kreskas kaj kie neniu evidenta mona reveno povas esti realigita. La demando pri profiteco kaj la temposkalo por revenoj fariĝis pli grava pro akra kresko de la kapitalkosto — decida por multaj investoj en pura energio kun altaj komencaj kostoj — kaj inflacio, kiuj materie pliigis projektokostojn kaj kondukis al tio, ke multaj puraj energiaj projektoj fariĝis finance nefareblaj.

Investaj bezonoj ne povas esti plenumitaj per publika financado sole, en kunteksto kie registaroj alfrontas konkurantajn prioritatojn — por sanservo, defendo kaj socia infrastrukturo — meze de alta inflacio kaj publikaj ŝuldkostoj. Strukturaj ekonomiaj defioj, kiel ekzemple maljuniĝanta laborantaro kaj pli malrapida ekonomia kresko, plue malfaciligas rimedon asignon ¹³⁸(138).

Oni atendas, ke la loĝantaro de EU atingos sian pinton je 453 milionoj da loĝantoj en 2026, kaj poste malpliigos al ĉirkaŭ 450 milionoj antaŭ 2040. Oni antaŭvidas, ke la dependeco-proporcio de maljunuloj altiĝos de 33% en 2022 ĝis preskaŭ 50% antaŭ 2040 en la EU, kio kondukos al mankoj de laborforto kaj breĉoj en kapabloj ¹³⁹(139). Malfavoraj makroekonomiaj konsekvencoj inkluzivas kreskantajn sociajn kostojn de sanservo kaj pensioj por maljuniĝanta loĝantaro kontraŭ eroziiganta impostbazo kun malpli da dungitoj ¹⁴⁰(140). Tiel, zorgoj pri fiska daŭripovo kontraŭas la bezonon de signifaj investoj en la verda transiro. La amplekso de la defio ankaŭ varias inter landoj, ekzemple, rilate al la investaj bezonoj kaj financaj kostoj ¹⁴¹(141).

Privata kapitalo devos ludi signifan rolon en liverado de la investoj bezonataj por la verda transiro, necesigante novigajn mekanismojn por utiligi ĝin je granda skalo. La disiĝo inter la publika kaj privata rolo en financado de pliaj investaj bezonoj estas projekciita variu de proporcio de 1:5 ¹⁴²(142) ĝis 1:2 ¹⁴³(143) kaj varios signife inter EU-membroŝtatoj. Ekzemple, la Eŭropa Investa Banko projekciis, ke ĉirkaŭ 60% de pliaj investoj estos financataj de publikaj fontoj en centra kaj orienta Eŭropo, dum la proporcio estos nur 37% en okcidenta kaj norda Eŭropo ¹⁴⁴(144).

Leviloj por redirekti privatajn financajn fluojn al subteno de daŭripovaj investoj inkluzivas normojn por kompanioj raporti kompareblajn kaj gravajn informojn

[match-eus-funding-needs/](#)) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

¹³⁷ Ceglar, A., et al., 2024, Ekonomiaj kaj financaj efikoj de naturdegradado kaj biodiversecperdo, ECB Economic Bulletin No 6/2024 (https://www.ecb.europa.eu/press/economic-bulletin/articles/2024/html/ecb.ebart202406_02~ae87ac450e.en.html) alirita la 15an de aprilo 2025.

¹³⁸ EEA, 2023, Investoj en la daŭripova transiro: plibonigante verdan industrian politikon kontraŭ emerĝantaj limigoj, EEA-Informo n-ro 20/2023 (<https://www.eea.europa.eu/publications/investments-into-the-sustainability-transition>) alirita la 19an de novembro 2023.

¹³⁹ Eurostat, 2023, "Loĝantarprojekcioj en EU" (https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Population_projections_in_the_EU) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁴⁰ EK, 2024, Raporto pri Maljuniĝo de 2024, Ekonomiaj kaj Buĝetaj Projekcioj por la EU-Membroŝtatoj (2022-2070), Ĝenerala Direkcio pri Ekonomiaj kaj Financaj Aferoj (https://economy-finance.ec.europa.eu/publications/2024-ageing-report-economic-and-budgetary-projections-eu-member-states-2022-2070_en) alirita la 26an de aŭgusto 2025.

¹⁴¹ ETC CE, 2024, Investaj bezonoj kaj mankoj por la daŭripova transiro en Eŭropo: Repensante la Eŭropan Verdan Interkonsenton kiel EU-industrian strategion, ETC CE Raporto 2024/8 (<https://www.eionet.europa.eu/etcs/etc-ce/products/etc-ce-report-2024-8-investment-needs-and-gaps-for-the-sustainability-transition-in-europe-rethinking-the-european-green-deal-as-an-eu-industrial-strategy>) alirita la 14an de februaro 2025.

¹⁴² Bruegel, 2025, 'Verda fiska pakto: klimata investado dum buĝeta konsolidiĝo', Bruegel | La Brusela ekonomia pensfabriko (<https://www.bruegel.org/policy-brief/green-fiscal-pact-climate-investment-times-budget-consolidation>) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

¹⁴³ Cerniglia, F. kaj Saraceno, F., 2022, Verdigo de Eŭropo: Perspektivo pri Eŭropa Publika Investado en 2022, Open Book Publishers.

¹⁴⁴ Eŭropa Investa Banko, 2021, 'Enketo pri Investoj de la EIB por 2021', Eŭropa Investa Banko (<https://www.eib.org/eu-overview-2021>) alirita la 30an de aprilo 2025.

postulitajn de investantoj kaj aliaj koncernatoj. Laŭ la Eŭropa Centra Banko, la ĉefaj EU-reguloj celantaj establi komunajn devigajn eŭropajn normojn pri raportado pri daŭripovo, kune prenitaj kiel interplektaĵo, limigas la eblecon de verda ŝajnigo kaj ebligas severajn sankciojn pro misprezentado pri daŭripovo ¹⁴⁵(145).

La Eŭropa Centra Banko konkludas, ke gravas, ke la klopodo de la Eŭropa Komisiono por simpligo konservu la elementojn en la kadro de daŭripova financado, kiuj malhelpas verdan publikigan reklamadon. Ekzemple, entreprena raportado estas kritika por spuri ĉu investoj plenumas daŭripovajn celojn, por kio pli bona akordigo de la malsamaj raportadpostuloj helpas devigi travideblan kaj kompareblan raportadon (48). Politikaj instrumentoj por certigi, ke la rendimentoj de daŭripovaj investoj - kiel tiuj akordigitaj kun la EU-taksonomio aŭ la EU-verda obligacia normo - estas pli allogaj ol nedaŭripovaj investoj - ankaŭ povus helpi direkti privatan financadon.

Pli bonigi la kadron por daŭripova komerco — ekzemple per impostaj instigoj aŭ politikaj instrumentoj por trakti ŝlosilajn barojn kiel la kosto de kapitalo kaj investa risko — povas helpi trakti la investan mankon. Dume, en la areo de reguligaj ŝanĝoj, necertejoj pri kiuj financaj agadoj devus esti konsiderataj daŭripovaj verdaj investoj povus esti solvitaj per revizio de la EU-taksonomio (55). Estontaj plialtiĝoj de karbonprezoj sub la ETS supozeble pli kaj pli turnos la atenton de la industrio al sekundaraj krudmaterialoj kaj materialefikeco ¹⁴⁶(146).

Ekzistas efektividigaj defioj por reformi la financon sistemon por subteni la celojn de EGD. La kadro pri politika daŭripova financado estis kritikita pro esti tro kompleksa kaj rigida, kreante problemojn pri plenumo kaj pliprobabiligante reguligajn malobservojn. Kvankam eble ekzistas vokoj por redukti la reguligan ŝarĝon de ĉi tiuj reguloj, eblaj ŝanĝoj devus esti zorgite taksitaj por certigi, ke ili ne kompromitas la efikecon de la reguloj.

Minimumigi necertecon estas ŝlosila, ĉar tio povas negative influi la fluojn kaj investojn en daŭripovajn fondusojn. Ankaŭ estis identigitaj malkongruoj en karbonaj kontadaj datumoj kaj metodoj uzataj de kompanioj por elabori daŭripovajn investajn strategiojn kaj taksi ESG-riskojn. Ĉi tio sugestas, ke kompanioj eble havas malprecizan komprenon pri siaj emisioj, dum investantoj eble subtakso sian eksponiĝon al transira risko ¹⁴⁷(147). Malfortoj en la raportado de EU-financaj fluoj sub la Reakiro kaj Rezisteco-Insekvo ankaŭ estis identigitaj de la Eŭropa Revizora Kortumo, kiu trovis, ke financado por klimata agado sub la instalaĵo povus esti supertaksita je 34,5 miliardoj da eŭroj; ili ankaŭ notis, ke mankas celoj por cirkla ekonomio kaj biodiverseco ¹⁴⁸(148).

Certigi larĝan fokuson preter klimato estas grava por atingi la vastajn celojn de la EGD. Naturo ne estas traktata kun la sama urĝeco kiel la klimato en la financa sistemo, malgraŭ la fakto, ke investoj en biodiverseco povas kompletigi klimatajn investojn per provizado de kunavantaĝoj por klimata mildigo kaj adaptiĝo ¹⁴⁹(149).

Kvankam ekzistas pluraj defioj por malŝlosi financadon por biodiverseco, pli bona integriĝo de biodiversecaj konsideroj en ekzistantajn kadrojn por klimat-rilataj investoj povus mildigi ĉi tiujn defiojn ¹⁵⁰(150). Tio reduktus la eksponiĝon de EU al riskoj por financa stabileco, konsiderante kiom proksime la financa sistemo estas ligita al la reala ekonomio, kiu siavice dependas de sanaj kaj produktivaj ekosistemoj. Investoj en biodiversecon ankaŭ povas provizi avantaĝojn por klimata adaptiĝo — alia grava areo por daŭripova financo.

La kosto de ekstremaj veterokazaĵoj, kies severeco kaj ofteco pliiĝos, ankaŭ prezentas signifajn makroekonomiajn riskojn kun la potencialo pliigi ŝtatan ŝuldon, ekonomian diverĝon kaj riskojn por financa stabileco. Nur ĉirkaŭ kvarono de la

¹⁴⁵ Papathanassiou, C. kaj Nieto, MJ, 2025, "Malsamaj Nuancoj de Verdo: EU-aj Reguloj pri Korporaciaj Malkaŝoj kaj Ilia Efikeco en Limigo de "Verda Lavado", SSRN Electronic Journal (DOI: 10.2139/ssrn.5179587).

¹⁴⁶ Summa Equity, 2023, Investante en cirklan kaj senruban Eŭropon (<https://summaequity.com/eu-circular-markets-could-be-worth-eur-1-5tn-by-2040-and-save-650-mt-co2e-per-year/>) alirita la 22an de julio 2024.

¹⁴⁷ EP, Ebla ekonomia efiko de eŭropa daŭripova financo | Pensfabriko | Eŭropa Parlamento, Eŭropa Parlamento ([https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI\(2024\)762852](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_BRI(2024)762852)) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

¹⁴⁸ ECA, 2024, "EU-a reakira fonduso verŝajne ne estas tiel verda kiel pretendita", Eŭropa Revizora Kortumo (<http://www.eca.europa.eu/en/news/news-sr-2024-14>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁴⁹ EEA, 2023, "Malŝlosante financon kaj investojn en naturon" (<https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/sustainable-finance/unlocking-finance-and-investments-in-nature>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁵⁰ EEA, 2022, Financado de naturo kiel solvo, EEA-Info n-ro 18/2022 (<https://www.eea.europa.eu/publications/financing-nature-as-a-solution>) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

klimatrilataj perdoj estas nuntempe asekuritaj en la EU kaj ĉi tiu breĉo povus pligrandiĝi meze ĝis longtempe se ne traktita. Kvankam la defio fermi ĉi tiun breĉon estas signifa, EU-politikistoj faris progreson en la difinado de ebloj por trakti ĝin ¹⁵¹(151).

Risvoj rilataj al klimata transiro kaj klimat-rilataj fizikaj risvoj influas la decidojn de bankoj pri pruntaprobaj kaj pruntkondiĉoj. Oni atendas, ke ĉi tiu influo pliiĝos estontece pro pli striktaj kontrolaj kaj malakaŝaj postuloj. Agadoj kun malaltaj emisioj ofte ricevas klimatajn rabatojn en siaj bankaj pruntkondiĉoj. Kontraste, kreditnormoj por alt-emisiaj firmaoj estas pli striktaj kaj ili alfrontas pli altajn pruntinterezojn, kio povas malrapidigi senkarbonajn klopodojn en malfacile malpliigeblaj sektoroj ¹⁵²(152).

6.3.2 Verda impostado kaj merkata bazitaj instrumentoj

Mediaj impostoj instigas produktantojn kaj konsumantojn polui malpli kaj uzi resursojn pli daŭripove. Ili ankaŭ liveras publikajn enspezojn. Ili inkluzivas: energian impostadon, transportan impostadon, poluajn kaj resursajn impostojn ¹⁵³(153). Malgraŭ la esenca rolo, kiun media impostado ludas en la transiro al pli verda ekonomio, la parto de mediaj impostoj en la totalaj enspezoj el impostoj kaj sociaj kontribuoj en la EU falis de 6,0% en 2010 al 4,8% en 2022 ¹⁵⁴(154). Ŝlosila defio rilatas al la fakto, ke ĉar impostoj malinstigas la agadon submetitan al imposto, enspezoj malpliigas (153).

La rekomendo de la Eŭropa Komisiono pri impostaj instigoj celas subteni la Puran Industriaran Interkonsenton. La rekomendo difinas ampleksan kadron por ke membroŝtatoj ellaboru kostefikajn impostajn mezurojn por stimuli investon en puraj teknologioj kaj industriaran senkarbonigon.

En lastatempa ekzemplo de membroŝtato, la Verda Triparta Interkonsento de Danio kunigis koncernatojn por konsenti pri vojo por senkarbonigi la agrikulturan sektoron, uzante la unuan karbonimposton de la mondo sur agrikulturaj emisioj (vidu Kadron 6.18).

Kadro 6.18 Verdigo de Danio: la transforma povo de la Dana Verda Triparta Interkonsento

En 2024, Danio adoptis la [Verdan Tripartan Interkonsenton](#), pioniran kadron por transformi agrikulturon samtempe antaŭenigante naciajn kaj EU-ajn celojn pri klimato, akvo kaj biodiverseco. La interkonsento unuigas la registaron, la Danan Societon por Naturprotekto, la Danan Konsilion pri Agrikulturo kaj Nutrado, kaj aliajn ŝlosilajn koncernatojn.

Ĝi baziĝas sur kvar centraj celoj: redukti agrikulturajn forcejgasajn emisiojn je 1.8 milionoj da tunoj en 2030, altiĝante al 3.3 milionoj en 2035; atingi bonan ekologian staton por ĉiuj akvokorpoj kun 25%-a reduktado de marborda nitrogena poluado; restarigi naturon kaj biodiversecon per vastigado de vivejoj kaj arbarkovro je 40%, kaj krei novajn resovaĝigajn parkojn; kaj fortigi konkurencivon kaj kamparan dungadon, certigante ke la verda transiro ankaŭ subtenas laborpostenojn.

Subtenata de 5,8 miliardoj da eŭroj, la plej granda media investo en la historio de Danio, la interkonsento finansas la arbarigon de 250 000 hektaroj kaj la remalsekigon de 140 000 hektaroj da torfgrundoj. Antaŭ 2045, ĉirkaŭ 15% de la terkultura tero estos restaŭrita por ekologiaj celoj, rekte kontribuante al la direktivoj pri biodiverseco kaj akvo de EU.

Bazŝtono estas la unua karbona imposto de la mondo sur agrikulturaj emisioj, komenciĝanta en 2030 je 40 eŭroj por tuno da CO₂-ekvivalento kaj altiĝanta ĝis 100 eŭroj antaŭ 2035, kun baza depreno de 60% rekompencanta efikajn praktikojn. La

¹⁵¹ ECB kaj EIOPA, 2023, "Strategiaj opcioj por redukti la klimatan asekuran protektan breĉon", Eŭropa Centra Banko (https://www.ecb.europa.eu/pub/pdf/other/ecb.policyoptions_EIOPA~c0adae58b7.en.pdf) alirita la 11an de aprilo 2025.

¹⁵² ECB, k.a., Investante en la verdan estontecon de Eŭropo: bezonoj pri verda investado, perspektivoj kaj obstakloj al financado de la breĉo, ECB (https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5088767) alirita la 22an de aŭgusto 2025.

¹⁵³ EEA, 2022, La rolo de (media) impostado en subteno de daŭripovaj transiroj, EEA Briefing n-ro 22/2021 (<https://www.eea.europa.eu/publications/the-role-of-environmental-taxation/the-role-of-environmental-taxation>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁵⁴ EEA, 2024, 'parto de mediaj impostoj en totalaj impostenspezoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/share-of-environmental-taxes-in>) alirita la 16an de januaro 2025.

enspezoj estas reinvestataj en verdajn teknologiojn, esploradon kaj daŭripovon. Karbona imposto sur torfejoj komenciĝas en 2028.

Por protekti konkurencivon, 15% de la buĝeto estas asignitaj al esplorado kaj evoluigo, dum 56 milionoj da eŭroj subtenas la Fondaĵon por Plantbazita Nutraĵo, antaŭenigante produktajn novigojn kaj daŭripovajn dietojn. Ekosistema restarigo ankaŭ ludas ŝlosilan rolon, kun agrikultura tero konvertita al malsekregionoj kaj arbaroj por plifortigi biodiversecon, redukti nutraĵperdojn kaj sekvestri karbonon. Pli ol 10 milionoj da eŭroj subtenas la rehabilitadon de mara vivejo en Øresund kaj Lillebælt.

Rekonante la socian dimension, fonduso por justa transiro (2027-2030) je 13 milionoj da eŭroj subtenas la rekvalifikadon de agrikulturaj laboristoj por roloj en renovigebla energio, ekosistema restarigo kaj daŭrigeblaj nutraĵsistemoj. Farmistoj kaj terposedantoj estas plue subtenataj per kompenso, subvencioj kaj infrastruktulinvestoj.

La efektivigo estas loke ankrita per 23 malcentralizitaj tripartaj grupoj, kiuj adaptas naciajn celojn al regionaj kuntekstoj. Kun travidebla monitorado kaj adaptiĝema administrado, la interkonsento balancas ambicion kun praktika administrado.

La Verda Triparta Interkonsento tiel ofertas skaleblan modelon por Eŭropo, akordigante klimatan agadon, biodiversecan restarigon, akvoadministradon kaj kamparan disvolviĝon en unu integran, komunume gvidatan kadron. [Vidu ankaŭ la landoprofilon de Danio](#).

La [EU ETS](#) sukcese antaŭenigis senkarbonigon de la energiaj kaj industriaj sektoroj en Eŭropo (73), kun la prezoj de karbonaj kvotoj dekobligantaj inter 2017 kaj 2021 ¹⁵⁵(155). Antaŭenrigardante, la [ETS-revizio de 2023](#) striktigos la limon por redukti emisiojn je 62% antaŭ 2030 kompare kun la niveloj de 2005.

Ekde 2026, la [CBAM](#) akordigos la prezojn de cemento, aluminio, sterkoj, fero kaj ŝtalo, hidrogeno kaj elektro importitaj en la EU kun varoj produktitaj en la EU, por reflekti la enigitajn karbonemisiojn generitajn en ilia produktado.

Krome, la [reguloj pri la elektro-merkato](#), adoptitaj en majo 2024, supozeble reduktos volatilecon rilate al elektrokostoj por kompanioj kaj subtenos novajn investojn en elektrogenerado.

Subvencioj ankaŭ utilas por antaŭenigi la deplojon de puraj teknologioj, kie kostoj komence estas altaj sed malpliigas kiam la deplojo pligrandiĝas. Laŭ la [Ŝtata Helpa Kadro por Pura Industria Interkonsento de la Eŭropa Komisiono](#), la reguloj pri ŝtata helpo estis malstreĝigitaj por subteni investojn por:

- akceli la disvolviĝon de pura energio;
- subteni elektrokostojn por energi-intensaj uzantoj;
- faciligi industrian senkarbonigon;
- certigi sufiĉan produktadkapaciton en puraj teknologioj; kaj
- malriski privatajn investojn.

Estas grave akordigi merkatajn signalojn kun strategiaj celoj por pliigi impeton, krei prezan instigon por plenumo kaj instigi pionirojn ŝanĝi la celon. EU-leĝaro por antaŭenigi elektrajn veturilojn laŭ la [direktivo pri puraj veturiloj](#), samtempe laŭgradigante la eksplodmotoron antaŭ 2035 per la celo de nul-CO₂ emisioj por novaj aŭtoj kaj kamionetoj, provizas bonan ekzemplon de tia duobla aliro.

La [direktivo pri media respondeco](#) funkciigas la principon de poluanto pagas en EU (vidu Kadron 6.19). En alia sukcesa ekzemplo, la apliko de Plilongigita Produktanta Respondeco kondukis al pliiĝo de reciklaj procentoj ¹⁵⁶(156). Proponoj estis faritaj por etendi plilongigitan produktantorespondecon al pliaj produktoj, kiel ekzemple certaj unu-uzaj plastaj aĵoj laŭ la [direktivo pri unu-uzaj plasto](#)j, farmaciaj produktoj kaj kosmetikaĵoj laŭ la [reviziita direktivo pri urba akvopurigado](#) kaj tekstiloj laŭ la [propono por revizio de la rubkadra direktivo](#).

¹⁵⁵ Sitarz, J., et al., "EU-karbonprezoj signalas altan politikan kredindecon kaj antaŭvidajn agantojn | Nature Energy", Nature energy 9, pp. 691-702.

¹⁵⁶ OECD, 2024, Plilongigita Produktanta Respondeco: Bazaj faktoj kaj ŝlosilaj principoj, OECD, Parizo (https://www.oecd-ilibrary.org/environment/extended-producer-responsibility_67587b0b-en;jsessionid=DyK0w7txK1h6qM06DfQL5iXUnGJg0tCGxeB_0aOM.ip-10-240-5-4) alirita la 16an de decembro 2024.

Kadro 6.19 La direktivo pri media respondeco

La **direktivo pri media respondeco** antaŭenigas ekologian restarigon en la EU, funkciigante la principon "poluanto pagas" por certigi, ke media damaĝo estas riparita. Devigante funkciigistojn restarigi difektitajn naturajn rimedojn kaj ekosistemajn servojn al ilia baza stato — kaj, kie tio ne eblas, provizi komplementan aŭ kompensan riparadon — la direktivo provizas strukturitan juran kadron por restarigo.

taksado de 2023 de la direktivo pri media respondeco konfirmas, ke kvankam ĝi rezultigis sukcesajn riparajn kazojn, precipe en la areoj de biodiverseco kaj akvorilataj damaĝoj, ĝia efektiveco restas neegala pro varia devigo, limigitaj financaj sekurecaj instrumentoj kaj mallarĝaj interpretoj de ŝlosilaj juraj difinoj.

Kvankam laŭgrada forigo de medidamaĝaj subvencioj liberigus financojn kaj forigus merkatajn misprezentojn, ĝis nun estis limigita sukceso en ĉi tiu areo (153). Oni ne atendas, ke la EU faros rimarkindan progreson en la laŭgrada forigo de subvencioj por fosiliaj brulaĵoj antaŭ 2030, kun 136 miliardoj da eŭroj pagitaj en 2022. La subita signifa kresko de subvencioj por fosiliaj brulaĵoj en 2022 estis pelita de la energikrizo, plifortigita de la invado de Ukrainio fare de Rusio, kiam la membroŝtatoj efektivigis almenaŭ 270 naciajn mezurojn por protekti domanarojn kaj industriojn.

En 2023, 43% de la totalaj subvencioj por fosiliaj brulaĵoj havis planitan findaton antaŭ 2025, dum pliaj 9% havas planitan findaton antaŭ 2030. Signife, ne ekzistas nuna findato por 48% de la subvencioj por fosiliaj brulaĵoj, reprezentante sumon de 53,1 miliardoj da eŭroj ĉiujare en 2023 ¹⁵⁷(157).

6.3.3 Konsiderante naturon

La valoro de ekosistemaj servoj kaj ekologia rezisteco ne facile tradukiĝas en ekonomiajn kostojn kaj profitojn. Tial, ili ne aperas en bilancoj de entreprenoj. Nerealigita valoro malfacile klarigeblas kaj ne facile uzeblas por investaj decidoj, kaj tio instigas mallongperspektivan fokuson kaj kreas sisteman antaŭjuĝon kontraŭ longperspektivaj investoj en naturon kaj klimatan adaptiĝon (137).

Simile, la media degradiĝo kaj klimataj perturboj rezultantaj de rimedukado en produktado delonge estis negativaj eksteraĵoj, kostoj kiujn ne portas la produktanto. Efektive, dum privataj aktoroj generis profiton per uzado de naturaj rimedoj, la mediaj kaj klimataj kostoj de rimedukado ofte falis sur la socion.

Nun kreskas la rekono, ke naturrilataj financaj riskoj povus havi signifajn makroekonomiajn implicojn kaj ke malsukceso konsideri, mildigi kaj adaptiĝi al ĉi tiuj riskoj minacas financon stabilecon ¹⁵⁸(158). En ĉi tiu kunteksto, financaj institucioj komencas adopti strategian, antaŭenrigardan kaj ampleksan aliron al konsiderado de klimatrilitaj kaj mediaj riskoj.

Lastatempa gvidilo de la Eŭropa Centra Banko klarigas kiel institucioj povas konsideri klimatrilitajn kaj mediajn riskojn dum formulado kaj efektiveco de sia komerca strategio kaj kadroj por risktraktado ¹⁵⁹(159). Rilate al jura premo, okazis pliigo de klimatrilitaj procesoj kontraŭ ŝtatoj kaj publikaj unuoj same kiel financaj kaj nefinancaj institucioj. Ĉar procesoj pri klimata ŝanĝo daŭre kreskas, ili kunportas transirajn kostojn por entreprenoj, krom financaj kaj reputaciaj implicoj ¹⁶⁰(160).

Malgraŭ la agnosko, ke la bonfarto de homoj dependas de vasta gamo da sociaj kaj mediaj same kiel ekonomiaj kondiĉoj, la MEP kaj ĝia kresko restas la plej gravaj ekonomiaj indikiloj uzataj por taksu la ĝeneralan staton de ekonomio (129). Por laŭgrade kompletigi la uzon de MEP per bonfartaj indikiloj en EU-politikofarado, la Eŭropa Komisiono disvolvis daŭripovajn kaj inkluzivajn bonfartajn metrikojn; ĉi tiuj celas mezuri progreson direkte al bonfarto kaj reliefigi kiel mediaj, sanaj kaj sociaj politikoj kontribuas preter la tradicia ekonomia perspektivo ¹⁶¹(161).

¹⁵⁷ EEA, 2025, 'Subvencioj por fosiliaj brulaĵoj en Eŭropo' (<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/fossil-fuel-subsidies>) alirita la 30an de aprilo 2025.

¹⁵⁸ NGFS, 2024, Natur-rilataj Financaj Riskoj: Koncipa Kadro por Gvidi Agadon de Centraj Bankoj kaj Supervizoroj, Reto por Verdigo de la Financa Sistemo (<https://tnfd.global/knowledge-bank/nature-related-financial-risks-a-conceptual-framework-to-guide-action-by-central-banks-and-supervisors-2/>) alirita la 29an de aprilo 2025.

¹⁵⁹ ECB, 2020, 'ECB publikigas finan gvidilon pri klimatrilitaj kaj mediaj riskoj por bankoj'.

¹⁶⁰ TNFD, "Naturrilataj procesoj: emergantaj tendencoj kaj lecionoj lernitaj el klimatrilitaj procesoj" (<https://tnfd.global/knowledge-bank/nature-related-litigation-emerging-trends-and-lessons-learned-from-climate-related-litigation/>) alirita la 29an de aprilo 2025.

Plej lastatempe, la kadro GDP3+ proponas tri ŝlosilajn dimensiojn de daŭripova prospero — nome socian, median kaj institucian prosperon. Ĝia celo estas akordigi kun publikaj zorgoj egaligante ĉi tiujn dimensiojn al ekonomiaj zorgoj en altnivela decidiĝo ¹⁶²(162).

6.4 Sekurigi la naturan riĉecon de Eŭropo por liveri sanajn kaj prosperajn vivojn

Nur per mildigo kaj adaptiĝo al klimata ŝanĝo kaj per protektado kaj restarigo de ekosistemoj ni povos konservi la altan vivkvaliton de eŭropaj civitanoj. Respondeca administrado de nia natura kapitalo povas certigi, ke ni povas kontentigi la bezonojn de homoj hodiaŭ, samtempe konservante kaj restarigante la naturajn rimedojn de Eŭropo por estontaj generacioj. Tio implicas rekoni, ke ĉi tiuj rimedoj provizas la fundamenton por prospera, konkurenciva, rezistema kaj sekura Eŭropo en la estonteco.

Klimata ŝanĝo estas grava minaco, kiu jam kaŭzas grandan damaĝon hodiaŭ, kaj necesas urĝa agado por protekti homojn kontraŭ la efikoj de sekecoj, inundoj, ekstrema varmo kaj aliaj klimataj efikoj. Naturo ludas ŝlosilan rolon en pliigo de rezisteco al klimata ŝanĝo en Eŭropo, precipe per naturbazitaj solvoj. Daŭripovaj solvoj ofertas "trioblan venkon" per:

- mildigo de media poluado kaj subteno de biodiverseco;
- plibonigi la sanon kaj bonfarton de la loĝantaroj; kaj
- kreskigante socian kohezion kaj integriĝon.

Senkarbonigi la EU-ekonomion kaj ampleksi cirkulecon reduktos la dependecon de EU de importita energio kaj krudmaterialoj, kaj pliigos nian strategian aŭtonomecon kaj sekurecon. Oni ankaŭ antaŭvidas, ke tio kreos novajn laborpostenojn kaj plifortigos la pozicion de EU kiel unua gvidanto pri daŭripovo.

Antaŭenrigardante, la strategia celo de daŭripova dinamiko inter la eŭropa ekonomio kaj la medio devas esti bazita sur la kontentigo de la bezonoj de la homoj. Por konservi eŭropajn vivnivelojn, estos grave adopti holisman vidpunkton pri prospero, kiu iras preter konkurencivo. Prefere, prospero devus ampleksi la kvaliton de la vivrimedoj de la homoj, ilian sanon kaj sekurecon, same kiel longdaŭran rezistecon al klimataj kaj mediaj premoj ¹⁶³(163).

¹⁶¹ JRC, k.a., 2024, Daŭripova kaj Inkluziva Bonfarto, la vojo antaŭen, N-ro JRC137910 (<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC137910>) alirita la 23an de januaro 2025.

¹⁶² Charveriat, C., et al., 2024, Novaj metrikaj por daŭripova prospero: ebloj por MEP+3: prepara studo, Publikiga Oficejo de la Eŭropa Unio.

¹⁶³ Systems Transformation Hub, 2024, 'Konstruante sekuran kaj florantan Eŭropon: Sistema aliro al la strategia tagordo de EU 2024-2029', Klubo de Romo (<https://www.clubofrome.org/publication/eu-strategic-agenda/>) alirita la 28an de januaro 2025.

Komentoj

Referencoj estis movitaj de finnotoj al piednotoj. La numerado estas konservita.
Kelkaj notoj estis ligitaj al pliaj referencoj.

Listo de akronimoj

°C	Celsiaj gradoj
8-a EAP	8-a Media Agadprogramo
AI	Artefarita inteligenteco
ĈAPO	Komuna Agrikultura Politiko
CBAM	Karbona limĝustiga mekanismo
CCS	Karbona kaptado kaj stokado
CCU	Karbona kaptado kaj utiligo
CCUS	Karbona kaptado, utiligo kaj stokado
CFP	Komuna Fiŝkapta Politiko
CID	Pura industria interkonsento
CO ₂	Karbona dioksido
CPR	Reguligo de konstruproduktoj
DDT	Diklorodifeniltrikloroetano
EAD	Atendita ĉiujara damaĝo
EEA	Eŭropa Media Agentejo
EK	Eŭropa Komisiono
ECHA	Eŭropa Agentejo pri Kemiaĵoj
ECDC	Eŭropa Centro por Malsanpreventado kaj Kontrolo
EDC	Endokrin-interrompantaj kemiaĵoj
EFSA	Eŭropa Aŭtoritato pri Nutraĵsekureco
EFTA	Eŭropa Liberkomerca Asocio
EGD	Eŭropa Verda Interkonsento
EIR	Media Efektiviga Revizio
EMA	Eŭropa Agentejo pri Medikamentoj
ESABCC	Eŭropa scienca konsila komitato pri klimata ŝanĝo
ESG	Media, socia kaj administrado
ESPR	Eko-dezajno por reguligo de daŭrigeblaj produktoj
ESR	Reguligo de penado-dividado
ETS	Sistemo de emisikomerco
EU	Eŭropa Unio
F2F	Strategio de la bieno al la forko
FEC	Fina energikonsumo
F-gasoj	Fluorinitaj forcejaj gasoj
MEP	Malneta enlanda produkto
forcejgasoj	Forcejaj gasoj
GtCO ₂ e	Gigatonoj da karbondioksida ekvivalento
GW	Gigavatoj
HFC-oj	Hidrofluorokarbonoj
Hg	Merkuro

IAS	Enpenetraj eksterteraj specioj
ICEV	Veturilo kun eksplodmotoro
IKT	Informa kaj komunikada teknologio
IEA	Internacia Energiagentejo
Impulsita elektrona aparato	Direktivo pri emisioj de industria kaj brutbredado
IPCEI	Gravaj projektoj de komuna eŭropa intereso
IRP	Internacia Rimeda Panelo
IT	Informa teknologio
JRC	Komuna Esplorcentro
JTF	Fonduso por Justa Transiro
LCP	Grandaj bruliginstalaĵoj
LNG	Likva tergaso
LULUCF	Teruzado, teruzoŝanĝo kaj forstado
MFF	Plurjara Financa Kadro
MSFD	Direktivo pri mara strategio
Mtoe	Miliono da tunoj da naftekvivalento
NDC-oj	Nacie determinitaj kontribuoj
NEC	Naciaj emisio-reduktaĵaj engaĝiĝoj
NECP	Nacia energia kaj klimata plano
NRO	Neŝtata organizaĵo
NH3	Amoniako
NE _x	Nitrogenaj oksidoj
NRP	Nacia restariga plano
NRR	Reguligo pri naturrestarigo
O3	Ozono
ODS	Ozon-malplenigantaj substancoj
OECD	Organizo por Ekonomia Kunlaboro kaj Evoluigo
OPS	Surtera elektroprovizo
PAH	Policikla aroma hidrokarbono
PARKO	Partnereco por la Takso de Riskoj de Kemiaĵoj
Pb	Plumbo
PCB	Poliklorita bifenilo
PEC	Primara energikonsumo
PFAS	Per- kaj polifluoroalkilaj substancoj
PFOA	Perfluorooktanoa acido
PFOS	Perfluorooktansulfona acido
PPP	Principo de poluanto pagas
PV	Fotovoltaiko
NMVOC	Ne-metanaj volatilaj organikaj kombinaĵoj
Esplorado kaj I	Esplorado kaj navigado
Esploro kaj Disvolviĝo	Esplorado kaj disvolviĝo

ATINGO	Registrado, taksado, rajtigo kaj limigo de kemiaĵoj
RES	Renovigeblaj energifontoj
RRF	Reakiro kaj Rezistecinstalaĵo
SAF	Daŭrigeblaj aviadaj fueloj
SCF	Socia Klimata Fonduso
SO ₂	Sulfura dioksido
SME-oj	Malgrandaj kaj mezgrandaj entreprenoj
TW	Teravatoj
UNFCCC	Kadra Konvencio de Unuiĝintaj Nacioj pri Klimata Ŝanĝiĝo
Usono	Usono
UWWTD	Direktivo pri Urba Akvopurigado
Monda Organizaĵo pri Sano	Monda Organizaĵo pri Sano
γ-HCH	Lindano
ZPAP	Agadplano por nula poluado

Noto pri monaj konvertiĝoj kaj deflaciaj kalkuloj

Por la celo de ĉi tiu raporto, monvaloroj esprimataj en usonaj dolaroj (USD) en la fontomaterialo estis konvertitaj al eŭroj (EUR) uzante kurzojn fontigitajn de LSEG Data & Analytics.

Historiaj usonaj dolaroj estis konvertitaj uzante la kurzon validan tiutempe, kiam la valoro estis registrita.

Por usonaj dolaroj (USD) rilatantaj al estontaj periodoj, oni aplikis projekciitajn kurzojn respondantajn al la koncerna tempohorizonto.

Por esprimi grandkvantaj monvalorojn en nunaj eŭroj, la indeksigo estis efektivigita uzante la prezkomponenton de la MEP-agregaĵo de Eurostat ([indikilo: nama_10_gdp](#)) kiel deflatoron.

Referencoj

(La referencoj estas movitaj al piednotoj)

Eŭropa Media Agentejo

La medio kaj klimato de Eŭropo: scio por rezisteco, prospero kaj daŭripovo

2025 — 282 paĝoj — 21 x 29,7 cm

Raporto de EEA 07/2025

ISBN: 978-92-9480-731-1

doi: 10.2800/3817344

Kontaktiĝi kun EU

Persone

Tra la tuta Eŭropa Unio estas centoj da informcentroj de Europe Direct. Vi povas trovi la adreson de la plej proksima centro ĉe: https://european-union.europa.eu/contact-eu_en

Telefone aŭ retpoŝte

Europe Direct estas servo, kiu respondas viajn demandojn pri la Eŭropa Unio. Vi povas kontakti ĉi tiun servon: per senpaga telefono: 00 800 6 7 8 9 10 11 (certaj telefonistoj povas fakturi por ĉi tiuj vokoj), aŭ ĉe la jena norma numero: +32 22 99 96 96 aŭ per retpoŝto per: https://european-union.europa.eu/contact-eu_en

Trovi informojn pri EU

Interrete

Informoj pri la Eŭropa Unio en ĉiuj oficialaj lingvoj de EU haveblas en la retejo Europa ĉe:

https://european-union.europa.eu/index_eo

EU-publikaĵoj

Vi povas elŝuti aŭ mendi senpagajn kaj pagendajn EU-publikaĵojn ĉe:

<https://op.europa.eu/en/web/general-publications/publications> .

Plurajn ekzemplerojn de senpagaj publikaĵoj oni povas akiri kontaktante Europe Direct aŭ vian lokan informcentron (vidu https://european-union.europa.eu/contact-eu_en).

European Environment Agency
Kongens Nytorv 6
1050 Copenhagen K
Denmark
Tel.: +45 33 36 71 00
Web: eea.europa.eu
Enquiries: eea.europa.eu/enquiries