

Ilmastovuosikertomus 2024

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

**Valtioneuvoston
julkaisuarkisto Valto**

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Ympäristöministeriö

This publication is copyrighted. You may download, display and print it for Your own personal use. Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-361-374-4

ISSN pdf: 2490-1024

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2024

Ilmastovuosikertomus 2024

Ympäristöministeriön julkaisuja 2024:25		Teema	Ympäristön- suojelu
Julkaisija	Ympäristöministeriö		
Toimittaja/t Kieli	Hanne Siikavirta, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund, Vilma Ruponen suomi	Sivumäärä	161
Tiivistelmä Ilmastolain mukaan valtioneuvosto antaa ilmastovuosikertomuksen eduskunnalle vuosittain. Siinä tarkastellaan päästö- ja nielukehitystä, toimien riittävyyttä päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi, lisätoimien tarvetta sekä keskipitkän aikavälin ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmien tavoitteiden ja toimien toteutumista. Lisäksi käsitellään sopeutumissuunnitelmaan sisältyvien toimien riittävyyttä ja toteutumista. Vuonna 2023 kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria laskivat edellisvuoteen verrattuna. Päästökaupparektorin päästöt vähenivät selvästi edellisvuodesta. Myös taakanjakosektorin päästöt laskivat, ja ne ovat pysyneet Suomelle asetettujen kiintiöiden puitteissa myös 2023. Maankäyttösektori oli vuonna 2023 pieni nettonielu. Nettopäästöt, eli kaikkien sektoreiden (ml. maankäyttösektori) yhteenlasketut päästöt ja nielut, laskivat vuonna 2023 edellisvuodesta. Ilman merkittäviä lisätoimia maankäyttösektorilla on todennäköistä, ettei Suomi saavuta EU:n LULUCF-asetuksen mukaisia velvoitteita ilman mahdollisia LULUCF-yksiköiden ostoja muista jäsenmaista. Mikäli LULUCF-sektorin vajetta ei saada katettua, siirtyy vaje katettavaksi taakanjakosektorilla. Päästövähennystahti ei ole riittävä ilmastolain vuoden 2030 päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Kansallisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää lisätoimia maankäyttösektorilla sekä muilla sektoreilla.			
Asiasanat	ilmastopolitiikka, päästöt, raportointi, ilmastovuosikertomus, ilmastomuutos, ympäristönsuojelu		
ISBN PDF	978-952-361-374-4	ISSN PDF	2490-1024
Julkaisun osoite	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-374-4		

Klimatårsberättelse 2024

Miljöministeriets publikationer 2024:25		Tema	Miljövård
Utgivare	Miljöministeriet		
Redigerare	Hanne Siikavirta, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund, Vilma Ruponen		
Språk	finska	Sidantal	161
Referat	I enlighet med klimatlagen avger statsrådet en klimatårsberättelse till riksdagen årligen. I den beskrivs utsläppens och sänkornas utveckling, åtgärdernas tillräcklighet för att uppnå utsläppsmålen, behovet av ytterliga åtgärder samt uppgifter om hur åtgärderna i den klimatplanen på medellång sikt samt samt planen för markanvändningssektorn har förverkligats. Dessutom behandlas tillräckligheten och förverkligandet av de åtgärder som ingår i anpassningsplanen. År 2023 minskade de totala utsläppen jämfört med år 2022. Utsläppen inom utsläppshandeln minskade klart jämfört med föregående år. Också utsläppen inom ansvarsfördelningssektorn minskade jämfört med föregående år och har hållit sig inom de kvoter som är uppställda för Finland för år 2023. Markanvändningssektorn var en liten nettosänka 2023. Nettoutsläppen, det vill säga de sammanlagda utsläppen och sänkorna från alla sektorer (inkl. markanvändningssektorn), minskade 2023 från föregående år. Utan betydande tilläggsåtgärder inom markanvändningssektorn är det troligt att Finland inte uppnår förpliktelserna enligt EU:s LULUCF-förordning utan att upphandla eventuella LULUCF-enheter från andra medlemsländer. Om underskottet i LULUCF-sektorn inte kan täckas, förflyttas underskottet till ansvarsfördelningssektorn. Utsläppsminskningstakten är inte tillräcklig för att uppnå klimatlagens utsläppsminskningsmål 2030. Också det nationella klimatneutralitetsmålet förutsätter ytterligare åtgärder inom markanvändningssektorn och de övriga sektorerna.		
Nyckelord	Klimatpolitik, utsläpp, rapportering, klimatårsberättelse, klimatförändring, miljövård		
ISBN PDF	978-952-361-374-4	ISSN PDF	2490-1024
URN-adress	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-374-4		

Description sheet

27 June 2024

Annual Climate Report 2023

Publications of the Ministry of the Environment 2024:25		Subject	Environmental protection
Publisher	Ministry of the Environment		
Editor(s)	Hanne Siikavirta, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund, Vilma Ruponen		
Language	Finnish	Pages	161
Abstract			
According to the Climate Act, the Government submits the Annual Climate Report to Parliament every year. The Report examines the trends in emissions and sinks, sufficiency of the planned measures to achieve the emission reduction targets, need for further measures, and implementation of the targets and measures of the Medium-term Climate Plan and Climate Plan for the Land Use Sector. The sufficiency and implementation of measures in the National Adaption Plan are also discussed. Total emissions without the land use sector decreased in 2023 compared to 2022. Emissions from the emissions trading sector decreased clearly from the previous year. Emissions from the effort-sharing sector decreased as well, and they were within Finland's annual emission allocations also in 2023. The land use sector was a small net sink in 2023. Net emissions, i.e. emissions and sinks from all sectors combined (including the land use sector), decreased in 2023 compared to the previous year. If no further measures are taken in the land use sector, Finland is not likely to achieve the EU commitments under the LULUCF Regulation without possibly buying LULUCF-units from other Member States. If there will be deficit in the LULUCF-sector commitment, it needs to be covered by the effort sharing sector. The pace of emission reductions is not sufficient for the emission reduction target for 2030 set in the Climate Act. Achieving the national climate neutrality target requires further measures in the land use sector and other sectors.			
Keywords	Climate policy, emissions, reporting, Annual Climate report, climate change, environmental protection		
ISBN PDF	978-952-361-374-4	ISSN PDF	2490-1024
URN address	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-374-4		

Sisältö

Esipuhe	8
Yhteenveto	10
1 Johdanto	17
2 Ilmastotavoitteet	18
2.1 Ilmastolain asettamat kansalliset tavoitteet.....	18
2.2 EU:n ilmastotavoitteet.....	18
2.3 Kansainvälinen toimintaympäristö ja Pariisin sopimus	19
3 Kasvihuonekaasupäästöt 2005–2023	23
3.1 Kokonaispäästöt	23
3.2 Päästökaupasektori.....	24
3.3 Taakanjakosektori	25
3.4 Maankäyttösektori	27
4 Tavoitteiden saavuttaminen	30
4.1 Ilmastolain tavoitteet vuosille 2030 ja 2035	30
4.2 Taakanjakosektorin velvoite jaksolle 2021–2030.....	32
4.3 Maankäyttösektorin tavoitteet.....	35
4.4 Lisätoimien tarve ja valmistelu.....	37
5 Päästövähennystoimet sektoreittain	41
5.1 Liikenne.....	42
5.2 Maatalous.....	55
5.3 Rakennusten erillislämmitys	63
5.4 Työkoneet.....	67
5.5 Jätehuolto	71
5.6 F-kaasut.....	75
5.7 Muut päästöt	77
5.8 Päästökaupasektori.....	78
5.9 Maankäyttösektori	83

6	Poikkileikkaavat toimet	91
6.1	Kuntien ja alueiden ilmastotyö	91
6.2	Kulutuksen hiilijalanjälki	95
6.3	Julkiset hankinnat	99
6.4	Kiertotalous	101
6.5	Biotalous	103
7	Ilmastomuutokseen sopeutuminen	104
7.1	Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030	104
7.2	Sopeutumispolitiikan tavoitteet ja suunnitelman toimeenpano	104
7.2.1	Kansallisen tason strateginen suunnittelu ja ennakointi	105
7.2.2	Kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuustyö	106
7.2.3	Ruoka- ja ravitsemusturva	108
7.2.4	Infrastruktuuri ja rakennettu ympäristö	109
7.2.5	Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja hoito, luonnon monimuotoisuus, luontopohjaiset ratkaisut sekä kuivuusriskien hallinta	111
7.2.6	Terveysten suojeleminen ja edistäminen	115
7.2.7	Kulttuuriperintö ja -ympäristö	115
7.2.8	Alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinta	116
7.2.9	Kansainvälinen yhteistyö	118
7.2.10	Tietopohja, viestintä ja seuranta	120
8	Hiilikädenjälki	122
9	Ilmastomuutos ja luonnon monimuotoisuus	126
	Liitteet	130
	Liite 1. Käytetyt tilastotiedot ja skenaariot	130
	Liite 2. Suomen kansainvälinen ilmastorahoitus vuonna 2022	132
	Liite 3. Sektorikohtaiset indikaattorit	133
	Lähteet	147

ESIPUHE

Ensin hyvät uutiset. Suomen fossiilisten päästöjen lasku jatkuu ja jopa kiihtyi vuonna 2023. Lasku on erityisen nopeaa sähkön ja lämmön tuotannossa sekä teollisuudessa. Päästökauppaan kuuluvien laitosten päästöt laskivat viidenneksen eli yhtenä vuonna määrällä, joka vastaa 78 prosenttia Suomen henkilöautoliikenteen päästöistä vuonna 2022. Tässä näkyy erityisesti kivihiilen polton puolittuminen, ja se toinenkin puolikas häviää valtaosin jo lähivuosien aikana.

Päästöjen lasku jatkui myös liikenteessä, vaikka uusiutuvan polttoaineen jakeluvelvoite ei noussut. Tuoreiden VTT:n ja Luonnovarakeskuksen laskelmien perusteella vaikuttaa siltä, että olemme fossiilisten kokonaispäästöjen osalta pääsemässä lähelle kansallisessa ilmastolaissa vuodelle 2030 asetettua tavoitetta ja vuoden 2035 osalta lähelle tasoa, joka fossiilipäästöille kansallista ilmastolakia säädettäessä oletettiin.

Sitten huonot uutiset. Metsien ja maaperän eli maankäyttösektorin hiilinielu ei ole riittävällä tasolla. Maankäyttösektori toipui viime vuonna päästöstä nettonielun puolelle. Se ei kuitenkaan ratkaisevasti muuta sitä, että nielu on laskenut trendinomaisesti jo 15 vuotta.

On kohtuullista todeta, että aiemmin ulkoistimme merkittävän osan hakkuistamme Venäjälle. Puun tuonti Venäjältä laski pitkin 2010-lukua ja loppui kokonaan Venäjän hyökkäyssodan myötä kaksi vuotta sitten. Tuonnin korvaaminen näkyy osaltaan kotimaan hakkuutason nousussa.

Nieluunkin voi vaikuttaa. Valmistelemme esimerkiksi talousmetsien kiertoaikoja, harvennushakkuiden voimakkuutta ja turvemaiden käsittelyä koskevia toimenpiteitä osana energia- ja ilmastostrategiaa. Samalla tosiasia on, että sellaisten realististen toimien löytäminen, jotka tuottaisivat nielun trenditasoon tarvittavan parinkymmenen miljoonan tonnin tasokorotuksen, on erittäin vaikeaa.

Onneksi pystymme vauhdittamaan myös fossiilisten päästöjen laskua edelleen. Tärkein kysymys on sopia nopeasti EU:n yhteisestä 90 prosentin nettopäästövähenystavoitteesta vuodelle 2040. Suomi otti ensimmäisten jäsenmaiden joukossa myönteisen kannan 2040-tavoitteeseen. Edellytämme, että samalla kaikki puhdas

energia nostetaan samalle viivalle ja luodaan ansaintamalli hiilidioksidin talteenotolle. 2040-paketista sopiminen on avain siihen, että EU:n päästökaupan hintataso pysyy nousevana. Päästöoikeuden hinnan 10-kertaistuminen on ollut vuosisadan tärkein ilmastoteko.

Suomessa tärkein tapa vauhdittaa vihreää siirtymää juuri nyt on taata puhtaan sähkön runsas saatavuus kohtuuhinnalla ympäri vuoden. Se on ykkösedellytys raskaan teollisuuden investoinneille pois poltosta. Mittakaavaltaan suurin mahdollisuus on hiilidioksidin talteenotto tehtaiden piipuista ja sille kehitämme kannusteita. Askel tähän suuntaan on hallituksen aikomus luoda synteettisille polttoaineille oma EU-minimiä korkeampi velvoitetaso.

Autoilu ei puhdistu hetkessä, mutta puhdistuu kuitenkin. Uusiutuvan polttoaineen jakeluvelvoitetta pudotettiin koronan ja energiakriisin tuoksinnassa. Me taas loivensimme vuosille 2024–27 siirrettyä rajua loikkaa. Ensi vuodesta lähtien uusiutuvan osuus kuitenkin nousee jatkuvasti. Olemme päättäneet jatkaa sähköisten työsuhteautojen veroporkkanaa, jota ala on pitänyt tärkeimpänä apuna viime vuosien sähköautobuumille. Suomi ottaa käyttöön EU:n uuden polttoaineenjakeijoiden päästökauppajärjestelmän, joka vahvistaa päästöhintoittelua tuntuvasti.

Energian puhdistuessa materiaalien päästöt tulevat keskiöön. Uuden rakennuslain myötä Suomi ottaa käyttöön rakennusten elinkaaren aikaisen hiilijäljen mittaamisen ja sitovat raja-arvot. Se saattaa tuoda myös puuta kerrostalorakentamiseen.

Kannattaa muistaa sekin, että vuoden 2005 jälkeen Suomen fossiiliset päästöt ovat laskeneet jo yli 40 prosenttia. Itse en välttämättä uskonut näin nopeaan kääntöseen 10 vuotta sitten.

Kotipesä on tärkeä, mutta ilmastoon vaikutamme viemällä suuriin maihin Suomessa syntyviä ratkaisuja. Ilmastovuosikertomuksen erityisteemana on Suomen hiilikädenjälki. Suomen ympäristökeskuksen hankkeessa on arvioitu Suomen viennin kokonaishiilikädenjälkeä perustuen vuoden 2019 tietoihin. On mielenkiintoista verrata tuloksia Suomen arvioituihin fossiilisiin päästöihin vuonna 2035 ja todeta arvioitu hiilikädenjälki jo mahdollisesti näitä suuremmaksi.

Helsingissä 27. päivänä kesäkuuta 2024

Ympäristö- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen

YHTEENVETO

Ilmastovuosikertomuksen laatimisesta on säädetty ilmastolaissa (423/2022). Ilmastovuosikertomuksella valtioneuvosto raportoi vuosittain eduskunnalle tiedot kasvihuonekaasujen päästö- ja nielukehityksestä ja arvioi toimien riittävyyttä tavoitteiden saavuttamiseksi sekä lisätoimien tarvetta. Ilmastovuosikertomuksen tehtäviin ei kuulu tarvittavien lisätoimien yksilöinti. Ilmastovuosikertomuksen tulee sisältää tiedot keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toteutumisesta. Lisäksi ilmastovuosikertomuksessa raportoidaan sopeutumissuunnitelmaan sisältyvien toimien riittävyydestä ja toteutumisesta.

Ilmastovuosikertomus on annettu vuodesta 2019 lähtien. Edellisten ilmastovuosikertomusten eduskuntakäsittelyiden yhteydessä on tuotu esiin kehittämistarpeita, joiden pohjalta ilmastovuosikertomusta on muokattu entistä monipuolisemmaksi antamaan mahdollisimman kattava tilannekuva ilmastopolitiikan kehityssuunnista. Ilmastovuosikertomuksessa käsitellään myös poikkileikkaavia toimia sekä vaihtuvia teemoja, jotka ovat tämän vuoden kertomuksessa hiilikädenjälki sekä ilmastomuutos ja luonnon monimuotoisuus.

Vuoden 2023 päästökehitys

Ilmastovuosikertomuksessa raportoitavat tiedot toteutuneista päästöistä ja nieluista perustuvat Tilastokeskuksen julkaisemiin tietoihin. Vuoden 2024 ilmastovuosikertomuksessa raportoidaan vuoden 2022 lopulliset päästötiedot ja vuoden 2023 pikaennakkotiedot.

Suomen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria olivat 40,6 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023. Päästöt vähenivät 5,1 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2022. Vuoden 2005 jälkeen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria ovat vähentyneet yhteensä 29,1 Mt CO₂-ekv. eli 42 %, keskimäärin noin 2 % vuodessa. Nettopäästöt, eli kaikkien sektoreiden (ml. maankäyttösektori) yhteenlasketut päästöt ja nielut, ovat olleet keskimäärin 47,1 Mt CO₂-ekv. vuosina 2005–2023. Ne olivat 39,3 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023 eli ne laskivat 10,9 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2022.

Maankäyttösektorin nettonielu oli -1,3 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023 pikaennakkotietojen mukaan. Maankäyttösektori on aiemmin ollut Suomessa merkittävä nettonielu, mutta sektori kääntyi nettopäästölähteeksi vuosina 2018, 2021 ja 2022. Tämä johtui erityisesti puuston kasvun hidastumisesta ja korkeista hakkuumääristä. Sektorin kääntymiseen edellisvuoden nettopäästöstä nettonieluksi vuonna 2023 vaikuttivat pikaennakkolaskennassa huomioidut ennakkotiedot pienentyneistä hakkuumääristä verrattuna vuoteen 2022. Arvio maankäyttösektorin päästöjen ja poistumien summasta eli sektorin nielun tai päästölähteen suuruudesta tarkentuu loppuvuodesta, kun laskentaan saadaan päivitettyä tietoa puutuotevarastosta, pinta-aloista ja puustosta. Päästöjen ja poistumien summa eli nettopoistumat tai nettopäästöt ovat vaihdelleet vuosien 2005–2023 välillä -33,9 Mt CO₂-ekv. (vuosi 2009) ja 4,4 Mt CO₂-ekv. (vuosi 2022).

Päästökauppaan kuuluvien laitosten päästöt olivat 15,4 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023. Päästöt vähenivät edellisvuodesta 3,7 Mt CO₂-ekv. eli 19 %, mihin vaikutti kivihiilen kulutuksen lasku 51 % ja turpeen kulutuksen lasku 38 % edellisestä vuodesta. Vuoden 2005 jälkeen päästökauppasektorin päästöt ovat vähentyneet yhteensä 17,7 Mt CO₂-ekv. eli 54 %.

Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöt olivat 25,1 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023 vähentyen 1,4 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2022. Taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet yhteensä 26 % vuosina 2005–2023, eli selvästi hitaammin kuin päästökauppasektorin päästöt. Taakanjakosektorin merkittävimmät päästölähteet ovat liikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneet, jätteiden käsittely ja F-kaasut. Päästöt ovat vähentyneet kaikilla näillä sektoreilla.

Ilmastotavoitteiden saavuttaminen

Kansallisessa ilmastolaissa on asetettu 60 %:n päästövähennystavoite vuodelle 2030 verrattuna vuoteen 2005, mikä edellyttää, että kokonaispäästöt ovat enintään 28,5 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. Lisäksi lakiin on kirjattu Suomen tavoite olla hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen pian sen jälkeen.

Vuosikertomuksessa esitetyt arviot päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta perustuvat VTT:n PEIKKO-hankkeessa laadittuihin nykytoimiskenaarioihin. Skenaarioiden määrittelyssä on huomioitu pääministeri Sanna Marinin hallituksen toimikautena 31.3.2023 mennessä toimeenpannut energia- ja ilmastopoliittiset päätökset. EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan osalta skenaarioissa on otettu huomioon tehdyt päätökset, kuten 55-valmiuspaketin toimeenpano. Lisätoimien valmistelun pohjaksi laaditaan päivitetty poliittikkatoimiskenaariot. Syksyllä 2024 hallitus päättää toimista, joiden toimeenpanoa lähdetään valmistelevaan.

Käytettävissä olevan nykytoimiskenaarion mukainen päästövähennystahti ei ole riittävä ilmastolain vuodelle 2030 asetetun 60 %:n päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Ero tavoitteeseen on n. 1,3 Mt CO₂-ekv. nykytoimiskenaarion perusteella, mikä tarkoittaa että lisätoimien yhteenlaskettu tarve päästökaupassa ja taakanjakosektorilla on tätä suuruusluokkaa. Ilmastolain hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää, että päästöt ovat enintään nielujen tasolla vuonna 2035. Maankäyttösektorin uusin tieteellinen tieto ja tilannekuva on viime vuosina muuttunut merkittävästi, mikä heijastuu historialliseen kehitykseen ja eteenpäin katsoviin skenaarioihin. Kasvihuonekaasuinventaarioon on lisäksi tehty teknisiä korjauksia ja menetelmämuutoksia, mikä on pienentänyt sektorin laskennallista nielua. Maankäyttösektorin netto nielukehitys näyttää nykytiedon perusteella huomattavan paljon heikommalta kuin aikaisemmin on arvioitu. Käytössä olevan nykytoimiskenaarion mukaan lisätoimien tarve vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi on suuruusluokaltaan 19 Mt CO₂-ekv. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää lisätoimia maankäyttösektorilla sekä muilla sektoreilla.

Ilman merkittäviä lisätoimia maankäyttösektorilla on myös todennäköistä, että Suomi ei tule saavuttamaan EU:n LULUCF-asetuksen mukaisia velvoitteita ilman mahdollisia LULUCF-yksiköiden ostoja muista jäsenmaista.

Uudistetun EU:n taakanjakoasetuksen mukaan Suomen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite vuodelle 2030 on 50 % verrattuna vuoteen 2005, mikä tarkoittaa noin 17,1 Mt CO₂-ekv. päästötasoa. Suomen päästökiintiö vuodelle 2023 oli 26,6 Mt CO₂-ekv. ja se alittui noin 1,5 Mt CO₂-ekv. Myös vuonna 2021 ja 2022 kiintiöt alituivat 1,6 ja 1,4 Mt CO₂-ekv. Näin ollen Suomen taakanjakosektorin päästöt vuosina 2021–2023 ovat pysyneet Suomelle asetettujen kiintiöiden puitteissa. Nykytoimiskenaarion mukaan lisätoimien tarve suhteessa velvoitekauden päätösvoiton 2030 taakanjakosektorin laskennalliseen päästötasoon on noin 1,7 Mt CO₂-ekv. suuruusluokkaa.

Vuonna 2022 valmistuneessa keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa on linjattu toimia taakanjakosektorin EU-velvoitteen saavuttamiseksi. Toimet on mitoitettu niin, että taakanjakosektorin velvoite saavutetaan. Suunnitelman päästövähennystavoitteen toteutuminen riippuu myös vielä toteutumattomista politiikka-keinoista kuten kevyen polttoöljyn jakeluvelvoitteen nostosta.

Mikäli Suomen LULUCF-velvoitteen mukaista nielutasoa ei saavuteta, Suomen on mahdollista kattaa vaje hankkimalla vastaava määrä LULUCF-yksiköitä muista jäsenmaista. Mikäli vajetta ei saada katettua maankäyttösektorin yksiköiden hankinnalla, siirtyy kauden 2021–2025 vaje katettavaksi taakanjakosektorilla. Taakanjakosektorin jo entuudestaan tiukan velvoitteen ja maankäyttösektorin vajeen kokoluokan

vuoksi vajeen kattaminen merkittävässä määrin taakanjakosektorin lisätoimilla on käytännössä mahdotonta. Mikäli vaje siirtyy katettavaksi taakanjakosektorilla, niin veloitteen saavuttamiseksi on mahdollista pyrkiä hankkimaan taakanjakosektorin päästöyksiköitä muista jäsenmaista. Kummankaan sektorin yksiköiden saatavuudesta ja hinnasta ei ole tässä vaiheessa varmaa tietoa. Lisäksi on todennäköistä, että usealla jäsenmaalla tulee olemaan tarvetta hankkia sekä taakanjakosektorin että maankäyttösektorin yksiköitä veloitteiden täyttämiseen. Mikäli taakanjakosektorin päästökiintiötä ei jonain vuonna saavuteta, siirtyy vaje seuraavalle vuodelle kertoimella 1,08. Jos LULUCF- sektorin jäsenvaltiokohtaista taseen määrää ei saavuteta nelivuotiskaudella 2026–2029, siirtyy alijäämä vuodelle 2030 kertoimella 1,08.

Sektorikohtainen kehitys

Kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ilman lentoliikennettä olivat vuonna 2023 yhteensä noin 9,3 Mt CO₂-ekv, mikä on noin 37 % taakanjakosektorin päästöistä ja noin 23 % kokonaispäästöistä. Liikenteen päästöt laskivat 0,4 Mt CO₂-ekv. edellisvuoden tasosta. Tieliikenteen viime vuosien päästökehitykseen ovat vaikuttaneet biopolttoaineiden osuuden kasvaminen, uusien autojen energiatehokkuuden paraneminen ja henkilöautoliikenteen suoritteiden kasvun hidastuminen. Tavoitteena on, että liikenteen päästöt vähenevät 50 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon.

Maatalouden taakanjako- ja maankäyttösektorilla raportoitavat päästöt ovat pysytelleet jokseenkin saman suuruusina viime vuosina. Taakanjakosektorille laskettavat päästöt olivat noin 6,0 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023. Päästöjen vähentämiseksi on esitetty toimia keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa, maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa ja EU:n yhteisen maatalouspolitiikan kansallisessa strategiasuunnitelmassa. Lisäksi ruokajärjestelmän kokonaiskestävyyden parantamisella on tarkoitus vähentää kulutetun ruoan hiilijalanjälkeä.

Rakennusten erillislämmityksen päästöt ovat laskeneet viime vuosina öljylämmityksen vähenemisen ja rakennusten energiatehokkuuden paranemisen seurauksena. Erillislämmityksen päästöt olivat 1,9 Mt CO₂-ekv. vuonna 2022. Suurin osa erillislämmityksen päästöistä aiheutuu öljylämmityksestä, josta luopumista edistetään avustuksilla.

Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2023 olivat 2,4 Mt CO₂-ekv., joka vastaa noin 9 % taakanjakosektorin päästöistä ja on samalla tasolla aikaisempien vuosien kanssa. Päästöjen odotetaan jatkossa vähentyvän useiden erilaisten nykyisten ja uusien toimien seurauksena.

Jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2023 olivat 1,6 Mt CO₂-ekv., joka vastaa noin 7 % taakanjakosektorin päästöistä. Päästöjen väheneminen on ollut tasaista 1990-luvulta alkaen, ja vuodesta 2005 ne ovat vähentyneet 48 %. Tämä on seurausta yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoituksen vähenemisestä, kaatopaikkakaasun talteenotosta ja jätteen energiankäytön lisääntymisestä. Toisaalta jätteen lisääntynyt energiakäyttö on kasvattanut jätteenpolton päästöjä merkittävästi.

Fluorattujen kasvihuonekaasujen eli F-kaasujen päästöt olivat 0,7 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023. F-kaasut lisääntyivät 1990-luvulta lähtien vuoteen 2008 saakka, mutta ovat viime vuosina olleet laskussa. Päästöjä vähentää erityisesti lisääntyvä hiilidioksidin käyttö kylmäaineena korkean lämmityspotentiaaliarvon kylmäaineiden sijaan. Nykytoimilla päästöjen odotetaan laskevan nykytasosta noin 55 % vuoteen 2030 ja noin 68 % vuoteen 2035 mennessä.

Päästökauppajärjestelmä kattaa energiatuotannon, suuret teollisuuslaitokset ja Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen. Meriliikenne liitetään asteittain osaksi EU:n nykyistä päästökauppajärjestelmää 1.1.2024 alkaen. Vuoden 2021 jälkeen päästöoikeuden hinta on vaihdellut pääasiassa 50 ja 100 EUR/tCO₂ välillä. Lisäksi vuonna 2027 käynnistyvä EU-tasoinen fossiilisen polttoaineen jakelua koskeva päästökauppa (ETS 2) kattaa osin fossiilisen poltto-aineen käytön taakanjakosektorilla. Päästökaupan rinnalla on käytössä myös kansallisia, päästökaupan piirissä oleviin laitoksiin vaikuttavia ohjauskeinoja.

Poikkileikkaavat toimet

Kunnat ovat tärkeässä asemassa hiilineutraaliustavoitteen 2035 saavuttamisessa, sillä ne voivat aktiivisesti vaikuttaa sekä omiin että alueensa toimijoiden kasvihuonekaasupäästöihin. Kunnat vastaavat muun muassa kaavoituksesta, maankäytöstä, liikennesuunnittelusta, kuntaomisteisten energiayhtiöiden omistajaohjauksesta, monien rakennusten lämmitystapavalinnoista ja julkisista hankinnoista. ELY-keskusten ja maakuntien liittojen alueellinen ilmastotyö tukee kuntien paikallista ilmastotyötä.

Kotitalouksien osuus Suomen kulutusperäisissä kasvihuonekaasupäästöissä on edelleen merkittävä Suomen ympäristökeskuksen vuotta 2019 kuvaavien uusien mallinnustulosten perusteella. Kotitalouksien kulutusmenojen hiilijalanjäljen kehitystä on tarkasteltu aikajaksolla 2000–2021. Kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet tarkastelujaksolla 43 % (vuoden 2019 hinnoin) ja hiilijalanjälki on pienentynyt noin 40 %, joten voidaan havaita absoluuttista irtikykentää kulutusmenojen ja hiilijalanjäljen välillä. Henkilöä kohden laskettu hiilijalanjälki on pysytellyt 8 t CO₂-ekv. tuntumassa vuodesta 2015 lähtien ja se oli vuonna 2021 noin 7,7 tonnia

CO₂-ekv. Kestävän kulutuksen ohjauskeinot –hankkeessa (KULO) tutkittiin ohjauskeinoja tai niiden yhdistelmiä, joilla kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki saataisiin puolitettua vuoteen 2035 mennessä.

Kiertotalouden toimintamalleilla voidaan vähentää sekä kulutus- että tuotantopäästöjä. Vuonna 2021 valmistui kiertotalouden strateginen ohjelma, jossa asetettiin visio ja tavoitteet kiertotaloudelle, määritettiin tarvittavat toimenpiteet ja seurantamittarit sekä ehdotettiin tarvittavia resursseja kiertotalouden edistämiseen. Osana strategista ohjelmaa toteutettiin Suomen kansantalouden materiaaliavirrat ja niiden vaikutukset -kiertotalousarviointi ja skenaariotyö. Lisäksi valmistellaan skenaariotyöhön nojaavaa Kiertotalouden green deal -sitoumusta.

Sopeutuminen

Vuonna 2022 valmistunut kansallinen sopeutumissuunnitelma 2030 edistää Suomen varautumista ja sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin ilmastolain mukaisesti. Se sisältää 24 tavoitetta ja niiden saavuttamiseksi määritellyt toimenpiteet. Suunnitelma on jaoteltu kymmeneen teemaan, joista kunkin alle on määritelty yksi tai useampi tavoite ja toimenpiteitä, joilla tavoitetta edistetään. Vuonna 2023 käynnistettiin suunnitelman toimeenpanoa edistävän strategisen LIFE-hankkeen valmistelu.

Ilmastovuosikertomuksessa raportoidaan sopeutumissuunnitelman toimeenpanon tilanne tavoitekohtaisesti.

Vaihtuvat teemat: hiilikädenjälki sekä ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuus

Osana meneillään olevaa Hiilikädenjälki Suomelle – haasteet ja tietoaaineistot -hanketta Suomen ympäristökeskus tuottaa arvion Suomen tavara- ja palveluviennin hiilikädenjäljestä sekä arvioi laskennan haasteita, epävarmuuksia ja käytettävissä olevia tietoaaineistoja. Suomen viennin hiilikädenjälkeä on arvioitu hankkeessa kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä on oletettu, että suomalaiset tuotteet korvaavat eri markkina-alueilla muunmaalaisia tuotteita alkuperämaiden havaittujen vienti- ja tuotanto-osuuksien mukaisesti. Toisessa tavassa on oletettu, että suomalaiset tuotteet korvaavat keskimääräisiä globaaleja kilpailijatuotteita. Alustavien tulosten mukaan Suomen kokonaisviennin (tavarat ja palvelut, ilman maankäyttövaikutusta) hiilikädenjälki vuonna 2019 oli markkina-aluekohtaisten kilpailijatuoteryhmien perusteella arvioiden 13,1 milj. tonnia CO₂-ekv. ja globaalien keskimääräisten kilpailijatuoteryhmien perusteella arvioiden 22,6 milj. tonnia CO₂-ekv. Yleisesti hyväksyttyä ja harmonisoitua laskentamenetelmää ilmasto- tai hiilikädenjäljen

määrittämiseksi ei vielä ole ja laskentarajauksissa on merkittäviäkin eroja. Hiilikädenjäljen laskenta vaatii erittäin paljon oletuksia, mikä aiheuttaa tuloksiin myös paljon epävarmuutta.

Luonnon monimuotoisuudella tarkoitetaan luonnon vaihtelevuutta eri tasoilla. Luontokato tarkoittaa ihmisen toimista johtuvaa luonnon monimuotoisuuden hupenemista. Luontokato etenee yhä kiihtyvällä tahdilla maailmanlaajuisesti ja myös Suomessa. Ilmastonmuutos ja luontokato ovat maailmanlaajuisia ja yhteen kietoutuneita haasteita, jotka koskettavat myös Suomea. Myös niiden ratkaisut kietoutuvat yhteen ja edellyttävät molempien ilmiöiden yhtäaikaista tarkastelua. Ilmastonmuutosta ja luontokatoa hillitsevät toimet on tärkeää suunnitella niin, että ne tukevat toisiaan. Tämä on tärkeää paitsi toivottujen vaikutusten aikaansaannosten, myös julkisten varojen kustannustehokkaan käytön näkökulmasta. Ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen ja ilmastolain mukaiset suunnitelmat on kytketty osaksi valmisteilla olevaa Suomen luonnon monimuotoisuuden strategiaa ja toimintaohjelmaa. Samoin ilmastolain tarkoittamissa suunnitelmissa huomioidaan luonnon monimuotoisuus.

1 Johdanto

Kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisen, nielujen vahvistamisen ja ilmastonmuutoksen sopeutumisen tavoitteet sekä niiden saavuttamiseksi tarvittavat toimet eri hallinnonaloilla määritetään ilmastolain (432/2022) mukaan ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmässä. Suunnittelujärjestelmä muodostuu seuraavista ilmastopolitiikan suunnitelmista: pitkän aikavälin ilmastosuunnitelma, kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelma; keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma.

Ilmastovuosikertomuksen laatimisesta ja sisältövaatimuksista on säädetty ilmastolaissa. Ilmastovuosikertomuksella valtioneuvosto raportoi kalenterivuosittein eduskunnalle tiedot kasvihuonekaasujen päästö- ja nielukehityksestä, arvioi toimien riittävyyttä seuraavan 15 vuoden ajalle asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi ja niiden saavuttamisen edellyttämien lisätoimien tarvetta sekä tiedot keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaan sisältyvien tavoitteiden toteutumisesta. Lisäksi ilmastovuosikertomuksessa raportoidaan sopeutumis suunnitelmaan sisältyvien toimien riittävyydestä ja toteutumisesta. Lain mukaan vuosikertomuksen antamisesta ja keskeisestä sisällöstä on tiedotettava yleisölle.

Ilmastovuosikertomus on annettu vuodesta 2019 lähtien. Edellisten ilmastovuosikertomusten eduskuntakäsittelyiden yhteydessä on esitetty toiveita vuosikertomuksen kehittämiseksi. Näitä toiveita on otettu huomioon seuraavien ilmastovuosikertomusten laadinnassa ja ilmastovuosikertomuksen sisältö on laajempi kuin laki edellyttää. Vuosikertomus sisältää muun muassa katsaukset sektorirajat ylittäviin poikkileikkaaviin toimiin. Lisäksi vuosikertomuksessa voidaan käsitellä vaihtuvia teemoja (luvut 8 ja 9 tämän vuoden kertomuksessa). Ilmastovuosikertomuksesta julkaistaan myös erillinen viestinnällinen tiivistelmä aiempien vuosien tapaan.

Tämän vuoden vuosikertomuksessa ilmastopolitiikan toimeenpanon tilannetta on kuvattu niin kuin se on ollut keväällä 2024. Vuosikertomuksen laadinnassa on otettu huomioon soveltuvilta osin ympäristövaliokunnan mietintö vuoden 2023 ilmastovuosikertomuksesta (YmVM 1/2024 vp).

2 Ilmastotavoitteet

2.1 Ilmastolain asettamat kansalliset tavoitteet

Ilmastolakiin (423/2022) on kirjattu hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035 ja päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040 sekä päivitetty tavoite vuodelle 2050. Päästövähennystavoitteet ovat -60 % vuoteen 2030 mennessä, -80 % vuoteen 2040 mennessä ja -90 %, pyrkien kuitenkin -95 %:iin vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Lakiin on kirjattu myös tavoite nielujen kasvattamisesta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi ja edelleen vuoden 2035 jälkeen. Ilmastolaki on puitelaki, jolla säädetään ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä ja seurannasta.

Pääministeri Orpon hallitus nimitettiin 20.6.2023. Hallitusohjelman mukaan hallitus on sitoutunut Suomen kansallisen ilmastolain tavoitteisiin.

Valtioneuvoston asetti 24.8.2023 saamelaisen ilmastoneuvoston kaudelle 2023–2027 ja 9.11.2023 ilmastopaneelin kaudelle 2024–2027. Suomen ilmastopaneelin kauden 2020–2023 toiminnasta sekä toiminnan onnistumisesta ja vaikuttavuudesta toteutettiin ulkopuolinen arviointi.

2.2 EU:n ilmastotavoitteet

Eurooppalaisen ilmastolain mukaisesti EU on sitoutunut vähentämään nettokasvi-huonekaasupäästöjään 55 %:lla vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä sekä saavuttamaan ilmastoneutraalius EU-tasolla vuoteen 2050 mennessä sekä tavoittelemaan negatiivisia päästöjä tämän jälkeen. EU:n vuoden 2030 ilmastotavoitteen toimeenpanemiseksi komissio antoi vuonna 2021 lainsäädäntöehdotusten pake-tin – ns. 55-valmiuspaketin. EU:n instituutioiden välisissä neuvotteluissa on vuosien 2023 ja 2024 kuluessa sovittu kaikista muista 55-valmiuspaketin säädöksistä paitsi energiaverodirektiivin uudistamisesta..

Päivitetyt lainsäädännön mukaisesti päästökauppassektorin päästöjä tulee vähentää 62 %:lla ja taakanjakosektorin päästöjä EU-tasolla 40 %:lla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Suomen jäsenmaakohtaiseksi taakanjakosektorin päästövähennyysvelvoitteeksi on määritelty vähintään 50 % vuonna 2030 verrattuna vuoden

2005 tasoon. Lisäksi perustetaan vuonna 2027 käynnistyvä EU-tasoinen fossiilisen polttoaineen jakelua koskeva päästökauppa (ETS 2), joka kattaa osin fossiilisen polttoaineen käytön taakanjakosektorilla.

Päivitetyssä maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloutta (LULUCF) koskevassa asetuksessa kauden 2021–2025 säätely pysyi ennallaan, eli laskennallisten poistumien tulee olla vähintään laskennallisten päästöjen tasolla. Tämä nk. no-debit sääntö koskee sekä EU:ta kokonaisuutena että yksittäisiä jäsenmaita. Kaudelle 2026–2030 päivitetyn asetuksen keskeiset elementit ovat: EU-tason nettonielutavoite -310 Mt CO₂-ekv. vuodelle 2030, siirtyminen kasvihuonekaasuinventaariperusteiseen laskentajärjestelmään sekä siirtyminen jäsenmaakohtaisiin koko maankäyttösektoria koskeviin nielutavoitteisiin. Suomen LULUCF-asetuksen mukaisia tavoitteita käsitellään luvussa 4.3.

EU-säädöksissä määritellyt ilmastotavoitteet päästökauppa-, taakanjako- ja maankäyttösektorilla ovat keino toteuttaa EU:n Pariisin sopimukselle antamaa päästövähennyssitoutumusta (kansallisesti määritelty panos).

2.3 Kansainvälinen toimintaympäristö ja Pariisin sopimus

Pariisin ilmastopopimus solmittiin 2015 ja se tuli voimaan marraskuussa 2016. Maaliskuuhun 2024 mennessä sopimuksen on ratifioinut 195 osapuolta, ja se kattaa yli 97 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä. Sopimus koskee vuoden 2020 jälkeistä aikaa ja se on voimassa toistaiseksi. Marraskuussa 2021 ilmastopuitesopimuksen 26. osapuolikokouksessa Glasgow'ssa viimeisteltiin sopimuksen täytäntöönpanoa ja soveltamista koskevat säännöt sopimalla markkinamekanismeja koskevan 6 artiklan tarkentavista säännöistä sekä ilmastotoimien ja päästöjen yhdenmukaisesta ja läpinäkyvästä raportoinnista.

Pariisin sopimukseen kirjattuna tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa celsiusasteessa, pyrkien rajoittamaan keskilämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa sopimuksen osapuolten sopeutumiskykyä ja ilmastokestävyyttä sekä suunnata rahoitusvirrat kohti vähäpäästöistä kehitystä. Lämpötilatavoitteen saavuttamiseksi maailmanlaajuisten kasvihuonekaasujen päästöt on käännettävä laskuun mahdollisimman pian ja niitä tulee vähentää nopeasti sen jälkeen siten, että ihmisen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut ovat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla.

Pariisin sopimuksen keskeisiä elementtejä on osapuolten velvollisuus laatia niin kutsutut kansallisesti määritellyt panokset (Nationally Determined Contribution, NDC), joilla osapuolet ilmoittavat päästövähennys- ja sopeutumistavoitteensa ja kertovat suunnitelluista ilmastotoimistaan. Panoksia tulee kiristää vähintään viiden vuoden välein ja niiden on vastattava osapuolen korkeinta mahdollista tavoitetasoa. Marraskuuhun 2023 eli viimeisimpään osapuolikokoukseen (COP28, Dubai, Yhdistyneet Arabiemiirikunnat) mennessä ilmoitettujen kansallisten päästövähennystavoitteiden ja niiden toimeenpanosuunnitelmien perusteella lämpeneminen tulee ylittämään kaksi astetta. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) mukaan päästövähennystoimia onkin kiihdytettävä jo kulu- van vuosikymmenen aikana, jotta kansainväliset tavoitteet ilmaston lämpenemisen rajaamiseksi olisi mahdollista saavuttaa, ja globaalit päästöt saataisiin laskuun viimeistään 2025 mennessä.

Maiden kollektiivista etenemistä kohti Pariisin sopimuksen tavoitteita tarkasteltiin ensimmäisessä maailmanlaajuisissa tilannekatsauksessa COP28 kokouksessa. Tilannekatsauksen tulosten tarkoituksena on osaltaan ohjata seuraavien kansallisten päästövähennystavoitteiden valmistelua siten, että Pariisin sopimuksen tavoitteet saavutetaan. Dubain päätös sisältää mm. kehotuksen fossiilisista polttoaineista luopumisesta. Osapuolten tulee antaa seuraavat, vuoden 2030 jälkeiset päästövähennystavoitteet ennen COP30 kokousta Brasiliassa vuoden 2025 marraskuussa. Myös EU:n työ uuden 2040-tavoitteen asettamiseksi on käynnistynyt alkuvuodesta 2024.

Ilmastositoumusten osapuolena Suomi on sitoutunut rahoittamaan kehitysmaaosapuolten ilmastotoimia ja raportoimaan rahoituksesta. Suomessa tämä rahoitus on osa kehitysyhteistyöbudjettia (ks. liite 2). Ilmastorahoituksesta raportoidaan YK:lle neljän vuoden välein laadittavassa maaraportissa ja joka toinen vuosi laadittavassa kaksivuotisraportissa (BTR). Lisäksi tietoja rahoituksesta toimitetaan vuosittain EU:n hallintomalliasetuksen (Regulation 2018/1999 on the Governance of the Energy Union and Climate) mukainen raportti. Ilmastositoumuksella Suomi on osana ns. teollisuusmaita sitoutunut kollektiivisesti mobilisoimaan ilmastorahoitusta eri lähteistä (julkisen, yksityisen ja innovatiiviset lähteet) 100 mrd. USD vuosittain aikavälillä 2020–2025. Mobilisointitavoitetta ei ole ositettu maakohtaisesti, mutta käytännössä EU kokonaisuudessaan vastaa tällä hetkellä suuresta osasta sen toteutusta. Uudesta yhteisestä ilmastorahoitustavoitteesta (New Collective Quantified Goal) on tarkoitus päättää COP29-kokouksessa marraskuussa 2024.

VAIKUTTAVILLA ILMASTOTOIMILLA VOIDAAN ALENTAA KUSTANNUKSIA JA TURVATA HYVINVOINTIA

Tekemättömyys voi koitua yhteiskunnille huomattavasti ilmastotoimia kalliimmaksi. Ilman hillintä- ja sopeutumistoimia ilmastotuhot supistavat EU:n BKT:ta sekä aiheuttavat maailmantalouteen merkittäviä tulonmenetyksiä. Vaikuttavilla toimilla voidaan alentaa kustannuksia ja turvata hyvinvointia.

Ilmastomuutos vaikuttaa kaikkiin sektoreihin ja politiikkalohkoihin. Ilmastokestävyyttä vahvistamalla voidaan ylläpitää yhteiskunnan toimintoja ja suojella ihmisiä, talouden kilpailukykyä sekä vakautta. Se on tärkeää myös ilmastotoimien hyväksyttävyyden ja oikeudenmukaisen siirtymän näkökulmasta. Ilmastomuutoksen aiheuttaman haavoittuvuuden pienentämisen kustannukset ovat huomattavasti alhaisemmat kuin ilmastotuhojen – kuten kuivuuden, tulvien, metsäpalojen, tautien, satomenetysten ja helleaaltojen – aiheuttamat kustannukset. Mikäli haavoittuvuutta ei pienennetä, voisivat ilmastotuhot supistaa EU:n BKT:ta noin 7 prosenttia tämän vuosisadan loppuun mennessä. Ilmastomuutokseen liittyvien merkittävien riskien osalta on tärkeää saada selvyys myös siitä, kenen vastuulla on näiden riskien torjunta.

Euroopan ympäristökeskuksen mukaan ilmastomuutos aiheuttaa maailmantalouteen keskimäärin 19 prosentin tulonmenetyksen seuraavan 26 vuoden aikana. Tämä 11–29 prosentin suuruinen tulonmenetys on laskettu suhteessa tilanteeseen, jossa ilmastomuutosta ei olisi. Näin suuren mittaluokan tulonmenetys ylittää ilmastomuutoksen hillinnästä aiheutuvat kustannukset. Arvioitu tulonmenetys voi myös kasvaa voimakkaasti, jos päästövähennystoimia ei tehdä. Kustannukset aiheutuvat pääosin lämpötilan noususta ja johtavat voimakkaaseen alueelliseen vaihteluun. Suhteellisesti vakavimmat seuraukset kohdistuvat alhaisen tulotason ja pienten kumulatiivisten päästöjen trooppisille alueille.

Ilmastopolitiikassa pyritään usein tasapainottamaan hillintätoimien kustannuksia ja ilmastomuutoksen seurauksilta välttymistä. Pidemmän aikavälin ilmastotuhojen ennustaminen on kuitenkin vaikeaa. Kasvavia ilmastoriskejä on tärkeää kyetä ennakoimaan, ymmärtämään ja torjumaan nykyistä paremmin. Hyvin laadituilla ja toteutetuilla toimitaohjelmilla voidaan pelastaa ihmishenkiä, alentaa kustannuksia ja turvata hyvinvointia.

Suomessa ilmastotoimien kustannuksia ja vihreää kasvua on tutkittu muun muassa ForGrowth-tutkimushankkeessa. Sen mukaan oikeilla toimilla vihreän siirtymän kustannukset voivat olla maltillisia, ja esimerkiksi niihin liittyvillä teknologisilla edistysaskelilla on tuottavuutta ja hyvinvointia lisääviä vaikutuksia. Varsinkin Suomen kaltaiselle pienelle ja edistyneelle avotaloudelle vihreä siirtymä on myös myönteinen mahdollisuus.

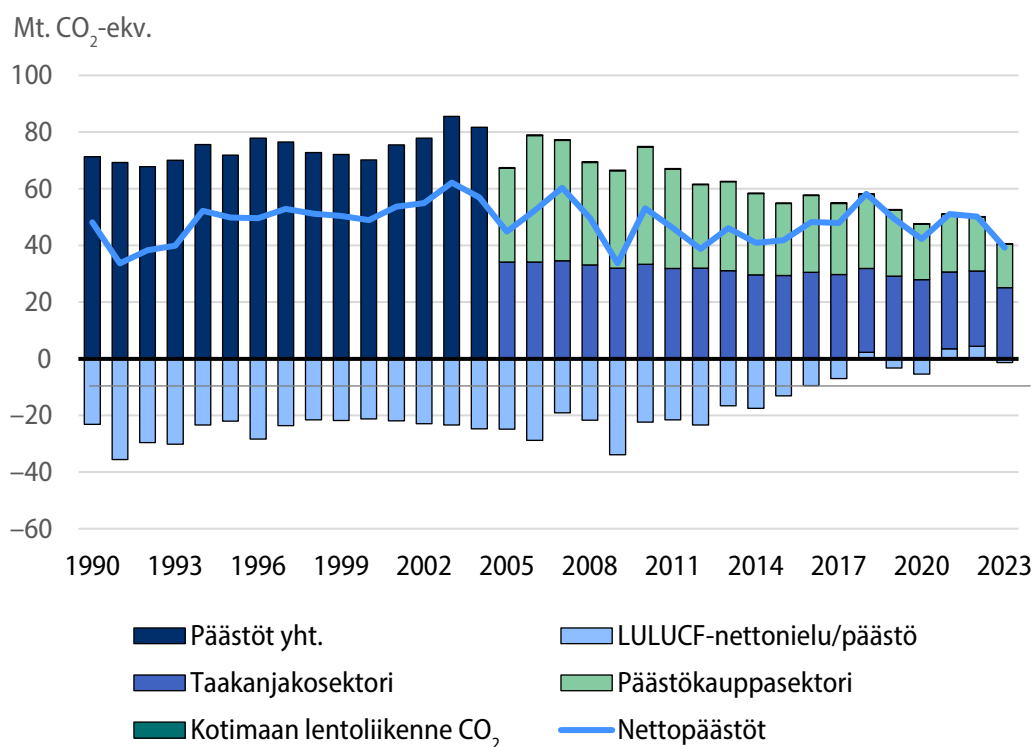
Tutkimuksessa todettiin, että varhaisemmat toimet ovat kokonaisuutena halvempia ja tehokkaampia kuin myöhäisemmät. Poliitiikkatoimien tulee olla laaja-alaisia ja toisiaan tukevia. Niiden tulee ohjata ihmisten ja organisaatioiden vuosikymmenien päähän ulottuvia odotuksia siten, että ymmärretään haittojen aiheuttamisen tulevan yhä kalliimmaksi. Näin ollen siirtymään myötävaikuttaminen varhain käy aina vain kannattavammaksi.

3 Kasvihuonekaasupäästöt 2005–2023

3.1 Kokonaispäästöt

Suomen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria (LULUCF) vuonna 2022 olivat 45,7 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2023 pikaennakkotietojen mukaan 40,6 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2023 päästöt vähenivät edellisvuodesta 5,1 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2005 jälkeen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria ovat vähentyneet keskimäärin 2 % vuodessa. Viitenä viimeisenä vuonna vähennystahti on ollut keskimäärin 5 % vuodessa. Aikajaksolla 2005–2023 kokonaispäästöt ovat vähentyneet 29,1 Mt CO₂-ekv. eli 42 %. Maankäyttösektori on aiemmin ollut Suomessa merkittävä nettonielu. Maankäyttösektorin nieluvaikutus on kuitenkin pienentynyt viime vuosina ja vuosina 2018, 2021, 2022 maankäyttösektori oli kokonaisuutena nettopäästölähde. Pikaennakkotietojen mukaan vuonna 2023 maankäyttösektori oli kokonaisuudessaan 1,3 Mt CO₂-ekv suuruinen nettonielu (kuva 1).

Kuva 1. Kokonaispäästöjen kehitys 1990–2023. Negatiiviset arvot kuvaavat maankäyttösektorin nettonielua. Vuodesta 2005 eteenpäin kokonaispäästöt ilman LULUCF-sektoria on jaettu taakanjako- ja päästökauppasektoreille. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko.



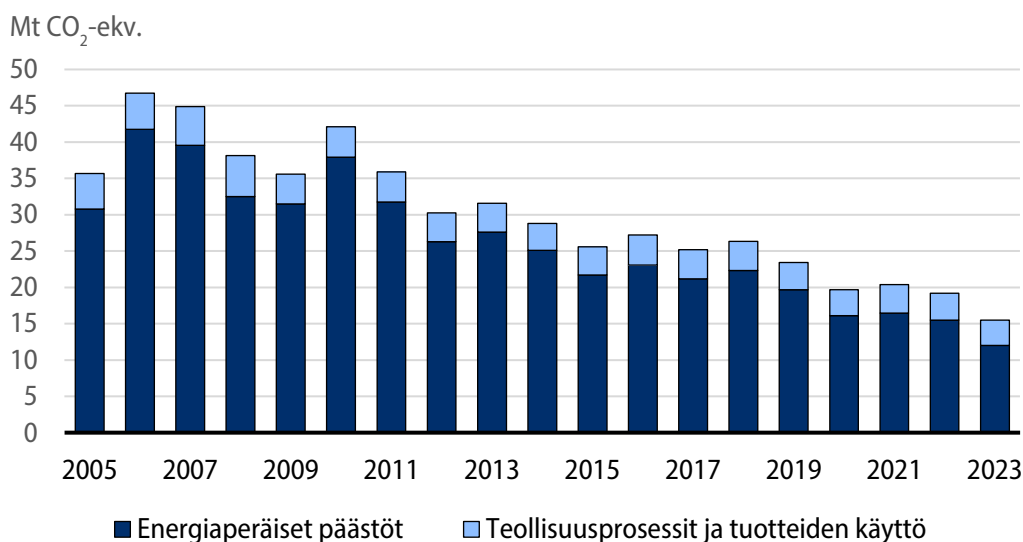
Ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta olennaista on nettopäästöjen kehitys. Nettopäästöillä tarkoitetaan päästöjen ja poistumien erotusta. Nettopäästöt ovat vaihdelleet 33,7 Mt CO₂-ekv. ja 60,3 Mt CO₂-ekv. välillä vuosina 2005–2023 ollen keskimäärin 47,1 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2023 nettopäästöt laskivat 10,9 Mt CO₂-ekv. edellisvuodesta ollen 39,3 Mt CO₂-ekv. Nettopäästöjen laskuun vaikutti päästöjen vähentyminen taakanjako- ja päästökauppasektoreilla sekä maankäyttösektorin muuttuminen -1,3 Mt CO₂-ekv. nettoieluksi vuonna 2023 (kuva 1).

3.2 Päästökauppasektori

EU:n yleisen päästökaupan piiriin kuuluivat vuonna 2023 suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset sekä Euroopan sisäinen lentoliikenne. Vuodesta 2024 lähtien myös meriliikenne sisällytetään asteittain EU:n yleiseen päästökauppaan.

Vuonna 2023 päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten päästöt olivat yhteensä 15,4 Mt CO₂-ekv. (kuva 2) ja niiden osuus Suomen kokonaispäästöistä oli 38 %. Päästöt vähenivät edellisvuodesta 3,7 Mt CO₂-ekv. eli 19 %. Päästöjen vähene-
misen taustalla oli kivihiilen kulutuksen lasku 51 % ja turpeen kulutuksen lasku 38 % edellisestä vuodesta. Uusiutuvien, kestävyyskriteerit täyttävien polttoaineiden kulutus pysyi edellisvuoden tasolla. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet keskimäärin noin 3 % vuodessa ja kokonaisuudessaan päästökauppasektorin päästöt ovat vähentyneet 17,7 Mt CO₂-ekv. eli 54 %. Energiaperäisten päästöjen osuus päästökauppasektorin kokonaispäästöistä oli vuonna 2023 noin 77 % ja teollisuuden prosessipäästöjen ja tuotteiden käytön noin 23 %.

Kuva 2. Päästökauppaan kuuluvien laitosten kasviuonekaasupäästöt vuosina 2005–2023. Lähde Tilastokeskus.

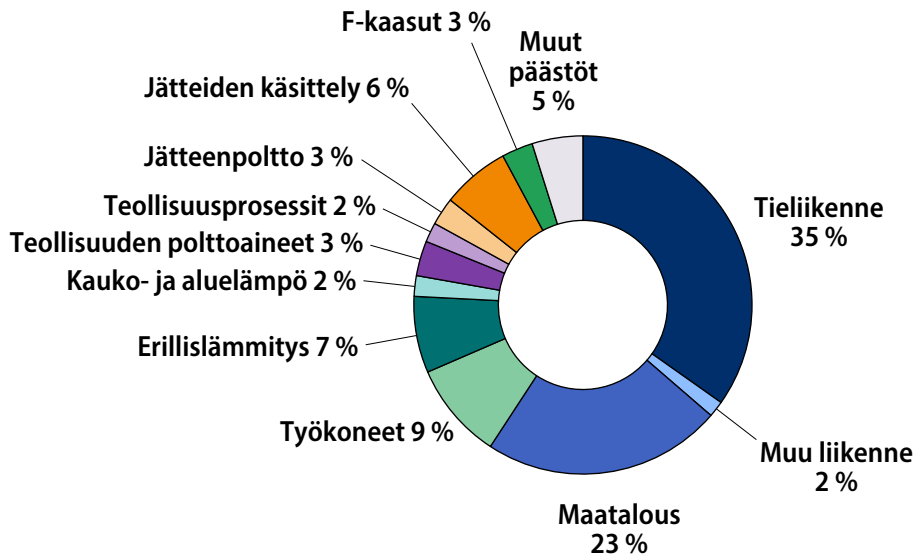


Päästökauppasektorin päästökehitykseen vaikuttavat fossiilisten energialähteiden vähenevän käytön ohella muun muassa teollisuuden sähkönkysyntä, sähköistymiskehitys, säästä riippuvainen lämmitysenergian kulutus sekä pohjoismainen sähkömarkkinatilanne, joka vaikuttaa sähkön pörssihintaan ja sitä kautta sähkön tuontiin ja sähkön erillistuotannon tarpeeseen. Keskeinen tekijä on myös päästöoikeuden hinta EU:n päästökaupassa.

3.3 Taakanjakosektori

Taakanjakosektorille kuuluvat kaikki ne päästökauppajärjestelmän ja maankäyttösektorin ulkopuoliset kasviuonekaasupäästöt, jotka raportoidaan kansallisessa päästöinventaariossa. Kasviuonekaasuinventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt eivät kuitenkaan kuulu taakanjakosektorille. Tärkeimmät taakanjakosektorin päästölähteet ovat liikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkoneet, jätteiden käsittely ja F-kaasut. Lisäksi taakanjakosektorille lasketaan päästökauppaan kuulumattomien teollisuus- ja energialaitosten, puolustusvoimien ja muun erittelemättömän polttoainekäytön päästöjä sekä päästökauppasektorin energiankäytön muut kuin hiilidioksidipäästöt. Myös jätteenpoltto kuuluu pääosin taakanjakosektorille. Kuvassa 3 on esitetty taakanjakosektorin päästöjen jakauma vuonna 2022.

Kuva 3. Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakauma päästölähteittäin vuonna 2022.



Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin päästökaupparektorin päästöt. Vuonna 2022 taakanjakosektorin päästöt olivat 26,5 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2023 pikaennakkotietojen mukaan 25,1 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2022 päästöt olivat 0,7 Mt CO₂-ekv. pienemmät kuin edellisvuonna. Pikaennakkotietojen mukaan vuonna 2023 päästöt vähenivät edelleen 1,4 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2022.

Taakanjakosektorin yhteenlasketut päästöt olivat vuonna 2023 noin 26 % pienemmät kuin vuonna 2005. Liikenteen päästöt (ilman kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöjä) ovat vähentyneet noin 3,3 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2005. Myös jätteiden käsittelyn ja F-kaasujen aiheuttamat päästöt ovat nykyisin selvästi pienemmät kuin vuonna 2005 (taulukko 1).

Taulukko 1. Taakanjakosektorin päästöt vuosina 2005, 2022 ja 2023 sekä muutos vuoteen 2005 verrattuna (Mt CO₂-ekv.). (Vuoden 2023 osalta rakennusten erillislämmityksen inventaariotiedot valmistuvat joulukuussa 2024.)

	2005	2022	2023	Muutos 05–23 (Mt)	Muutos 05–23 (%)
Liikenne	12,6	9,6	9,3	-3,3	-26,2 %
Maatalous	6,2	6,1	6,0	-0,2	-3,2 %
Rakennusten erillislämmitys	4,1	1,9	-	-	-
Työkoneet	2,6	2,5	2,4	-0,2	-7,7 %
Jätteiden käsittely	3,1	1,7	1,6	-1,5	-48,4 %
F-kaasut	1,1	0,8	0,7	-0,4	-36,4 %
Teollisuus	0,53	0,50	0,46	-0,07	-13,2 %
Muut päästöt	3,9	3,4	-	-	-
Yhteensä	34,1	26,5	25,1	-9,0	-26,4 %

3.4 Maankäyttösektori

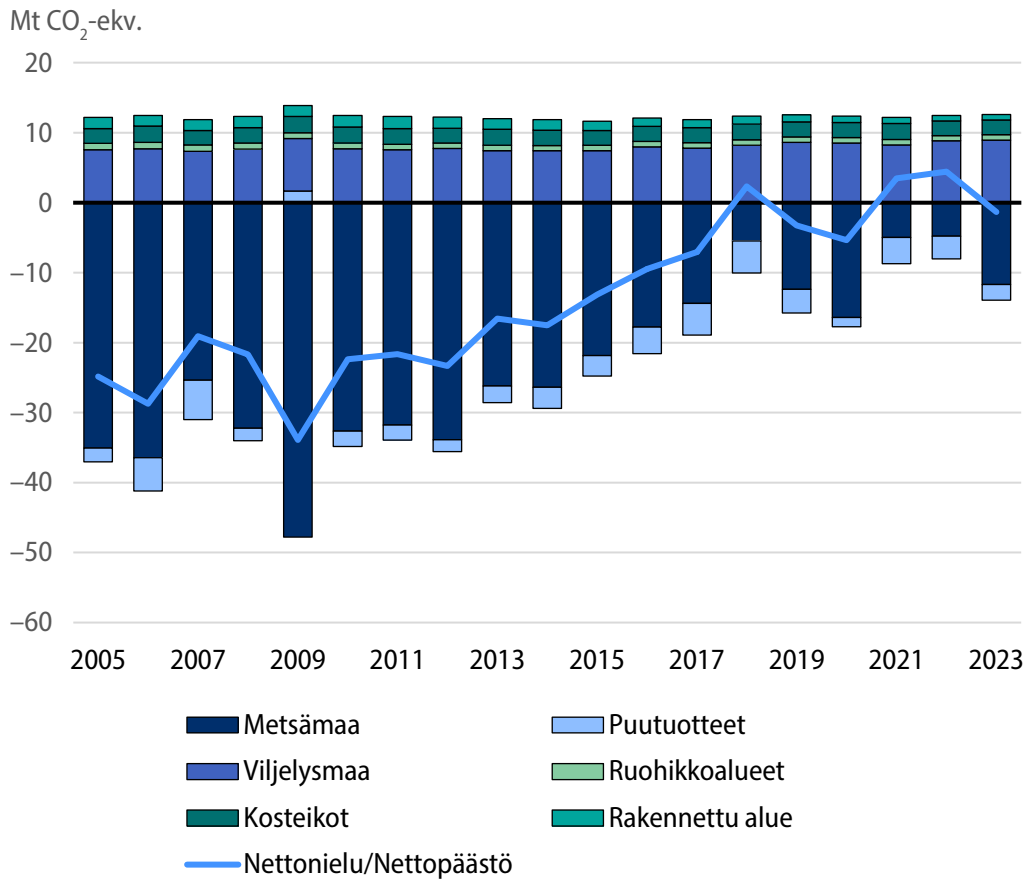
Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori (LULUCF) koostuu kuudesta maankäyttöluokasta: metsämaasta, viljelysmaasta, ruohikkoalueista, kosteikoista, rakennetusta alueesta ja muusta maasta sekä puutuotteiden hiilivaraston muutoksesta. Maankäyttösektorin nettonielu/päästö saadaan, kun lasketaan yhteen kaikkien maankäyttöluokkien päästöt ja poistumat (kuva 4). Metsämaa on sektorin merkittävin nettonielu eli sen poistumat ylittävät päästöt. Myös puutuotteet ovat toimineet pääosin hiilen nieluna.

Maankäyttösektori muuttui vuonna 2018 ensimmäisen kerran hiilinielusta nettopäästölähteeksi. Sektorin päästöt ylittivät poistumat, eli eri varastoihin vuoden aikana sitoutuneen hiilen määrän 2,3 Mt:lla CO₂-ekv. Myös vuosina 2021 ja 2022 maankäyttösektori oli nettopäästölähde. Sektorin muuttuminen nettonielusta nettopäästölähteeksi viime vuosina on johtunut erityisesti puuston kasvun hidastumisesta ja korkeista hakkuumääristä. Lisäksi kasvihuonekaasuinventaariolaskentaan tehdyt menetelmälliset parannukset erityisesti turvemaiden osalta ovat pienentäneet maankäyttösektorin nettonielun laskennallista kokoa. Metsämaa on ollut edelleen nettonielu viime vuosina, mutta muiden maankäyttöluokkien päästöt

ovat olleet metsien nettohiilua suuremmat. Vuonna 2023 maankäyttösektori oli nettohiilu, jonka suuruus pikaennakkotiedon mukaan oli -1,3 Mt CO₂-ekv. Arvio maankäyttösektorin päästöjen ja poistumien summasta eli sektorin hiilun tai päästölähteen suuruudesta tarkentuu loppuvuodesta, kun laskentaan saadaan päivitettyä tietoa pinta-aloista, puustosta, hakkuista ja metsäteollisuuden kotimaisen puun käytöstä.

Metsien kasvuvarvio perustuu Luonnonvarakeskuksen (LUKE) valtakunnan metsien 13. inventointiin, jonka yhteydessä havaittiin metsien kasvun hidastuminen. Metsämaan hiilivaraston muutoksiin vaikuttaa olennaisesti myös puuston poistuma. Luonnonvarakeskuksen mukaan hakkuiden määrä 2023 oli 72,7 miljoonaa kuutiometriä runkopuuta. (ks. liite 3, kuva 43). Määrä laski vuositason 3 %. Hakkuukertymä on ollut keskimäärin 64,8 miljoonaa kuutiota ajanjaksolla 2000–2023. Vuoden 2023 hakkuukertymästä metsäteollisuuden tarpeisiin tai vientiin hakattiin yhteensä 61,0 miljoonaa, energiapuuksi 11,4 miljoonaa ja metsänomistajien kotitarvepuuksi 0,3 miljoonaa kuutiota. KHK-inventaarion pikaennakkolaskennassa käytettiin LUKE:n 8.2.2024 julkistuksen mukaista hakkuumäärää 68,6 milj. m³.

Kuva 4. Maankäyttöluokittaiset päästöjen ja poistumien summat maankäyttösektorilla ja sektorin yhteenlasketut päästöt ja poistumat (nettonielu/nettopäästö) vuosina 2000–2023. Vuoden 2023 tieto on pikaennakkotieto, joka sisältää ennakkoarviot metsämaalle, puutuotevarastolle ja viljelysmaalle, kun taas muiden maankäyttöluokkien tiedot vastaavat edeltävän vuoden lukuja.



4 Tavoitteiden saavuttaminen

4.1 Ilmastolain tavoitteet vuosille 2030 ja 2035

Kansallisessa ilmastolaissa asetettu 60 %:n päästövähennystavoite vuodelle 2030 edellyttää, että kokonaispäästöt ovat enintään 28,5 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. Hiilineutraaliustavoitteen kannalta keskeistä on hiilinielujen oletettu taso vuonna 2035, joka määrittelee vaadittavien päästövähennysten suuruusluokan. Ilmastopolitiikan suunnittelussa on aikaisemmin oletettu, että maankäyttösektorin nettonielujen taso vuonna 2035 olisi n. -21 Mt CO₂-ekv. (ks. luku 4.3). Tällöin kokonaispäästöt vuonna 2035 voisivat olla enintään 21 Mt CO₂-ekv. eli noin 70 % pienemmät kuin vuonna 1990. Kokonaispäästöillä tarkoitetaan tässä päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden yhteenlaskettuja päästöjä. Viime vuosina toteutuneen nielukehityksen sekä päivitettyjen maankäyttösektorin skenaarioiden perusteella hiilineutraaliuden saavuttaminen vuonna 2035 tasolla 21 Mt CO₂-ekv. ei näytä nykytoimien valossa todennäköiseltä.

Ilmastovuosikertomuksen skenaariotarkastelu perustuu keväällä 2024 PEIKKO-hankkeessa laadittuihin skenaarioihin. PEIKKO-hankkeen nykytoimiskenaariossa (WEM-P, with existing measures) päästöjen arvioidaan laskevan tasolle 29,8 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 ja edelleen tasolle 21,9 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035. Ajan tasalla olevaa kaikkia sektoreita kattavaa lisätoimet sisältävää politiikkatoimiskenaariota (WAM, with additional measures) ei ollut käytettävissä ilmastovuosikertomuksen valmistelussa (kuva 5). Nykytoimiskenaarion päästövähennystahti ei ole riittävä ilmastolain vuoden 2030 päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Ylitystä Suomen kokonaispäästöjen vuoden 2030 tavoitteeseen 28,5 Mt CO₂ ekv. nähden on 1,3 Mt CO₂ ekv. Nykytoimiskenaarion perusteella päästöt laskisivat edelleen vuoden 2030 jälkeen, mikä tukisi vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista. Heikon nielukehityksen takia tavoitteen saavuttaminen näyttää kuitenkin erittäin haastavalta tällä hetkellä ilman merkittäviä lisätoimia erityisesti maankäyttösektorilla ja myös huomattavia lisätoimia päästöjen vähentämiseksi. Maankäyttösektorin nielujen kasvun ja erityisesti biogeenisen hiilidioksidin talteenoton ja pysyvän varastoinnin seurauksena tilanne saattaa kuitenkin muuttua vuoteen 2035 mennessä.

Päästökauppa-sektorin päästöjen arvioidaan laskevan WEM-skenaariossa tasolle 11,1 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 ja edelleen tasolle 6,7 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035. Taakanjakosektorin päästöjen arvioidaan laskevan WEM-skenaariossa tasolle 18,8 Mt

CO₂-ekv. vuonna 2030 ja edelleen tasolle 15,2 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035. Sektorin vuoden 2030 EU-velvoitteen kannalta tämä tarkoittaisi n. 1,7 Mt:n vajetta verrattuna 2030 päästökiintiöön (17,1 Mt) (kuva 5).

Vuonna 2021 maankäyttösektori oli 3,5 Mt CO₂-ekv. suuruinen nettopäästölähde ja vuonna 2022 vastaavasti 4,4 Mt CO₂-ekv. Pikaennakkotietojen mukaan maankäyttö oli -1,3 Mt. CO₂-ekv. suuruinen nettonielu vuonna 2023. Tilanne tarkoittaa, että nielutaso on hyvin kaukana aikaisemmin oletetusta määrästä. Nettonielu on heikentynyt yli 20 Mt jos verrataan tilanteeseen ennen vuotta 2010. Asiaa tarkastellaan tarkemmin luvussa 4.3.

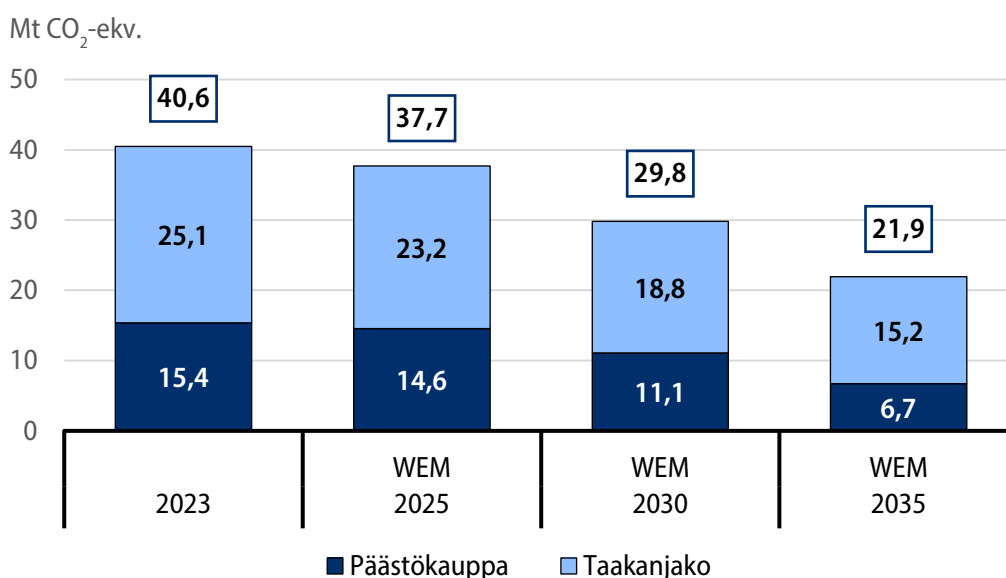
Myös energia-alan näkymät ovat merkittävästi muuttuneet Venäjän hyökkäyssodan johdosta. Venäjä-kaupan tyrehtyminen heijastuu myös skenaarioihin ja niiden oletuksiin jatkossa. Menossa oleva energiamurros tarkoittaa, että fossiilisista polttoaineista luovutaan nopealla tahdilla ja siirtyminen muihin energiaratkaisuihin jatkuu nopeana. Mikäli fossiilisista polttoaineista irtatuminen saisi aikaan bioenergian käytön lisääntymistä riskinä voi tutkimusten mukaan olla bioperäisten päästöjen lisääntyminen.

EU-tasolla tapahtuva päästöohjaus on sekä nykyisen että vuonna 2027 käynnistyvän jakelijoiden päästökauppajärjestelmän osalta toteutumassa tiukempuna kuin komissio alun perin ehdotti. Siten päästövähennystahti tulee olemaan päästökauppasektorilla nopeampaa kuin aiemmin on oletettu. Tämä johtuu sekä voimakkaammasta ja laajentuneesta hintaohjauksesta että suunniteltujen ja näköpiirissä olevien puhtaaseen siirtymään liittyvien investointien kiihtymisestä.

Päästökaupan päästökehityksen osalta nopea siirtyminen pois fossiilisista polttoaineista sähkön ja lämmön tuotannossa toteutuu lähivuosien aikana. Päästöoikeuden korkeahko hintataso ja päästöoikeuksien määrän nopea supistuminen vauhdittavat kehitystä. Myös prosessiteollisuus on esittänyt investointisuunnitelmia, joiden avulla päästöjä on mahdollista vähentää merkittävästi. Huhtikuussa 2024 SSAB-yhtiö kertoi kuitenkin julkisuuteen, että Raahen terästehtaan uudistaminen tuottamaan terästä ilman merkittäviä hiilidioksidipäästöjä lykkääntyy ajallisesti aikaisemmin suunnitellusta. Näillä näkymin Raahen tehtaan investoinnit tapahtuvat vasta 2030-luvulla, mikä jossain määrin hidastaa päästökauppasektorin laskevaa päästökehitystä Suomessa verrattuna aikaisempiin arvioihin. Tämän lisäksi Neste Oy on ilmoittanut suunnittelevansa Porvoon jalostamolla merkittäviä investointeja, joiden tavoitteena on jalostamon muuttaminen tuottamaan pelkästään uusiutuvia polttoaineita sekä kiertotalousratkaisuja. Muutokset vähentävät merkittävästi prosessiteollisuuden hiilidioksidipäästöjä vuoteen 2030 mennessä.

Koska suunniteltujen investointien ja politiikkatoimien toteutumiseen liittyy epävarmuutta, on tärkeää, että toimien riittävyttä tarkastellaan säännöllisesti ja tarvittaessa päätetään myös uusista toimista. Toisaalta esimerkiksi ilmastopaneeli on vuonna 2023 arvioinut, että päästövähennyskehitys voi olla selvästi aiemmin arvioitua nopeampaa. Paneelin arvion mukaan 18 Mt:n päästötaso vuonna 2035 voisi olla saavutettavissa. Tällöin hiilineutraaliuden saavuttaminen voisi onnistua selvästi pienemmällä nettonielulla kuin tähän asti on oletettu. Paneeli on myös nostanut esiin negatiivisten päästöjen tuottamisen ns. BECCS-hankkeilla vuoteen 2035 mennessä. Tämäkin kehityskulku helpottaisi hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista. Joka tapauksessa on syytä korostaa että kokonaispäästökehitystä suuremmat epävarmuudet liittyvät maankäyttösektorin päästö- ja nielukehitykseen tulevana vuosina.

Kuva 5. Päästökehitys nykytoimiskenaariossa (PEIKKO WEM-P).



4.2 Taakanjakosektorin velvoite jaksolle 2021–2030

Taakanjakosektorille on EU-tasolla asetettu kaikille jäsenmaille sitovat velvoitteet, jotka muodostuvat tavoitevuodelle asetetusta prosentuaalisesta päästövähennysvelvoitteesta ja vuosikohtaisista päästökiintiöistä. Lisäksi taakanjakoa koskevassa lainsäädännössä on määritelty joustokeinoja, joita jäsenmaat voivat hyödyntää tavoitteiden saavuttamiseksi. Jäsenmaat voivat esimerkiksi hyödyntää ajallisia joustoja siten, että päästötä tasataan yksittäisten vuosien välillä. Tarvittaessa voidaan myös hankkia päästöyksiköitä muilta jäsenmailta päästövähennysvelvoitteen kattamiseksi. Lisäksi rajallinen määrä päästöoikeuksia voidaan siirtää päästökaupan

puolelta kattamaan taakanjakosektorin päästöjä ns. kertaluontoisen joustomekanismin (one-off) avulla sekä tietyin ehdoin maankäyttösektorin mahdollisia ylijäämäyksiköitä voidaan hyödyntää taakanjakosektorin velvoitteen täyttämiseen. Toisaalta, mikäli maankäyttösektorista muodostuu laskennallisesti päästölähde, maankäyttösektorin laskennallisia päästöjä voidaan joutua kompensoimaan lisäpäästövähennyksillä taakanjakosektorilla ja/tai mahdollisilla yksiköiden ostoilla muista jäsenmaista kaudella 2021–2025.

Uudistetun EU:n taakanjakoasetuksen mukaan Suomen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite vuodelle 2030 on vähintään 50 % verrattuna vuoteen 2005. Kaikille jäsenmaille on toimeenpanosäännöissä ((EU) 2023/2019) määritelty vuosittaiset päästökiintiöt kaudelle 2021–2025. Vuonna 2025 tehdään päätös loppujakson (2026–2030) vuotuisista kiintiöistä. Vuosittaiset päästöoikeudet lasketaan asetuksen ((EU) 2018/842), sen muutoksen ((EU) 2023/857) ja toimeenpanopanosäntöjen ((EU) 2023/1319) mukaisesti.

Suomen päästökiintiöt vuosille 2021 ja 2022 olivat 28,8 Mt CO₂-ekv. ja 28,0 Mt CO₂-ekv. sekä 26,6 Mt CO₂-ekv. vuodelle 2023. Vuonna 2021 Suomen taakanjakosektorin päästöt olivat 27,2 Mt CO₂-ekv. ja päästökiintiö alittui noin 1,6 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2022 päästöt olivat 26,5 Mt CO₂-ekv. ja päästökiintiö alittui noin 1,4 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2023 taakanjakosektorin päästöt olivat pikaennakkotietojen mukaan 25,1 Mt CO₂-ekv. ja päästökiintiö alittui 1,5 Mt CO₂ ekv. (taulukko 2). Suomella olisi näiden tietojen valossa vuosilta 2021–2023 yhteensä noin 4,6 Mt CO₂-ekv. ylijäämää, jolla voidaan kompensoida mahdollisia tulevien vuosien ylityksiä. Lopulliset velvoitteen saavuttamisen tarkastelussa käytettävät päästötiedot kiinnitetään kuitenkin vasta vuonna 2027 ja 2032 eli tiedot voivat vielä muuttua (ks. liite 1).

Taulukko 2. Taakanjakosektorin päästökiintiöt ja päästöt vuosina 2021–2023. Vuoden 2023 päästötieto on pikaennakkotieto.

	2021	2022	2023
Päästökiintiö	28,8	28,0	26,6
Päästöt	27,2	26,5	25,1
Ylijäämä (+) / Vaje (-)	1,6	1,4	1,5

Tuorein keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU) annettiin eduskunnalle alkukesästä 2022. Siinä on linjattu toimia taakanjakoasetuksen mukaisen 50 % päästövähennysvelvoitteen saavuttamiseksi. Suunnitelmassa arvioitiin, että nykyisellä kehityksellä ja nykytoimilla taakanjakosektorin päästöt laskisivat 22,8 Mt CO₂-ekv. tasolle vuoteen 2030 mennessä, kun 50 %:n päästövähennysvelvoitetta vastaava päästötaso on 17,1 Mt CO₂-ekv. Näin ollen suunnitelman laatimisen lähtökohtana oli 5,6 Mt CO₂-ekv:n päästökuilu vuonna 2030, jonka kattamiseksi suunnitelmassa on esitetty lisätoimia.

Osa vuoden 2022 KAISU-suunnitelmaan sisältyvistä toimista on toimeen pantu ja heijastuu päästökehitykseen. Taakanjakosektorin päivitetty nykytoimiskenaario valmistui keväällä 2024 osana PEIKKO-hanketta. Sen perusteella taakanjakosektorin päästöjen arvoidaan laskevan nykyisillä politiikkatoimilla (WEM-P-skenaariossa) tasolle 18,8 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. Skenaarion tarkoittama päästövähennystarve suhteessa taakanjakosektorin vuoden 2030 velvoitteeseen ilman joustojen huomioon ottamista olisi tämän mukaan 1,7 Mt CO₂-ekv.

KAISUa laadittaessa lähtökohtana oli, että Suomi hyödyntää kertaluontoista joustoa ja maankäyttösektorin joustoa taakanjakosektorille (LULUCF-jousto) 2030 tavoitteen saavuttamiseksi. Joustoja vastaavat kasvihuonekaasupäästöjen lisävähennykset on saavutettava päästökauppa- ja maankäyttösektoreilla. Valtioneuvoston päätöksen mukaan päästökaupasektorin päästöoikeuksia mitätöidään taakanjakopäästökseen mukainen enimmäismäärä, joka vastaa noin 0,7 Mt CO₂-ekv. vuodessa eli yhteensä noin 7 Mt CO₂-ekv. kauden 2021–2030 aikana. Suomella käytössä olevan LULUCF-jouston enimmäismäärä on 0,45 Mt CO₂-ekv. / vuosi. Arvioiden mukaan vuosia 2021–2025 koskevat LULUCF-laskentasäännöt eivät käytännössä mahdollista ylijäämän syntymistä ja joustoa taakanjakosektorille. Mahdollisuus käyttää joustoa kaudella 2026–2030 on riippuvainen ylijäämän syntymisestä suhteessa maankäyttösektorin velvoitteeseen. KAISUn valmistelun yhteydessä linjattiin, että maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa päätettäviä lisätoimia toteutetaan siten, että tämä jousto on käytettävissä.

Tilannekuva maankäyttösektorin nettonielun kehityksestä on sen jälkeen muuttunut merkittävästi eikä nieluyksiköiden ylijäämän syntymistä voida pitää todennäköisenä nykytietojen valossa. Tämän seurauksena maankäyttösektorilta saatavaa joustoa ei ole todennäköisesti käytettävissä taakanjakosektorin velvoitteen täyttämisen arvioinnissa. Maankäyttösektorin velvoitteen saavuttamista on tarkasteltu kappaleessa 4.3. Taakanjakosektorin yksiköiden mahdollinen käyttö maankäyttösektorin vajeen kattamiseen tarkoittaisi taakanjakosektorin vuotuisen päästökiintiön pienentämistä vajetta vastaavalla määrällä. Jos tämän jälkeen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoitteita ei saavuteta, voi jäsenmaa ostaa taakanjakosektorin

päästövähennysyksiköitä muista jäsenmaista, mikäli näitä on tarjolla. Mikäli taakanjakosektorin päästökiintiötä ei jonain vuonna saavuteta, siirtyy vaje seuraavalle vuodelle kertoimella 1,08.

Vuonna 2022 valmistuneessa KAISUssa arvioitiin, että suunnitelmassa esitetyillä toimilla (ml. joustot) saavutetaan noin 5,7 Mt CO₂-ekv. lisäpäästövähennykset vuonna 2030 verrattuna perusskenaarioon ja se myös riittäisi vuoden 2030 päästövähennysvelvoitteen täyttämiseen. Suunnitelman valmistelun aikana tietopohja ei ollut vielä riittävä vuositason tilanteen arviointiin vuosina 2021–2030. Maankäyttösektorin jouston jääminen keinovaliokoiman ulkopuolelle edellyttäisi kuitenkin KAISUn toimenpideohjelman vahvistamista. Lisäksi KAISUn päästövähennystavoitteen toteutuminen riippuu myös vielä toteutumatta olevista politiikkakeinoista kuten kevyen polttoöljyn jakeluvelvoitteen nostosta suunnitelmassa esitetyllä tavalla. Toisaalta EU:n valmiuspaketin (Fit for 55) sisältää lopullisessa muodossaan joitakin taakanjakosektorin päästöohjausta vahvistavia elementtejä. Sellainen on mm. liikenteen ja lämmityksen päästökaupan toteutuminen aikaisemmin arvioitua laajempaan.

Taakanjakosektorin tilannetta arvioidaan tarkemmin vuoden 2024 aikana päivitettyjen skenaarioiden pohjalta osana uuden KAISU-suunnitelman valmistelua. Keväällä 2024 tehdyn arvion mukaan vuoden 2030 laskennallisesta päästötasosta jäädään nykytoimiskenaarion perusteella n. 1,7 Mt CO₂-ekv. Tilanteeseen vaikuttaa kuitenkin ratkaisevasti liikenteen jakeluvelvoitteen kehittyminen lähivuosien aikana. Hallitusohjelman jakeluvelvoitetta koskevien kirjausten täytäntöönpano tarkoittaisi päästöjen merkittävää lisäystä taakanjakosektorilla, mikä vaikeuttaisi myös päästökiintiöiden puitteissa pysymistä ja velvoitteen noudattamista.

Vuoden 2022 KAISUun on sisällytetty päästövähennystoimia kaikilta suunnitelman soveltamisalaan kuuluvilta sektoreilta ja näin on tarkoitus menetellä myös uuden suunnitelman osalta. Lisäksi suunnitelmassa on sektorirajat ylittäviä, kuntien ilmastotyöhön, kuluttajiin ja julkisiin hankintoihin, liittyviä toimia.

4.3 Maankäyttösektorin tavoitteet

Päivitetyn maankäyttösektoria koskevan EU:n LULUCF-asetuksen mukaan mukaan jäsenmaita koskevat velvoitteet jakautuvat kahteen erilliseen viisivuotisjaksoon, 2021–2025 sekä 2026–2030. Ensimmäisellä jaksolla Suomen on varmistettava, ettei maankäyttösektorista aiheudu laskennallisia päästöjä. Tältä osin sektoria koskeva velvoite ei muutu verrattuna aiempaan asetukseen. Velvoite perustuu eri tilinpitoluokkia koskeviin laskentasääntöihin. Metsien laskennallinen nielu tai päästö saadaan vertaamalla velvoitekauden toteutuneita poistumia määritettyyn

vertailutasoon, jossa myös puutuotteiden nielu otetaan huomioon. Metsämaan vertailutaso perustuu vuosien 2000–2009 metsänhoidon käytänteiden jatkamiseen ja tällä laskelmalla saatuun ennusteeseen metsien ja puutuotteiden nielun kehityksestä. Viljelysmaan ja ruohikkoalueiden päästöt lasketaan vertaamalla niitä kauden 2005–2009 keskiarvopäästöihin. Metsäkadon ja metsityksen päästöt lasketaan täysimääräisinä. Jaksolla 2026–2030 velvoite pohjautuu inventaarion mukaiseen laskentaan ja Suomen nettonielutavoitteeksi vuodelle 2030 on asetettu -2,9 Mt CO₂-ekv., jonka tulee olla lisäistä suhteessa toteutuneeseen vuosien 2016–2018 keskiarvonieluun.

Vuoden 2021 inventaariotietojen mukaan metsämaan nielu oli -5,0 Mt CO₂-ekv. ja puutuotteiden hiilivaraston nettopoistumat -3,7 Mt CO₂-ekv. kasvihuonekaasuintentaarioluokitukseen laskettuna. Vuonna 2022 metsämaan nielu oli -4,9 Mt CO₂-ekv. ja puutuotteiden hiilivaraston nettopoistuma oli -3,3 Mt CO₂-ekv. Kaudella 2021–2025 Euroopan komission vuonna 2020 vahvistama Suomen metsien hiilinielun vuotuinen vertailutaso on -29,4 Mt CO₂-ekv. puutuotteet mukaan lukien. Käytössä olevien tietojen perusteella metsämaan nielu sekä vuonna 2021 että 2022 oli selvästi pienempi kuin Suomelle asetettu vertailutaso. Kautta 2021–2025 tarkastellaan viiden vuoden kokonaisuutena. Luonnonvarakeskus on tehnyt vertailutasoon teknisiä korjauksia KHKI:n menetelmämuutosten vuoksi, tärkeimpinä näistä turvemaiden maaperämallinnuksen muutos sekä puuston biomassakasvun laskennassa tehty muutos. Korjausten seurauksena vertailutaso on pienentynyt ja on puutuotteiden kanssa -19,3 Mt CO₂-ekv. Teknisiä korjauksia saattaa tulla vielä lisää. Komission tulee hyväksyä lopullinen vertailutaso, jota käytetään LULUCF asetuksen veloitteen tarkistuksessa vuonna 2027.

Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan Suomelle on syntymässä ensimmäisellä viisivuotijaksolla 10–40 Mt CO₂-ekv. alijäämä suhteessa kauden 2021–2025 veloitteeseen. Arviossa on oletettu, että Suomella on käytettävissä maakohtaisesti määriteltä hoidettua metsämaata koskeva joustomahdollisuus ja että Suomi käyttää erillisjoustonsa. Ei ole vielä varmuutta täyttyvätkö jouston käytön edellytykset. Mikäli EU ei kokonaisuutena saavuta maankäyttösektorin tavoitettaan, hoidettua metsämaata koskeva joustomahdollisuus ei ole Suomen (tai muiden jäsenvaltioiden) käytettävissä, mikä kasvattaisi mahdollista alijäämää suhteessa veloitteeseen. Arvio tarkentuu jatkossa, kun tiedot vuosien 2023–2025 kehityksestä selviävät.

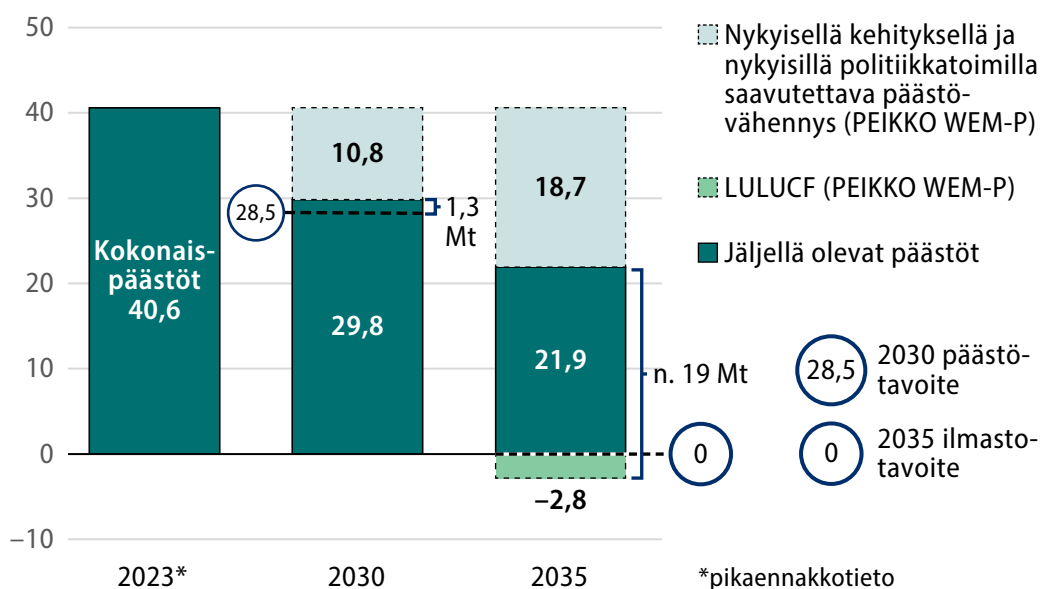
Mikäli maankäyttösektori on laskennallinen päästö kaudella 2021–2025, voi jäsenmaa siirtää tai ostaa LULUCF-yksiköitä toiselta jäsenvaltiolta, joka on ylittänyt oman velvoitteensa ja haluaa myydä syntyneitä ylijäämäyksiköitä. Mikäli velvoitetta ei saavuteta yksiköiden ostojen jälkeenkään siirtyy alijäämä katettavaksi taakanjakosektorilla.

Vuonna 2022 valmistuneen Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) toimeenpano on käynnistynyt. ELY:n uudella valtakunnallisella ilmastoyksiköllä on toimeenpanossa keskeinen rooli. MISU:n tavoitteeksi on määritelty maankäyttösektorin vähintään 3 Mt CO₂-ekv. nettonielun vahvistamistavoite vuoteen 2035 mennessä verrattuna perusskenaarioon. MISU:n toimeenpano on edennyt ennakoitua hitaammin, koska toimille ei ole osoitettu rahoitusta suunnitelmassa oletetulla tavalla.

4.4 Lisätoimien tarve ja valmistelu

Kansalliset ilmastolain mukaiset ilmastotavoitteet

Luvussa 4.1 esitettyjen tietojen valossa käytettävissä olevan nykytoimiskenaarion mukainen päästövähennystahti ei ole riittävä ilmastolain vuoden 2030 60 %:n päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Ero tavoitteeseen on kokonaispäästöjen osalta n. 1,3 Mt CO₂-ekv. nykytoimiskenaarion perusteella, mikä tarkoittaa että lisätoimien yhteenlaskettu tarve päästökaupassa ja taakanjakosektorilla on tätä suuruusluokkaa. Ilmastolain hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää, että päästöt ovat enintään nielujen tasolla vuonna 2035. Maankäyttösektorin uusin tieteellinen tieto ja tilannekuva on viime vuosina muuttunut merkittävästi, mikä heijastuu historialliseen kehitykseen ja eteenpäin katsoviin skenaarioihin. Kasvihuoonekaasuinventaarioon on lisäksi tehty teknisiä korjauksia. Maankäyttösektorin nettonielukehitys näyttää nykytiedon perusteella huomattavan paljon heikommalta kuin aikaisemmin on arvioitu. Käytössä olevan nykytoimiskenaarion mukaan lisätoimien tarve vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi on suuruusluokaltaan jopa 19 Mt:n tasolla. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää lisätoimia maankäyttösektorilla sekä muilla sektoreilla.

Kuva 6. Päästö- ja nielukehitys suhteessa ilmastolain tavoitteisiin.

EU:n asettamat ilmastovelvoitteet

Tämän hetken arvion mukaan Suomi ei tule nykytoimin saavuttamaan kaudella 2021–2025 EU:n LULUCF-asetuksen mukaisia velvoitteitaan. Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan kauden 2021–2025 vaje suhteessa voimassa olevaan velvoitteeseen olisi 10–40 Mt CO₂-ekv. Myös kauden 2026–2030 velvoitteen saavuttaminen on epävarmaa huomioiden nykyinen nielukehitys.

Mikäli Suomen LULUCF-velvoitteen mukaista nielutasoa ei saavuteta, Suomen on mahdollista kattaa vaje hankkimalla vastaava määrä LULUCF-yksiköitä muista jäsenmaista. Mikäli vajetta ei saada katettua maankäyttösektorin yksiköiden hankinnalla, siirtyy kauden 2021–2025 vaje katettavaksi taakanjakosektorilla. Taakanjakosektorin jo entuudestaan tiukan velvoitteen ja maankäyttösektorin vajeen kokoluokan vuoksi vajeen kattaminen merkittävässä määrin taakanjakosektorin lisätoimilla on käytännössä mahdotonta. Mikäli vaje siirtyy katettavaksi taakanjakosektorilla, niin velvoitteen saavuttamiseksi on mahdollista pyrkiä hankkimaan taakanjakosektorin päästöyksiköitä muista jäsenmaista. Kummankaan sektorin yksiköiden saatavuudesta ja hinnasta ei ole tässä vaiheessa varmaa tietoa. Lisäksi on todennäköistä, että usealla jäsenmaalla tulee olemaan tarvetta hankkia sekä taakanjakosektorin että maankäyttösektorin yksiköitä velvoitteiden täyttämiseen.

Lisätoimien valmistelu

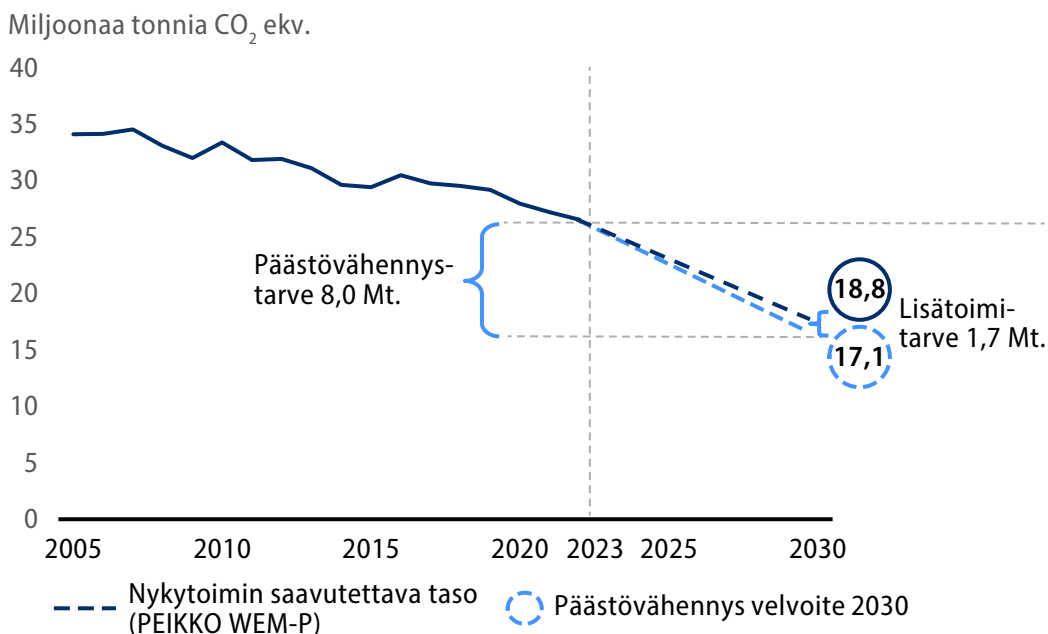
Hallitusohjelman mukaisesti laaditaan energia- ja ilmastostrategia sekä vuoden 2024 loppuun mennessä päästövelan lyhentämishjelma. Ilmastolainmukaisesti laaditaan keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma (KAISU).

Taakanjakosektorin EU-veloitteen saavuttamiseksi tarvittavia toimia on linjattu vuonna 2022 valmistuneessa KAISU-suunnitelmassa. Kaikkia suunnitelman toimia ei ole toimeenpantu tähän mennessä. Esimerkki tällaisesta suunnitelman kannalta tärkeästä toimesta on biopolttoöljyn jakeluveto, joka vaikuttaa työkoneiden, lämmityksen ja teollisuuden päästökehitykseen. Lisäksi liikenteen jakeluvetoeseen on tarkoitus tehdä muutoksia vuosille 2025–2027. Muutosten seurauksena päästöt kasvavat suhteessa aikaisemmin arvioituun kehitykseen. Suunnitelman keinovalikoimasta on käytännössä jäämässä pois myös ns. LULUCF-jousto maankäyttösektorin tilanteen vuoksi.

Lisätoimien valmistelun pohjaksi tehdään päivitetyt skenaariot. Nykytoimiskenaario on tehty PEIKKO-hankkeessa ja politiikkaskenaarion valmistelu käynnistyy tämän jälkeen. Syksyllä 2024 hallitus päättää toimista, joiden toimeenpanoa lähdetään valmistelevaan.

Uuden KAISU:n valmistelu on käynnistynyt loppuvuodesta 2023. Siinä tarkastellaan päästökehitystä päivitettyjen skenaarioiden perusteella ja määritellään riittävästi lisätoimia vuoden 2030 taakanjakosektorin veloitteen kattamiseksi. Lisäksi tarkastellaan päästökehitystä vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen kannalta, jotta voidaan varmistaa, että taakanjakosektori tekee oman osansa tavoitteen saavuttamiseksi. Uuden KAISU:n valmistelu etenee rinnakkain uuden energia- ja ilmastostrategian valmistelun kanssa hyödyntäen samoja skenaariolaskelmia. Alustavien arvioiden mukaan uudessa KAISU-suunnitelmassa lisätoimien tarve suhteessa vuoden 2030 taakanjakosektorin laskennalliseen päästötasoon on noin 1,7 Mt:n CO₂-ekv. suuruusluokkaa. Arvioinnissa on kuitenkin syytä ottaa huomioon myös PMI Orpon hallitusohjelmakirjaukset ja koko jakson 2021–2030 tilanne mukaan lukien joustojen käyttö. Suunnitelman keskeinen tehtävä on määritellä taakanjakosektorilla tarvittavat toimet asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Vastaavasti tullaan energia- ja ilmastostrategiassa esittämään sellaisia uusia lisätoimia jotka vaikuttavat päästökaupparektorin päästökehitykseen. Vaikka päästökaupparejärjestelmässä ei ole määritelty kansallista tavoitetta, toimet edistävät kuitenkin Suomen ilmastolain mukaisten tavoitteiden saavuttamista.

Kuva 7. Taakanjakosektorin päästökehitys ja EU:n vuodelle 2030 asettama päästövähennysvelvoite. Kuva ei sisällä arviota vuotuisesta kehityksestä 2024–2029.



Maankäyttösektorin mahdollisia lisätoimia on arvioitu kevään 2024 aikana osana energia- ja ilmastostrategian valmistelua. Syksyllä 2024 hallitus päättää toimista, joiden toimeenpanoa lähdetään valmistelevaan. Lisätoimet voivat olla täysin uusia tai nykyisten maankäyttösektorin ilmastotoimien tehostamista tai laajentamista.

Ilmastopolitiikan tavoitteiden ja velvoitteiden edellyttämien lisätoimien määrää tul- laan arvioimaan kokonaisuudessaan osana uuden energia- ja ilmastostrategian val- mistelua. Siinä yhteydessä voidaan myös ottaa kantaa yksiköiden hankintaan muilta jäsenmailta keinona täyttää EU:n asettamat velvoitteet Suomelle.

Ilmastolain mukaan ilmastovuosikertomuksessa tulee arvioida ilmastopolitiikan suunnitelmissa esitettyjen nykyisten ja suunniteltujen toimien riittävyyttä ja lisätoi- mien tarvetta tavoitteiden saavuttamiseksi. Ilmastovuosikertomuksen tehtävänä ei ole lisätoimien esittäminen.

5 Päästövähennystoimet sektoreittain

Ilmastoratkaisujen vauhdittaja (ACE) –hanke

Tänä vuonna käynnistynyt ACE-hanke tukee Suomen hiilineutraaliustavoitetta edistämällä päästövähennyksiä taakanjakosektorilla.

Suomessa on käynnistynyt uusi merkittävän kokoinen ilmastohanke, joka tähtää taakanjakosektorin päästövähennyksiin. Ilmastoratkaisujen vauhdittaja (ACE) -hankkeen tehtävänä on tukea Suomea hiilineutraaliuden saavuttamisessa erityisesti eräiden päästökauppaan kuulumattomien päästöjen osalta eli maataloudessa, raskaassa liikenteessä ja teollisuuden prosesseissa. ACE-hanke toteutetaan vuosina 2024–2030. 20 miljoonan euron EU LIFE -ohjelman ja hankepartnerien rahoituksella toteutetaan merkittäviä pilotti- ja demoinvestointeja suomalaisissa yrityksissä ja edistetään toimia niiden skaalaamiseksi. Hankkeen koordinaattorina toimii Suomen ympäristökeskus, ja konsortioon kuuluu yli 50 eri toimijaa julkishallinnosta, tutkimuslaitoksista, yrityksistä ja säätiöistä.

Hankkeella toteutetaan sekä suoria päästövähennystoimia ja investointeja että välillisesti vaikuttavia toimia. Suoria päästövähennystoimia toteutetaan maatalouden, pk-teollisuusprosessien sekä raskaan liikenteen ja työkoneiden osalta. Hankkeen pilotit ja demot sekä toteuttavat päästövähennystoimia että tuottavat hyviä, toistettavia käytäntöjä. Toteutettavien pilotti-investointien tulisi skaalautua merkittävästi Suomessa hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Välillisiä toimia toteutetaan skaalaamalla päästöjä vähentäviä investointeja ja parantamalla ilmastorahoituksen saavutettavuutta ja vaikuttavuutta, laatimalla suosituksia politiikkatoimien tehostamiseksi sekä panostamalla koulutukseen ja viestintään.

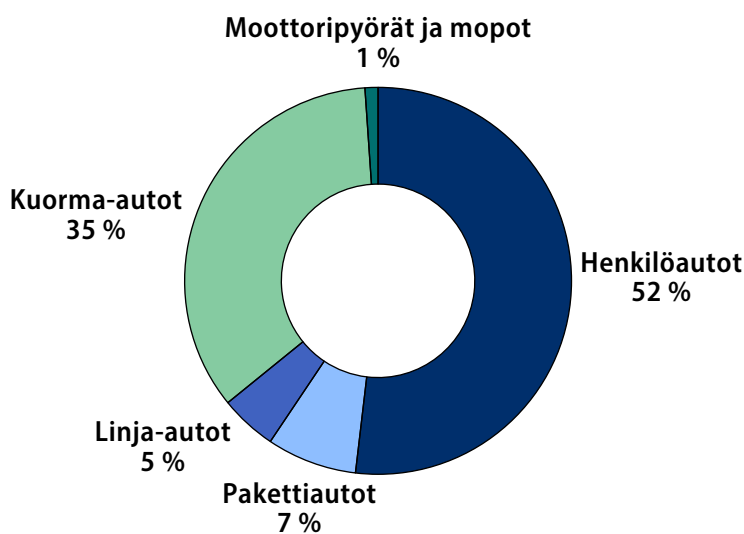
5.1 Liikenne

Liikenne on taakanjakosektorin suurin päästölähde Suomessa. Sen osuus taakanjakosektorin päästöistä oli noin 37 % ja Suomen kokonaispäästöistä noin 23 % vuonna 2023. Taakanjakosektorille lasketaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöjä lukuun ottamatta. Suurin osa kotimaan liikenteen päästöistä syntyy tieliikenteessä (n. 96 %), jonka tarkempi päästöjakauma eri liikennemuotojen välille on kuvattu kuvassa 8.

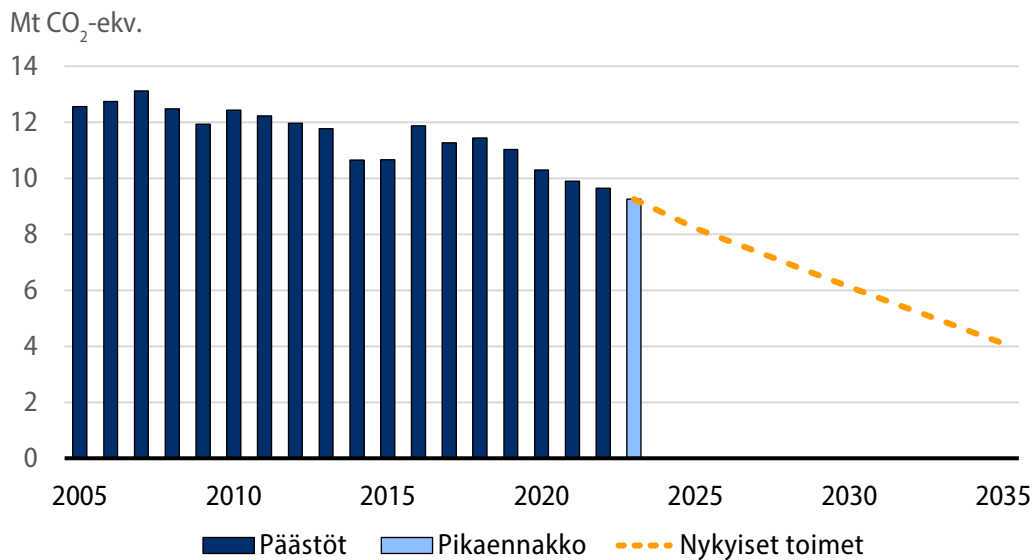
Liikenteen päästöt ovat pääsääntöisesti vähentyneet vuodesta 2008. Päästöt vähenivät myös vuonna 2023. Tilastokeskuksen pikaennakkotiedon mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ilman kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöjä olivat vuonna 2023 yhteensä noin 9,3 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2022 kotimaan liikenteen päästöt ilman kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöjä olivat noin 9,6 Mt CO₂-ekv. Vuosina 2022–2023 päästöt vähenivät noin 4 % (ks. kuva 9).

Vuonna 2023 liikenteen päästökehitykseen vaikuttivat erityisesti biopolttoaineiden osuuden nousu 16 %:sta noin 17 %:iin ja polttomoottoriautojen liikennesuoritteiden lasku (ks. liite 3, kuva 31). Liikenteen päästökehitys oli varsin hyvin perusennusteen (PEIKKO WEM-P) mukaisella uralla, joka johtaisi tasaisesti liikenteen päästöjen puolittumiseen vuonna 2030.

Kuva 8. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakauma vuonna 2023.



Kuva 9. Kotimaan liikenteen päästöt (pl. kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt) vuosina 2005–2023 sekä perusskenaarion mukainen arvio ja fossiilittoman liikenteen tiekartan tavoiteura (suunnitellut toimet) vuosille 2024–2035. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko.



Liikenteen päästövähennysstrategiat

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet ja -toimet vuoteen 2030 saakka on koottu valtioneuvoston periaatepäätökseen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä (nk. fossiilittoman liikenteen tiekartta, 2021), Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaan (2022) ja Kansalliseen energia- ja ilmastostrategiaan (2022). Toukokuussa 2021 tehtiin myös periaatepäätökset lento- sekä meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Erillisten päästövähennysstrategioiden lisäksi liikenteen päästökehitykseen vaikutetaan muun muassa valtakunnallisten liikennejärjestelmäsuunnitelmien kautta. Valtioneuvosto päätti keväällä 2021 ensimmäisestä valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta vuosille 2021–2032 (Liikenne 12-suunnitelma). Suunnitelmaa ryhdyttiin päivittämään kesällä 2023 uuden hallituksen aloitettua toimikautensa.

Liikenteen päästövähennystoimien toteutuminen ja vaikuttavuus

Liikenteen päästökehitykseen vaikuttavat keskeisesti kolme eri tekijää: liikennesuorituksen eli ajettujen kilometrien kehitys, liikennevälineiden energiatehokkuus ja liikenteen käyttövoimat eli käytetyt energianlähteet.

Liikenteen käyttövoimat eli käytetyt energianlähteet

Tavoitteet

Jotta liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan puolittaa vuoteen 2030 mennessä, fossiilisten polttoaineiden kulutus vuonna 2030 verrattuna vuoteen 2005 tulee lähes puolittaa samassa ajassa. Polttoaineen kulutusta voidaan pienentää vähentämällä ajettujen kilometrien määrää tai yksittäisten liikennevälineiden kuluttamaa polttoainemäärää tai siirtymällä kokonaan pois fossiilisista polttoaineista. Lisäksi liikenteen fossiilisia polttoaineita voidaan korvata uusiutuvilla polttoaineilla kuten nestemäisillä biopolttoaineilla, biokaasulla ja vihreällä vedyllä ja/tai vihreästä vedystä valmistetuilla ns. sähköpolttoaineilla.

Tilanne

Fossiilisen bensiinin ja dieselin kulutus on viime vuosina pääsääntöisesti vähentynyt liikennesuoritteiden kasvun hidastuessa, uusien autojen energiatehokkuuden parantuessa ja uusiutuvan energian osuuksien kasvaessa. Fossiilisia polttoaineita kulutettiin vuonna 2023 tieliikenteessä yhteensä 33,6 TWh verran (noin 44 TWh vuonna 2005). Fossiilista bensiiniä kulutettiin 12,2 TWh, fossiilista dieseliä 21,3 TWh ja maakaasua 0,001 TWh.

Uusiutuvia polttoaineita ja sähköä kulutettiin tieliikenteessä vuonna 2023 noin 7,4 TWh verran. Uusien käyttövoimien osuus kotimaan tieliikenteen energiasta oli noin 18 %. Nestemäisten biopolttoaineiden yhteenlaskettu osuus oli 16 %. Sähkön osuus oli 1,6 %, maakaasun 0,002 % ja biokaasun osuus 0,7 %.

Fossiilisten polttoaineiden korvaaminen sähköllä, vedyllä tai biometaanilla vaatii koko maan kattavaa jakeluverkostoa näille käyttövoimille. Sähkökäyttöisten henkilöautojen julkinen latausverkosto on viime vuosina kehittynyt ripeästi ja on jo varsin kattava koko maassa. Tihein se on kaupungeissa ja keskeisimpien pääteiden varilla. Myös suurteholatauspisteiden määrä on kasvanut näillä alueilla. Julkisia latauspisteitä oli vuoden 2023 lopulla yhteensä lähes 12 000 kappaletta. Pikalatauspisteitä ($50 \text{ kW} \leq P < 150 \text{ kW}$) oli yhteensä noin 900 kpl ja suurteholatauspisteitä ($P \geq 150 \text{ kW}$) lähes 1 900 kpl. Lisäksi Suomessa oli vuoden 2023 lopussa yksi yleisesti saatavilla oleva raskaan liikenteen tarpeisiin erikoistunut latausasema. Kaupunkien sähköinen linja-autoliikenne ja lyhyen välimatkan sähköinen jakeluliikenne turvautuvat tällä hetkellä pääsääntöisesti yksityiseen latausinfraan.

Myös kaasuntankkausasemien määrä Suomessa on kasvanut. Vuoden 2023 lopulla maassa oli yhteensä 82 paineistetun bio- ja maakaasun (CBG ja CNG) tankkausasemaa ja 18 nesteytetyn bio- ja maakaasun (LBG ja LNG) tankkausasemaa. Biometaanin osuus kaikesta liikennekäytössä olevasta metaanista vuonna 2023 oli 99,7 %.

Keskeisimmät toteutetut toimet ja arvio niiden vaikuttavuudesta

Keskeisin liikenteen uusiutuvan energian käyttöön vaikuttava toimenpide on jakeluvelvoitelaki. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteen laskennassa pohjana olleen lainsäädännön mukaan jakeluvelvoitetta korotetaan vuosina 2024–2030 niin, että velvoitetaso nousee vuoden 2023 tasosta (13,5 %) 28 %:iin vuonna 2024 ja 34 %:iin vuonna 2030. PMI Orpon hallitusohjelmassa (2023) kuitenkin linjattiin, että jakeluvelvoitelakia muutetaan niin, että jakeluvelvoite pysyy vuonna 2024 samalla tasolla (13,5 %) kuin vuonna 2023. Muutos tuli voimaan 1.1.2024. Hallitusohjelman mukaan vuosina 2025–2027 jakeluvelvoitetta kevennetään edelleen niin, että vuonna 2025 taso on 16,5 % (olemassa olevassa lainsäädännössä 29 %), vuonna 2026 19,5 % (29 %) ja vuonna 2027 22,5 % (30 %).

Jakeluvelvoitteen keventäminen kasvattaa liikenteen päästöjä perusennusteesseen verrattuna. Vaikutukset tullaan mallintamaan osana liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen politiikkaskenaarion (WAM) valmistelua vuoden 2024 aikana, mutta VTT:n aiempien mallinnusten pohjalta voidaan arvioida, että jokainen kevennetty %-yksikkö jakeluvelvoitteessa tarkoittaa noin 0,1 Mt suuruista päästöjen kasvua. Näin laskien päästöjen kasvu (perusennusteesseen verrattuna) olisi v. 2025 noin 1,25 Mt, v. 2026 noin 0,95 Mt ja v. 2027 noin 0,75 Mt. Karkeasti arvioituna tämä tarkoittaisi yhteensä noin 4,55 Mt kumulatiivista päästöjen kasvua vuosina 2024–2027. AFRYn keväällä 2024 valmistuneen selvityksen mukaan päästöjen kumulatiivinen kasvu perusennusteesseen verrattuna olisi noin 4,83 Mt.

Jakeluvelvoitteeseen kohdentuu hallitusohjelmassa myös muita kirjauksia, jotka todennäköisesti tulevat kasvattamaan liikenteen päästöjä perusennusteesseen verrattuna. Näitä linjauksia ovat liikennesähkön sisällyttäminen jakeluvelvoitteeseen, jakeluvelvoitteen seuraamusmaksutasojen keventäminen ja jakeluvelvoitteen joustomekanismin käyttöön ottaminen. Myös näiden linjausten vaikutuksia tullaan arvioimaan osana liikenteen WAM-skenaarion valmistelua vuoden 2024 aikana. Edellä mainitun AFRYn selvityksen mukaan seuraamusmaksutasojen keventäminen kasvattaisi liikenteen päästöjä 0,64 miljoonaa tonnia vuosina 2025–2027. Vuonna 2023 valmistuneen selvityksen mukaan liikennesähkön sisällyttäminen jakeluvelvoitteeseen ilman velvoitetason nostamista kasvattaisi liikenteen päästöjä vuosina 2025–2030 yhteensä noin miljoonan tonnin verran.

Jakeluvelvoitteen kustannustehokkuutta on viime vuosina arvioitu useissa eri hankkeissa. AFRYn vuonna 2023 tekemän arvion mukaan jakeluvelvoitteen kustannusvaikuttavuus olisi lisävelvoitteen osalta jopa yli 1 000 euroa/hiilidioksiditonni, kun taas yleisvelvoitteen kustannukset olisivat 300–600 euroa/tonni. Vuonna 2024 valmistuneen AFRYn selvityksen mukaan kustannustehokkuus olisi parempi, yleisvelvoitteella noin 328 euroa/tonni ja lisävelvoitteella noin 547 euroa/tonni. Uusiutuvien polttoaineiden hinnat ovat vuosina 2024 olleet selkeästi edullisemmat kuin vuonna 2022–2023, jolloin edellinen AFRYn selvitys tehtiin.

Jakeluvelvoitteen kustannusvaikuttavuutta arvioitiin vuosina 2022–2023 myös Tampereen yliopiston HEETRA-hankkeessa. Tässä hankkeessa huomioitiin liikenteen päästöjä vähentävänä tekijänä paitsi jakeluvelvoitteen mukainen, uusiutuvan osuuden kasvu polttoaineessa, myös jakeluvelvoitteen nostamisesta aiheutuva polttoaineen hinnannousu ja sen aikaansaama muutos liikennesuoritteissa. HEETRA-hankkeen mukaan jakeluvelvoitteen kustannusvaikuttavuus olisi noin 128–220 euroa/tonni.

Suomessa on vuodesta 2018 alkaen ollut käytössä sähköisen liikenteen ja bio-kaasun liikennekäytön infrastruktuuritukiohjelma. Vedyn tankkausasemat lisättiin mukaan tukiohjelmaan vuonna 2022. Sähkön, metaanin ja vedyn julkisen jakeluinfraan tukiin on osoitettu yhteensä noin 35 M€ vuosille 2022–2023. Vuonna 2024 tukiin oli varattu yhteensä 10 M€. Biokaasun tankkausasemien rakentamista ei kuitenkaan viime vuosina ole voitu tukea, koska komissio ei ole tehnyt päätöstä Suomen jakeluinfrastruktuuritukiohjelmasta kaasun osalta.

Taloyhtiöiden ja työpaikkojen sähköautojen latauspisteiden avustuksiin on osoitettu yhteensä 42 M€ vuosille 2022–2023. Avustukset ovat olleet hyvin suosittuja. Tuelle ei ole myönnetty uutta määrärahaa vuodelle 2024.

VTT:n arvion (2020) mukaan vuonna 2030 julkisen latausinfraan tuilla voitaisiin saada aikaan noin 0,01–0,02 Mt päästövähennysvaikutus ja taloyhtiöiden ja työpaikkojen latausavustuksilla noin 0,02–0,1 Mt päästövähennysvaikutus. Arvioissa on käytetty vuoden 2020 tukitasoa, joka oli pienempi kuin vuosien 2022–2023 tukitaso. Suuremmilla tukisummilla päästövähennysvaikutus voi olla suurempi. Keväällä 2024 valmistui myös VATT:n uusi arvio latausavustusten ja jakeluinfrastruktuurien vaikuttavuudesta (ns. LATAAVA-hanke). Arvion mukaan kotilatausvalmiuksien kehittämiseen suunnatut tuet lisäsivät sähköautojen hankintoja ja että julkisen tehollatausinfrastruktuurin kattavuus pääväylien varrella on yhteydessä sähköautojen hankintoihin.

Vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluinfran rakentamista tuetaan Suomessa myös EU-varoin. EU:n Verkkojen Eurooppa -välineen (Connecting Europe Facility, CEF) liikenneohjelmasta myönnettiin vuosina 2023–2024 yhteensä noin 12,5 miljoonaa euroa raskaan liikenteen vetyasemien ja sähköautojen pikalatausverkoston rakentamiseen Suomeen.

EU:n ns. jakeluinfra-asetus tuli voimaan 12.10.2023 ja sen soveltaminen alkoi 13.4.2024. Asetuksen tavoitteena on vaihtoehtoisten käyttövoimien, erityisesti sähkön ja vedyn, infrastruktuurin EU:n laajuinen kehittyminen vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi asetuksella säädetään yleisistä teknisistä edellytyksistä lataus- ja tankkauspisteille sekä vaatimuksia infrastruktuuria ja palveluja koskevien tietojen saatavuudelle ja maksutavoille. Hallitus antoi eduskunnalle lakiesityksen uudeksi laiksi liikenteessä käytettävien vaihtoehtoisten polttoaineiden jakeluinfrastruktuurista 16.5.2024. Hallituksen esityksen tavoitteena on varmistaa jakeluinfra-asetuksen tehokas kansallinen toimeenpano ja saattaa kansallinen oikeustila vastaamaan EU-lainsäädäntöä.

Jakeluinfra-asetuksen mukaan kunkin jäsenvaltion on 31.12.2024 mennessä laadittava ja toimitettava komissiolle luonnos kansalliseksi toimintakehykseksi liikenteen alan vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehittämiseksi ja asiaan liittyvän infrastruktuurin käyttöönottamiseksi. Tämän toimintakehyksen eli kansallisen jakeluinfrasuunnitelman valmistelu on LVM:ssä käynnistynyt syksyllä 2023. Suunnitelman lausuntokierros alkaa kesäkuussa 2024.

Liikennevälineiden energiatehokkuus

Tavoitteet

Fossiilittoman liikenteen tiekartassa ja KAISUssa on asetettu tavoitteeksi, että nolla- ja vähäpäästöisten uusien teknologioiden osuus uusista myytävistä henkilöautoista kasvaa mahdollisimman lähelle sataa prosenttia vuoteen 2030 mennessä. KAISUn mukaan liikenteessä tulisi vuonna 2030 olla noin 750 000 sähkökäyttöistä henkilöautoa, joista vähintään puolet olisi täyssähköautoja. Kaasuautotavoitteena on noin 130 000 autoa. Raskaan kaluston osalta tavoitteena on noin 4 600 sähkökäyttöistä kuorma-autoa ja bussia ja noin 6 200 kaasukäyttöistä kuorma-autoa ja bussia.

Tilanne

Vaihtoehtoisten käyttövoimien (tässä täyssähkö, ladattavat hybridit ja metaani) osuus Suomen liikennekäytössä olevista henkilöautoista oli vuoden 2023 lopussa noin 8,5 %. Erityisesti sähkökäyttöisten henkilöautojen määrä on kasvanut viime

vuosina rivakasti. Vuoden 2023 lopussa liikennekäytössä oli 83 762 täyssähköautoa (vuonna 2022 44 889) ja 135 106 ladattavaa hybridiä (vuonna 2022 104 039) – yhteensä 218 868 sähköautoa (vuonna 2022 148 928). Kaasuautoja oli vuoden 2023 lopussa liikenteessä 16 390 kappaletta (vuonna 2022 15 610). Vetyautoja oli yhteensä 2 kappaletta (vuonna 2022 myös 2 kappaletta).

Vuonna 2023 ensirekisteröidyistä henkilöautoista vaihtoehtoisilla käyttövoimilla toimivien osuus oli 54,5 % (sähkö 54 %, kaasu 0,5 %). Vuonna 2022 vastaavat osuudet olivat 37,6 % (sähkö) ja 0,7 % (kaasu). Näillä osuuksien kasvuilla vuoden 2030 sähköautotavoitteen saavuttaminen näyttäisi todennäköiseltä. Sähköautojen myyntiosuudet ovat kuitenkin jonkin verran pienentyneet vuoden 2024 alusta alkaen. Tammi-maaliskuussa sähkökäyttöisten henkilöautojen osuus kaikista ensirekisteröidyistä autoista oli 48,5 %. Jos kysynnän heikkeneminen jatkuu kauan, sähköautotavoitteen saavuttaminen muuttuu epätodennäköiseksi. Kaasuautotavoitteen saavuttaminen näyttää erittäin epätodennäköiseltä johtuen useiden ajoneuvovalmistajien päätöksistä lopettaa kaasukäyttöisten autojen kehittäminen.

Ensirekisteröidyistä kuorma-autoista vaihtoehtoisilla käyttövoimilla toimivien osuus vuoden 2023 lopulla oli 3,6 % (3,3 % vuonna 2022). Sähkökäyttöisten kuorma-autojen osuus oli noin 1 % (0,5 % vuonna 2022) ja kaasukäyttöisten kuorma-autojen osuus noin 2,5 % (2,8 % vuonna 2022). Sähkökäyttöisten ajoneuvojen osuus ensirekisteröinneistä oli siis kasvanut, mutta kaasukäyttöisten ajoneuvojen osuus oli laskenut. Ensirekisteröidyistä linja-autoista vaihtoehtoisilla käyttövoimilla toimivien osuus vuoden 2023 lopulla oli 43,8 %. Laskua edelliseen vuoteen verrattuna oli huomattavan paljon, sillä vuonna 2022 vaihtoehtoisilla käyttövoimilla toimivien linja-autojen osuus ensirekisteröinneistä oli 69,8 %. Erityisen paljon laski sähkökäyttöisten bussien osuus, joka vuonna 2022 oli 66,9 %, mutta vuonna 2023 enää 42,6 %. Myös kaasukäyttöisten bussien osuuksissa oli laskua (osuus vuonna 2022 2,9 % ja vuonna 2023 1,2 %). Suomessa oli vuoden 2023 lopulla liikennekäytössä yhteensä 70 sähkökäyttöistä ja 586 kaasukäyttöistä kuorma-autoa sekä 655 sähkökäyttöistä ja 70 kaasukäyttöistä linja-autoa. Vuodelle 2030 asetettujen tavoitteiden saavuttaminen edellyttäisi huomattavasti ripeämpää kasvua sekä sähkö- että kaasukäyttöisten ajoneuvojen myyntiosuuksissa.

Keskeisimmät toteutetut toimet ja arvio niiden vaikuttavuudesta

Keskeisimmät toimet, jotka vaikuttavat Suomen autokantaan ja sen käyttövoimiin, ovat EU:n autovalmistajia koskevat CO₂-raja-arvoasetukset. Uusi CO₂-raja-arvoasetus henkilö- ja pakettiautoille hyväksyttiin EU:ssa maaliskuussa 2023. Uusien raja-arvojen mukaisesti EU:n ajoneuvovalmistajien tulee vähentää valmistamiensa uusien henkilöautojen hiilidioksidipäästöjä keskimäärin 55 prosenttia ja pakettiautojen

päästöjä keskimäärin 50 prosenttia vuonna 2030 verrattuna vuoden 2021 tasoon. Uusien fossiililla polttoaineilla kulkevien polttomoottoriautojen valmistus loppuu käytännössä kokonaan vuonna 2035.

Uudesta CO₂-raja-arvoasetuksesta raskaalle kalustolle päästiin EU:ssa alustavaan sopuun tammikuussa 2024. Uuden asetuksen mukaan raja-arvoja kiristetään niin, että EU:n tasolla vuodesta 2030 lähtien uusien raskaiden ajoneuvojen päästöt vähenvät keskimäärin 45 prosenttia, vuodesta 2035 lähtien 65 prosenttia ja vuodesta 2040 lähtien 90 prosenttia verrattuna vuoteen 2019. Asetus ohjaa kehitystä vahvasti kohti sähköä ja vetyä myös raskaan kaluston puolella.

VTT:n arvion (2021) mukaan henkilö- ja pakettiautojen raja-arvoasetus vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä Suomessa vuonna 2030 noin 0,2 Mt. VTT:n arvion (2023) mukaan raskaan kaluston raja-arvoasetus vähentää raskaan kaluston päästöjä Suomessa samana vuonna noin 0,13 Mt.

Suomessa otettiin käyttöön vuonna 2018 hankintatuki täyssähköautoille ja konversiotuki vanhan auton muuttamiselle etanoli- tai kaasukäyttöiseksi. Tuet loppuivat vuoden 2022 loppuun. Käsitellessään kuorma- ja pakettiautojen hankintatukien muutosesitystä vuonna 2023, eduskunta edellytti konversiotukien palauttamista lainsäädäntöön. Liikenne- ja viestintäministeriössä valmisteltiin alkuvuodesta 2024 hallituksen esitysluonnos, jossa muuntotuet palautettaisiin lakiin. Lakiesitys on annettu eduskuntaan toukokuussa 2024.

Suomessa on joulukuusta 2020 alkaen tuettu kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintoja ja vuoden 2022 alusta alkaen sähkökäyttöisten kuorma-autojen hankintoja. Vuoden 2023 alusta tukea on voinut saada myös vetykäyttöisen kuorma-auton hankintaan. Kuorma-autojen tukiin oli vuosille 2022–2023 varattu yhteensä 6 miljoonaa euroa. Tukiin ei ole osoitettu uutta määrärahaa vuodelle 2024, mutta vuosien 2022–2023 määrärahasta on vielä käyttämättä noin 2,2 M€ eli tukia on voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti mahdollista hakea vielä vuoden 2024 loppuun saakka.

Vuonna 2022 otettiin käyttöön myös sähkö- ja kaasukäyttöisten pakettiautojen uusi hankintatuki. Pakettiautojen hankintatukiin oli vuosille 2022–2023 osoitettu yhteensä 6 miljoonaa euron määräraha. Tukiin ei ole osoitettu uutta määrärahaa vuodelle 2024, mutta vuosien 2022–2023 määrärahasta on vielä käyttämättä noin 3,1 M€ eli tukia on voimassa olevan lainsäädännön mukaisesti mahdollista hakea vielä vuoden 2024 loppuun saakka.

VTT:n arvion (2021) mukaan sähköautojen hankintatuki vähentää liikenteen kasvi-huonekaasupäästöjä noin 0,019 Mt vuonna 2030. Sähkö- ja kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintatuilla saavutettaisiin noin 0,005 Mt päästövähennys ja sähkö- ja kaasukäyttöisten pakettiautojen hankintatuella noin 0,004 Mt päästövähennys vuonna 2030. Sähköautojen hankintatuen kustannusvaikuttavuus olisi Fossiilittoman liikenteen tiekartassa tehdyn arvion mukaan heikko, jopa noin 10 000 euroa/CO₂-tonni. Kuorma-autojen hankintatuen kustannusvaikuttavuus olisi tiekartan arvion (2021) mukaan noin 1500 euroa/t.

Fossiilittoman liikenteen tiekartan kustannusvaikuttavuusarvioita on myöhemmin kritisoitu siitä, että niissä ei ole huomioitu toimenpiteistä aiheutuvia kokonaiskustannuksia, vaan ainoastaan kustannukset valtiolle. Vaikutusarvioinnin kehittämiseksi liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä muiden ministeriöiden kanssa teetti vuosina 2022–2023 selvityksen ”Liikenteen päästövähennystoimien kokonaistaloudellinen arviointi” (HEETRA). Kun laskennassa huomioitiin myös edullisemmista käyttökustannuksista käyttäjille syntyvät säästöt, sähkökäyttöisten kuorma-autojen hankintatukien kustannusvaikuttavuudeksi vuonna 2030 tuli -113 euroa/tonni ja kaasukäyttöisten kuorma-autojen kustannusvaikuttavuudeksi -246 euroa/tonni, jos ajoneuvot käyttäisivät 100 % biokaasua. Sähköautojen hankintatuen kustannusvaikuttavuus jäi tässäkin tarkastelussa heikoksi, sillä lähtöoletuksena oli, että suurin osa hankituista sähköautoista olisi hankittu myös ilman tukia.

Hankintatukien lisäksi liikenteen sähköistymistä on tuettu vuosina 2020–2023 myös erilaisilla verotuksen muutoksilla. Nolla- ja pienipäästöisten työsuhdeautojen verotusarvoa on tilapäisesti alennettu ja sähköautojen latausetu työpaikoilla on tilapäisesti vapautettu verosta. Nollapäästöisten työsuhdeautojen veroetuapäätettiin kevään 2024 kehysriihessä jatkaa vuoden 2029 loppuun asti. Täyssähköautojen ja lataushybridien ajoneuvoveroja päätettiin kehysriihessä nostaa vuoden 2026 alusta alkaen.

Keskimäärin 20–25 prosenttia ensirekisteröidyistä autoista on työsuhdekäyttöön ensirekisteröityjä autoja. Täyssähköisten työsuhdeautojen kysyntä moninkertaistui vuonna 2021, kun verokannustin otettiin käyttöön, ja sähköautojen osuuksien kasvu on jatkunut myös vuosina 2022–2023. Täyssähköautojen osuus uusista työsuhdeautoista oli vuonna 2022 20,8 % ja tammi-lokakuussa 2023 39,7 %. Muissa henkilöautoissa osuus oli 17,0 % vuonna 2022 ja 31,4 % tammi-lokakuussa 2023.

Liikennesuoritteiden eli ajettujen kilometrien kehitys

Tavoitteet

Fossiilittoman liikenteen tiekartassa ja KAISUssa on asetettu tavoitteeksi, että henkilöautojen suoritteen eli henkilöautoilla ajettujen kilometrien määrä ei enää 2020-luvulla kasva. Jos ihmisten liikkumistarve Suomessa edelleen kasvaa, tavoitteena on, että tämä kasvu kaupunkiseuduilla ja kaupunkien välisessä liikenteessä ohjataan kestäviin kulkutapoihin. Tämä tarkoittaisi noin 10 % kasvua kunkin keskeisen liikennemuodon suoritteissa vuonna 2030. Maaseudulla yksittäisten kotitalouksien osalta henkilöautosuoritteet voivat edelleen kasvaa, mutta väestön keskittyessä kaupunkiseuduille, kotitalouksien yhteenlasketut suoritteet koko maassa pysyvät vuoden 2019 tasolla.

Tilanne

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2023 Suomen tieliikenteessä ajettujen kilometrien kokonaismäärä oli 47,8 miljardia autokilometriä, mikä oli lähes saman verran kuin vuonna 2022. Kuorma-autojen liikennesuorite väheni 6 %. Tieliikenteen määrä lisääntyi maanteillä 0,4 %, mutta väheni kaduilla ja yksityisteillä 0,7 %.

Joukkoliikenteen kysyntä on elpynyt epätasaisesti koronaviruspandemian jäljiltä, ja lisääntyneen etätyön vaikutukset näkyvät kaikissa liikennemuodoissa. Monilla kaupunkiseuduilla joukkoliikenteen kysynnän kehitys on kuitenkin ollut hyvää ja pandemiaa edeltävä taso on jopa ylitetty. Joukkoliikenteen matkustajamäärissä tehtiin ennätyksiä useammalla kaupunkiseudulla vuonna 2023.

Keskeisimmät toteutetut toimet ja arvio niiden vaikuttavuudesta

Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL-) sopimukset Helsingin, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkiseutujen kanssa laadittiin vuonna 2020 ja sopimukset Lahden, Jyväskylän ja Kuopion kanssa vuonna 2021. MAL-sopimusten piirissä on siten 55 % Suomen asukkaista. Edellisellä sopimuskaudella sopimuksilla tavoiteltiin muun muassa ilmastomuutoksen hillintää yhdyskuntarakenteen eheyden ja kestävien liikkumismuotojen kautta. Sopimuksia päivitetään PMI Orpon hallituskaudella ympäristöministeriön johdolla. Sopimusten vaikuttavuutta seurataan kahden vuoden välein, seuraavan kerran keväällä 2025.

Fossiilittoman liikenteen tiekartan mukaan valtio ohjaa kävelyn ja pyöräilyn investiohjelmaan rahoitusta 30 miljoonaa euroa/vuosi vuosina 2022–2024. Rahoituksen edellytyksenä on, että kunnat käyttävät kävely- ja pyöräliikenteen hankkeiden rahoittamiseen vastaavan summan. Toimenpide on toteutunut vain osittain.

Vuoden 2023 kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelmassa myönnettiin valtionavustusta 46 hankkeelle yhteensä noin 8,3 miljoonaa euroa. Summa pienenee edelleen tulevina vuosina, sillä pääministeri Orpon hallitusohjelmassa on esitetty julkista taloutta vahvistavina toimina kehysleikkauksia. Vuoden 2024 valtion talousarvioesityksessä kävelyn ja pyöräilyyn on osoitettu 3 miljoonaa euroa.

Liikenne- ja viestintäviraston arvion (2020) mukaan kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelmalla voitaisiin aikaansaada noin 0,004 Mt päästövähennys/vuosi, jos ohjelmaan käytettävä vuosibudjetti olisi 30 M€. Päästövähennysten lisäksi saavutettaisiin selkeitä hyötyjä kansanterveydelle. Terveysvaikutukset ovat kävelyn ja pyöräilyn edistämisen suurin yksittäinen hyötykokonaisuus.

Joukkoliikenne on kävelyn ja pyöräilyn lisäksi kaupunkien kestävä liikenteen perusta. Fossiilittoman liikenteen tiekartan mukaan suurten ja keskisuurten kaupunkiseutujen valtionavustukset joukkoliikenteelle vuosille 2022–2024 kaksinkertaistetaan. Avustuksiin käytettäisiin siten valtion varoja yhteensä noin 42,75 M€/vuosi. Toimenpide on toteutunut vain osittain. Vuonna 2023 suurten kaupunkiseutujen tukeen kohdistettiin 9,75 miljoonaa euroa ja keskisuurille kaupunkiseuduille 8,125 miljoonaa euroa. Myös vuonna 2024 suurten ja keskisuurten kaupunkiseutujen joukkoliikennetukiin on varattu yhteensä noin 18 miljoonaa euroa.

Kaupunkiseuduille myönnettiin vuonna 2023 tukea myös joukkoliikenteen ilmastoperusteisten toimenpiteiden toteuttamiseen. Yhteensä tätä tukea myönnettiin noin 20 miljoonaa euroa vuonna 2023. Joukkoliikenteen ilmastoperusteisella valtionavustuksella on tuettu erityisesti niitä viranomaisia, jotka ovat siirtyneet joukkoliikenteessä puhtaisiin käyttövoimiin. Lisäksi on tuettu joukkoliikenteen markkinointikampanjoita, joilla pyritään edistämään joukkoliikenteen käyttöä. Vuodelle 2024 joukkoliikenteen ilmastoperusteista tukea ei enää ole saatavilla.

Liikenne- ja viestintäviraston arvion (2020) mukaan joukkoliikennetukien tuplaamisella voitaisiin aikaansaada noin 0,008 Mt päästövähennys vuonna 2030. Ilmastoperusteisen joukkoliikenteen tuen myötävaikutuksella aikaansaatua kumulatiivinen päästövähennys vuosina 2020–2022 oli viraston arvion mukaan yhteensä noin 0,1 Mt.

Eri selvitysten mukaan polttoaineiden hinnoilla on suuri vaikutus liikennesuoritteiden määrään. Ensisijaisesti polttoaineen hintoihin Suomessa vaikuttavat raakaöljyn maailmanmarkkinahinnat, mutta myös kotimaisilla politiikkatoimilla kuten polttoaineverotuksella ja uusiutuvien polttoaineiden jakeluvetoitteella on osuutensa asiaan. Polttoaineveroa kevennettiin Suomessa vuoden 2024 alusta yhteensä 168 miljoonalla eurolla. Valtiovarainministeriö on arvioinut, että veronkevennys

alentaisi bensiinin pumppuhintaa noin 4,4 senttiä litralta ja dieselin pumppuhintaa noin 4,9 senttiä litralta sekä kasvattaisi liikenteen laskennallisia kasvihuonekaasupäästöjä noin 0,04 Mt CO₂-ekv. vuoden 2024 tasossa. Myös jakeluvälvoitteen keventäminen vuosina 2024–2027 vaikuttanee polttoaineiden pumppuhintoihin niitä alentaen. AFRYn selvityksen mukaan velvoitetasojen nykylakia loivempi nosto laskisi dieselin pumppuhintaa noin 7–12 senttiä per litra ja E10 bensiinin pumppuhintoja noin 9–17 senttiä per litra vuosina 2024–2027 verrattuna liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennusteeseen. Tämä voi kasvattaa liikennesuoritteita ja sitä kautta liikenteen päästöjä.

Uusi jakelijoiden päästökauppa käynnistyy Suomessa vuoden 2027 alusta. Päästökaupan päästövähennysvaikutuksia ja kustannustehokkuutta on arvioitu useissa eri hankkeissa. Arvioinnit ovat antaneet hyvin erilaisia tuloksia: uuden päästökaupan on arvioitu vähentävän liikenteen päästöjä 0,04–0,4 Mt vuonna 2030. Arviot on tehty oletuksella, että päästöaoikeuden hinta olisi 50 euroa/ CO₂-tonni ja polttoaineen hinnannousu noin 11–13 senttiä/litra. Tampereen yliopiston HEETRA-hankkeessa tehdyn arvion mukaan päästökaupalla saavutettaisiin liikenteessä noin 0,29 Mt päästövähennys vuonna 2030 ja toimenpiteen kustannusvaikuttavuus olisi 293 €/t.

Arvio liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta vuonna 2030

Liikenteen päästöjä tulisi KAISUn tavoitteiden mukaisesti vähentää 50 % vuoteen 2030 mennessä. Jos päästövähennykset toteutuisivat samansuuruisina kaikkina vuosina 2022–2030, päästöjen tulisi vähentyä noin 0,4 Mt jokaisena vuotena. Vuoden 2023 pikaennakkotietojen mukaan liikenteen päästöt vähenivät 0,4 Mt. Vähemmän taustalla ovat vaikuttaneet mm. kuorma-autoliikenteen liikennesuoritteiden pieneneminen ja biopolttoaineiden hienoisesti kasvanut osuus. Kuorma-autoliikenteen kehitykseen on todennäköisesti vaikuttanut mm. taloudellinen taantuma. Riski siitä, että päästöjen väheneminen hidastuu tai jopa kääntyy kasvuun, kun talouskehitys paranee, on olemassa. Riskejä liittyy myös esimerkiksi sähköautojen myynnin kehittymiseen tulevaisuudessa.

Taulukko 3. Liikennesektori – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Biopolttoaineiden ja- keluvelvoite	Jakeluvelvoitelakia muutettiin vuonna 2023 niin, että vuoden 2024 jakeluvelvoitetasoa kevennettiin 28 %:sta 13,5 %:iin. Muutos tuli voimaan 1.1.2024. Vuosina 2025–2027 jakeluvelvoitetta kevennetään hallitusohjelman mukaan niin, että vuonna 2025 taso on 16,5 % (29 % voimassa olevassa lainsäädännössä), vuonna 2026 19,5 % (29 % voimassa olevassa lainsäädännössä) ja vuonna 2027 22,5 % (30 % voimassa olevassa lainsäädännössä). Lisäksi jakeluvelvoitteen seuraamusmaksutasoja alennetaan, jakeluvelvoitteeseen lisätään uusi joustomekanismi ja julkisilta latauspisteiltä myyty uusiutuva sähkö sisällytetään jakeluvelvoitteeseen. Kaikki mainitut muutokset kasvattavat tai voivat kasvattaa liikenteen päästöjä verrattuna tällä hetkellä voimassa olevaan jakeluvelvoitteeseen.
Jakeluinfrauuet	Julkisten latauspisteiden ja tankkausasemien rakentamisen tukiin oli vuosille 2022–2023 varattu yhteensä 35 M€. Vuodelle 2024 on varattu 10 M€. Tukiviranomaisena toimii Energiavirasto. Tuen myöntämisen periaatteet on määritelty valtioneuvoston asetuksessa sähköisen liikenteen, biokaasun ja uusiutuvan vedyn liikennekäytön infrastruktuurituesta. Asetus päivitetään vuoden 2024 aikana. Taloyhtiöiden ja työpaikkojen latausavustuksiin oli vuosille 2022–2023 varattu yhteensä 42 M€. Tukiviranomaisena toimi ARA. Vuodelle 2024 ei ole varattu rahoitusta.
Sähkö- ja kaasukäyt- töisten ajoneuvojen hankintatuet sekä konversiotuet	Henkilö-, paketti- ja kuorma-autojen hankinta- ja muun- totukiin on toistaiseksi osoitettu yhteensä 50 M€ vuosille 2018–2024. Lakia (1289/2021) vaihtoehtoisella käyttövoimal- la toimivan ajoneuvon hankinnan sekä ajoneuvon vaihto- ehtoisella käyttövoimalla toimivaksi muuntamisen määräai- kaisesta tukemisesta päivitettiin vuonna 2023 ja uudestaan vuoden 2024 alkupuolella. Henkilöautojen tukiohjelma päättyi vuoden 2022 lopussa. Henkilöautojen muuntotuet on kuitenkin tarkoitus palaut- taa lainsäädäntöön vuonna 2024, jolloin näitä tukia olisi mahdollista hakea vuoden 2024 loppuun asti. Kuorma-au- tojen ja pakettiautojen tukiohjelma päättyy vuoden 2024 lopussa.

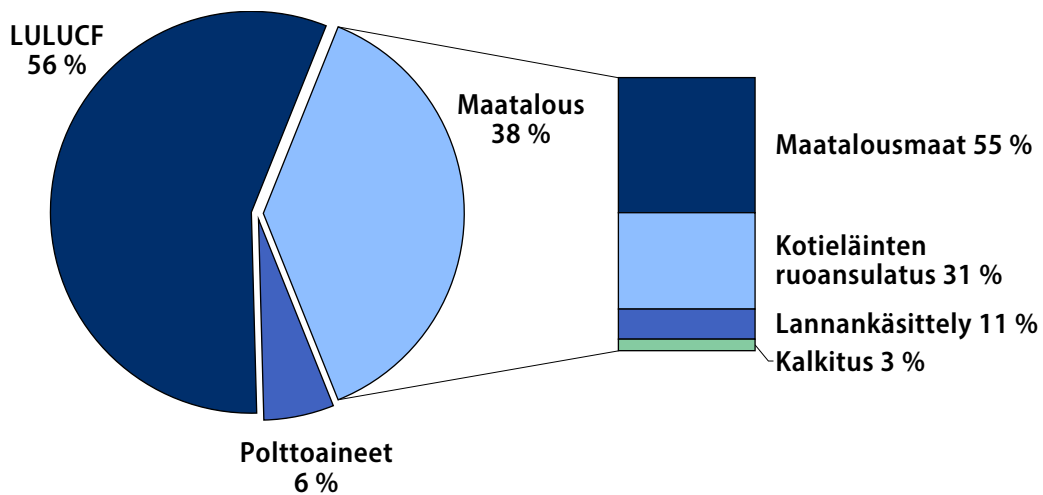
Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Liikenteen verotuksen muutokset	Täyssähköautot vapautettiin autoverosta lokakuusta 2021 alkaen. Vuosina 2020 ja 2021 toteutettiin myös eräitä liikenteen työsuhde-etuihin liittyvän verotuksen muutoksia. Muutoksilla kannustetaan vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaan työsuhdeautoiksi, työsuhdepolkupyörien ja työsuhdematkalipun hankintaan. Täyssähköisten työsuhdeautojen veroetua päätettiin kehysriihessä jatkaa vuoden 2029 loppuun asti. Polttoaineveroa kevennettiin vuoden 2024 alusta 168 miljoonalla eurolla ja vanhojen keski- ja suuripäästöisten ajoneuvojen ajoneuvoveroa noin 50 miljoonalla eurolla.
MAL-sopimukset	Sopimukset Helsingin, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkiseutujen kanssa laadittiin vuonna 2020 ja sopimukset Lahden, Jyväskylän ja Kuopion kanssa vuonna 2021. MAL-sopimuksia päivitetään parhaillaan YM:n johdolla. Sopimusten vaikuttavuutta seurataan kahden vuoden välein, seuraavan kerran keväällä 2025.
Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelma	Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelmalla parannetaan kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita kuntien katuverkolla. Vuonna 2023 rahoitusta kävely- ja pyöräilyhankkeisiin myönnettiin yhteensä noin 8,3 miljoonaa euroa.
Joukkoliikenteen tuet	Suurten ja keskisuurten kaupunkiseutujen joukkoliikenteen tuki oli vuonna 2022 yhteensä noin 20,9 M€ ja vuonna 2023 yhteensä noin 18 M€. Lisäksi Traficom myönsi joukkoliikenneviranomaisille ilmastoperusteista tukea noin 20 M€ vuonna 2023. Vuonna 2024 tätä tukea ei enää ollut.

5.2 Maatalous

Maatalouden päästöt pysyneet tasaisena

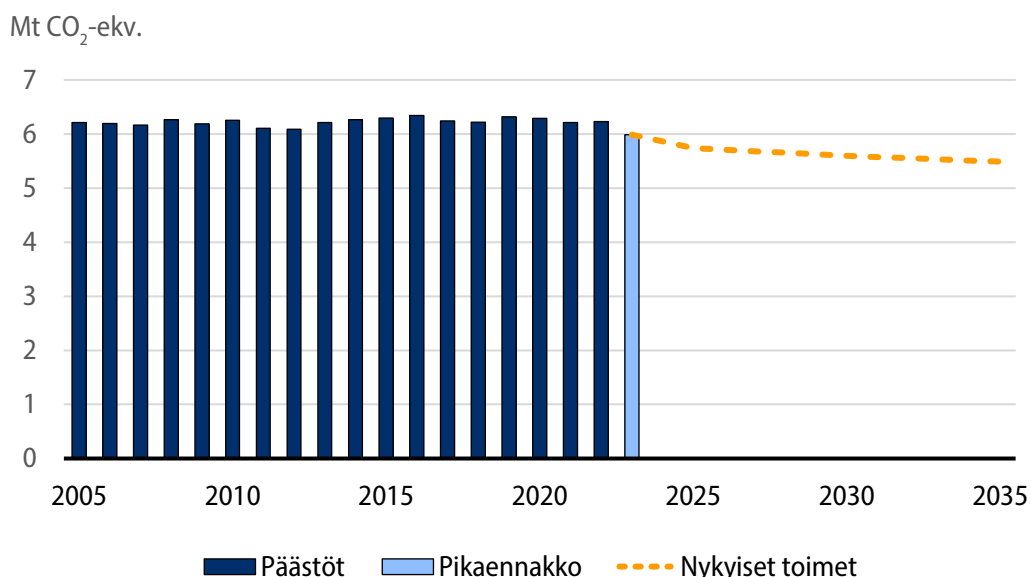
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan useammalla inventaarion raportointisektorilla. Taakanjakosektorille kuuluvat maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt, jotka ovat pääasiassa peräisin tuotantoeläimistä, lannasta ja maaperästä, sekä kalkituksen hiilidioksidipäästöt. Lisäksi pieniä määriä päästöjä syntyy urealannoituksesta. Maankäyttösektorilla (LULUCF) raportoidaan viljelysmaiden ja ruohikkoalueiden hiilidioksidipäästöt. Lisäksi taakanjakosektorin energiasektorilla raportoidaan maatalouden työkoneiden, kiinteistökohtaisen lämmityksen ja viljan-kuivureiden polttoaineiden käytön päästöt (kuva 10).

Kuva 10. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakauma taakanjakosektorille (maatalous ja polttoaineet) ja maankäyttösektorille (LULUCF) vuonna 2023 pikaennakkotietojen mukaan.



Maatalouden taakanjakosektorille laskettavat päästöt, poislukien energian käytön päästöt, ovat pysyneet suhteellisen tasaisena viime vuosina. Vuonna 2022 maatalouden päästöt laskivat 0,1 Mt CO₂-ekv. edellisestä vuodesta ollen noin 6,1 Mt CO₂-ekv. (kuva 11). Pikaennakotiedon mukaan päästöt laskivat edelleen 0,1 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023. Eläinmäärien pieni lasku alensi ruoansulatuksen ja lannankäsittelyn päästöjä.

Kuva 11. Maatalouden päästöt vuosina 2005–2023 sekä arvio nykytoimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2024–2035. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko.



Myös maankäyttösektorilla raportoitavat päästöt ovat pysyneet jokseenkin saman suuruisina vuodesta 2005 lähtien. Maatalouden kokonaispäästöistä noin kolme neljäsosaa on maaperään liittyviä päästöjä, kun mukaan luetaan maankäyttösektorin hiilidioksidipäästöjen lisäksi maataloussektorin dityppioksidipäästöt. Näistä päästöistä taas noin kolme neljäsosaa liittyy eloperäisiin eli turvemaihin. Tutkimusten mukaan maatalouden tehokkaimmat päästövähennystoimet liittyvät juuri eloperäisiin maihin, joten KAISUssa päästövähennystoimet kohdistuvat pääosin näihin. Toimet vähentävät sekä taakanjako- että maankäyttösektorin päästöjä.

Maatalouden osalta on hyvä huomata, että se ei ole ainoastaan kasvihuonekaasupäästöjen lähde vaan se on metsien ohella yksi niistä harvoista sektoreista, joka pystyy myös sitomaan ilmakehästä hiiltä maaperään. Suotuisilla viljelykäytännöillä kuten talviaikaisella kasvipeitteisyydellä, monivuotisilla nurmilla ja kevennetyllä maanmuokkauksella tämä voi olla mahdollista.

Maataloussektorin päästöjen vähentämiseksi on käynnissä useita toimia

Ilmastolain mukaisesti ilmastopolitiikan suunnitelmia valmisteltaessa on otettava huomioon suunnitelmien mahdolliset vaikutukset kotimaiseen ruokaturvaan. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa (KAISU) ja maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa (MISU)

mainittujen toimien avulla. Taakanjakosektorin maatalouteen kohdistuvilla päästövähennystoimilla on huomattava vaikutus myös maankäyttösektorilla, joten niitä on hankala erottaa toisistaan. Tästä syystä KAISUssa esitetyillä toimilla on päällekkäisyyttä MISUssa esitettyjen maataloutta koskevien toimien kanssa.

KAISUssa esitettyjä maankäytön muutoksiin liittyviä päästövähennystoimia ovat muun muassa pellonraivauksen rajoittaminen, entisten turvetuotantoalueiden maatalouskäyttöön siirtymisen rajoittaminen, joutoalueiden metsitys ja maatalousmaiden muuttaminen ilmastokosteikoiksi. Pellonkäyttöön liittyviä toimia ovat turvemaiden viljely märkänä (kosteikkoviljely), hiilen lisääminen peltoon viljelemällä nurmea yksivuotisten kasvien tilalla ja ottamalla käyttöön täsmäviljelymenetelmiä. Lisäksi lypsylehmien metaanipäästöjä pyritään vähentämään ruokinnallisilla keinoilla.

KAISUssa on nostettu esille myös koko joukko toimia, jotka todennäköisesti tulevat vaikuttamaan maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä vähentävästi tulevaisuudessa, mutta joille ei tällä hetkellä pystytä laskemaan päästövaikutusta. Tällaisia toimia ovat muun muassa peltojen kiinteistörakenteen parantaminen, muutokset karjan ikärakenteessa, sukupuolilajitellun siemenen käytön yleistyminen, hiilen sidonnan parantaminen erilaisilla maanparannusaineilla, ravitsemussuosituksen noudattamisen yleistyminen, ruokahävikin väheneminen, julkisissa hankinnoissa tapahtuva kehitys, hiilimarkkinoiden kehittyminen sekä ruokajärjestelmän toimijoiden yhteistyön syveneminen.

MISUssa maataloutta koskevat päästövähennystoimet painottuvat erityisesti turvepelloille. Turvepeltojen ilmastokestävää käyttöä edistetään nostamalla turvepeltojen pohjaveden pintaa turpeen hajoamisen estämiseksi ilmastokosteikoiden tai kosteikkoviljelyn perustamiseksi. Metsän muuttumista muuhun maankäyttöön hallitaan muun muassa peltojen kiinteistörakennetta kehittämällä ja EU:n yhteisen maatalouspolitiikan YMP:n säännöillä.

Maatalouden päästövähennystoimia toimeenpannaan pääasiassa YMP:n kansallisen strategiasuunnitelman (Suomen YMP-suunnitelma 2023–2027) toimenpiteiden avulla. YMP:n kautta ei ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista toteuttaa kaikkia maatalouden ilmastomuutoksen hillintä- tai sopeutumistoimenpiteitä, vaan käyttöön tulisi olla mahdollisuus ottaa myös kansallisia toimenpiteitä.

YMP:n uuden rahoituskauden toimenpiteet käynnistyivät vuonna 2023. Tavoitteena on, että 40 % YMP-toimenpiteiden koko EU-rahoituksesta suunnataan ilmastotoimenpiteisiin EU-tasolla. Jäsenmaiden velvoitteena on, että 30 % maaseudun kehittämisrahoista suunnataan ympäristö- ja ilmastotoimenpiteisiin kansallisella tasolla.

Suomen YMP-suunnitelman päätehtäväksi on kiteytetty aktiivisen ruuantuotannon turvaaminen, maatalouden ilmasto- ja ympäristöviisaus ja uudistuvan maaseudun elinvoimaisuuden vahvistaminen.

Suomen YMP- suunnitelma sisältää seuraavia toimia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä maaperän hiilivaraston kasvattamiseksi ja ylläpitämiseksi: pellon vesitalouden kunnostus, maan rakenteen parantaminen, monipuolinen viljelykierto, kasvipeitteisyys, syväjuuristen kasvien viljely, maanmuokkauksen vähentäminen, eloperäisen aineksen lisääminen peltoon, hiiltä maksimaalisesti sitovat laidunnuskäytännöt ja vedenpinnan nostaminen turvemailla.

Käynnissä on hanke nautojen ruuansulatuksesta syntyviä kasvihuonekaasu-päästöjä vähentävien ruokinnallisten ratkaisujen kehittämiseksi. Euroopan unioni hyväksyi keväällä 2022 ensimmäisen pötsimetaanin muodostumista vähentävän rehun lisäaineen, 3-nitro-oksipropanolin (3-NOP). Hankkeen tavoitteena on ratkaista erityisesti 3-NOP-lisäaineen käyttöönottoon liittyviä kysymyksiä, jotka ovat relevantteja Suomen näkökulmasta. Osana hanketta selvitetään myös tuottajien ja kuluttajien asenteita ja valmiutta ottaa käyttöön uusia tuotannon ilmastokestävyyttä edistäviä keinoja. Hanke toteutetaan osana maankäyttösektorin Hiilestä kiinni -ilmastotoimenpidekokonaisuutta. Hanke valmistuu marraskuussa 2024.

Vuoden 2023 alusta voimaan tullut Suomen YMP-suunnitelma sisältää maaseuturahastosta rahoitettavia EU-osarahoitteisia investointitukia sekä maataloille että maaseutuyrityksille. Maatalouden investointitukea voi myöntää enintään puolet maatilan biokaasulaitoksen tai muun uusiutuvan energian laitoksen tukikelpoisista investointikustannuksista. Energiainvestointien valintakriteereissä painottuvat hankkeen vaikutukset ympäristöön ja ilmastoon.

EU-osarahoitteisella maaseudun yritystuella voidaan Suomen YMP-suunnitelman 2023–2027 mukaan tukea biokaasulaitosten investointeja (50 % tukikelpoisista kustannuksista). Tukea voivat hakea maaseutualueilla toimivat mikro- ja pienyritykset. Lisäksi rahoituskaudella 2023–2027 on käytössä kokonaan kansallista rahoitusta energiainvestointeihin, kuten biokaasuun.

Lannan käsittelyn ja ravinteiden kierrätyksen tehostamisen tutkimukseen, kokeiluihin, neuvontaan ja investointeihin on erilaisia kannustinjärjestelmiä. Maa- ja metsätalousministeriön ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmassa rahoitetaan biokaasu-, lannankäsittely-, ravinnekierrätys- ja hiilensidontainvestointeja ja -innovaatioita. Valtakunnallisen kokeiluohjelman rahoitushaku aukesi kesällä 2020 ja TKI- rahoitus jatkuu vuoden 2025 loppuun asti. Investointeja tuetaan osana hallituksen Saaristomeri-ohjelman toteutusta vuoteen 2027. Maaliskuussa 2024 käynnistyi

biokaasulaitosten ravinnekiertotuki, joka on toimintatukea biokaasulaitoksille, jotka tuottavat lannasta tai vesistökasvillisuuden hoitojätteestä biokaasua ja pitkälle jalostettuja ravinnevalmisteita markkinoille. Ravinnekiertotukeen on käytettävissä yhteensä 9 miljoonaa euroa vuosille 2023–2026. Lisäksi lannan tehokasta käsittelyä edistäviin ympäristöinvestointeihin voi saada YMP-suunnitelman mukaista investointiavustusta 40 % tukikelpoisista kokonaiskustannuksista.

Suomalaisen ruuantuotannon pitkän aikavälin strategia ja elintarvikevientiä lisäävä ruoka-alan kasvuohjelma kuuluvat hallitusohjelman mukaiseen Kestävä ja kannattava ruokajärjestelmä -kokonaisuuteen. Strategiatyössä luodaan visio siitä, millainen ruokajärjestelmä Suomessa on vuonna 2040, mitä toimenpiteitä sen saavuttamiseksi tarvitaan ja millaisiin muutoksiin on syytä varautua. Hallitus on sitoutunut suomalaisen ruokajärjestelmän kestävyysparantamiseen ja ruokaviennin kaksinkertaistamiseen vuoteen 2031 mennessä.

Kestävämpää ruoankulutusta tavoitellaan monenlaisilla keinoilla

Ruuan kulutukseen liittyvinä toimina KAISUssa on nostettu esille muun muassa ruokahävikin vähentäminen ja ravitsemussuosituksen mukainen syöminen. Uudet pohjoismaiset ravitsemussuositukset julkaistiin kesäkuussa 2023. Ne sisältävät ensimmäistä kertaa tieteellisiä suosituksia siitä, millainen ruokavalio on sekä terveellinen että ekologinen. Suosituksissa painotetaan entistä kasvipohjaisempaa ruokavaliota, kalansyönnin lisäämistä ja lihansyönnin vähentämistä. Suomalaiset ravitsemussuositukset pohjautuvat pohjoismaisiin ravitsemussuosituksiin. Kansallisten ravitsemussuosituksen päivittäminen vastaamaan pohjoismaisia suosituksia on käynnissä ja ne julkaistaan marraskuussa 2024.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa (VALTSU) on kirjattu tavoite puolittaa ruokahävikki vuoteen 2030 mennessä. Kansallisessa jätelaissa (646/2011) ja jäteasetuksessa (978/2021) säädellään tarkemmin siitä, miten elintarvikealan toimijan tulee pitää kirjaa toiminnassaan syntyvän elintarvikejätteen määrästä ja käsittelystä.

Luonnonvarakeskus (Luke) on koordinoanut työtä, jossa Suomeen on kehitetty kansallinen ruokahävikin seuranta järjestelmä. Koko ruokajärjestelmä on laatinut yhteisen tiekartan, joka kokoaa keskeisiä keinoja vähentää elintarvikejätettä ja ruokahävikkiä kaikissa elintarvikeketjun vaiheissa. LUKE myös toimii elintarvikejätteen määrää koskevan tilastoinnin kansallisena viranomaisena.

Ruokahävikin vähentäminen ja ruoankulutuksen muuttaminen eivät vähennä Suomessa raportoitavia maataloussektorin ja maankäyttösektorin päästöjä, ellei muutoksia tapahdu myös kotimaisen ruoan tuotannossa.

Julkisilla hankinnoilla ja julkisilla ruokapalveluilla on merkittävä rooli ruokajärjestelmän kestävyysparantamisessa. Tavoitteeksi julkisille ruokahankinnoille ja ruokapalveluille on asetettu kasvispainotteisen ruoan osuuden lisääminen, mikä on tavoitteena myös virallisissa ravitsemus- ja ruokailusuosituksissa. Peruskoulun sekä toisen asteen ja korkeakouluopiskelijoiden ruokailusuosituksissa suositellaan tarjoamaan kasvisruokaa kaikille vapaasti otettavana vaihtoehtona joka päivä tai lisäämään ruokalistalle viikoittainen kasvisruokapäivä. Lisäksi kannustetaan lisäämään kalan ja kasvien tarjontaa ruokalistalla. Monet kunnat toteuttavatkin jo näitä suosituksia ja ovat lisänneet laajemminkin kasvisruuan tarjontaa omien ilmastotavoitteidensa saavuttamiseksi.

Joulukuussa 2022 julkaistiin kouluruuan kehittämisohjelma. Ohjelma nosti esiin yhtenä kouluruokailun vastuullisuutta ja kestävyttä lisäävänä kehittämisehdotuksena kasvisruuan tarjoamisen kouluruokailussa kaikille toisena vapaasti valittavana pääruokavaihtoehtona. Kouluruokaohjelmaa ja sen kehittämisehdotuksia jalkautettiin kuntiin vuoden 2023 aikana.

Kansallisessa julkisten hankintojen strategiassa on myös asetettu tavoite kestävästä ruokajärjestelmästä edistävälle elintarvike- ja ruokapalveluhankinnoille. Maa- ja metsätalousministeriö on toimeenpannut tavoitetta muun muassa päivittämällä oppaan vastuulliseen elintarvikehankintaan ja järjestämällä julkisten ruokapalveluiden ja hankintayksiköiden vastuullisia ruokahankintoja tukevia koulutuksia ja tilaisuuksia.

Luonnonvarakeskuksen vetämässä maaseudun kehittämisrahaston hankkeessa tavoitteena on elintarvikkeiden ja ruokajärjestelmän elinkaariarviointimetodologian harmonisointi ja kehittäminen luotettavampien ja vertailukelpoisempien laskentatulosten saamiseksi esimerkiksi hiilijalanjälkilaskentaan. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa Luonnonvarakeskuksen toteuttamaa hanketta, jossa luodaan geneerinen, tuotekohtainen hiilijalanjälkiaineisto ruokapalvelu- ja ravintolatoimialalle palvelemaan alan toimijoiden vähähiilisyystavoitteita. Aineisto tulee kattamaan tärkeimmät kotimaiset ja tuontiraaka-aineet ja se on mahdollista liittää alan tuotannonohjausjärjestelmiin.

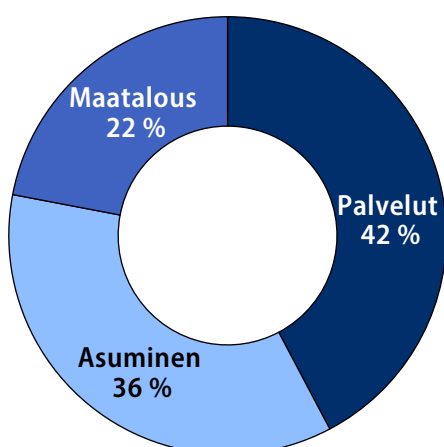
Taulukko 4. Maatalous – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
EU:n yhteisen maatalouspolitiikan kansallinen strategiasuunnitelma (Suomen YMP-suunnitelma 2023–2027)	Kansalliset YMP-uudistusta koskevat lait astuivat voimaan 1.1.2023, ja Suomen YMP- suunnitelman toimeenpano alkoi suunnitellusti ja vaiheittain vuoden 2023 alusta.
Nautojen metaanipäästöjen vähentäminen ruokinnallisilla keinoilla	Käynnissä Hiilestä kiinni -hanke ”Ilmastoviisaat ruokintaratkaisut Suomen maidontuotannossa (IRMA)”.
Turvepeltojen pohjaveden pinnan nostaminen ja käytön kestävyys edistäminen	Suomen YMP-suunnitelman toimeenpano alkoi suunnitellusti ja vaiheittain vuoden 2023 alusta alkaen. Turvepeltojen käytön tiekartan valmistelu on alkanut.
Biokaasutuotannon edistäminen	Kansallinen biokaasuohjelma valmistui vuonna 2020. Työryhmän ehdottamien toimenpiteiden toimeenpano on jatkunut. YMP-suunnitelma: maatalouden investointituki ja maaseudun yritystuki. MMM:n Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelman TKI ja investointituki 2020–2025 käynnissä. Biokaasulaitosten ravinnekierrotuki on käynnistynyt maaliskuussa 2024. Tukiohjelmaan on käytettävissä yhteensä 9 miljoonaa euroa vuosille 2023–2026. Keväällä 2023 valmistui VN TEAS -hanke ”Kestävät käytännön biokaasun tuotannon prosessiketjuissa (KEBIO)”
Ruuan kulutus, ruokahävikki ja ravitsemussuositukset	Pohjoismaisten ravitsemussuositusten päivitys valmistui kesäkuussa 2023 ja kansallisten suositusten uudistaminen on alkanut. Kansallinen ruokahävikin seuranta järjestelmä julkaistiin vuonna 2021.

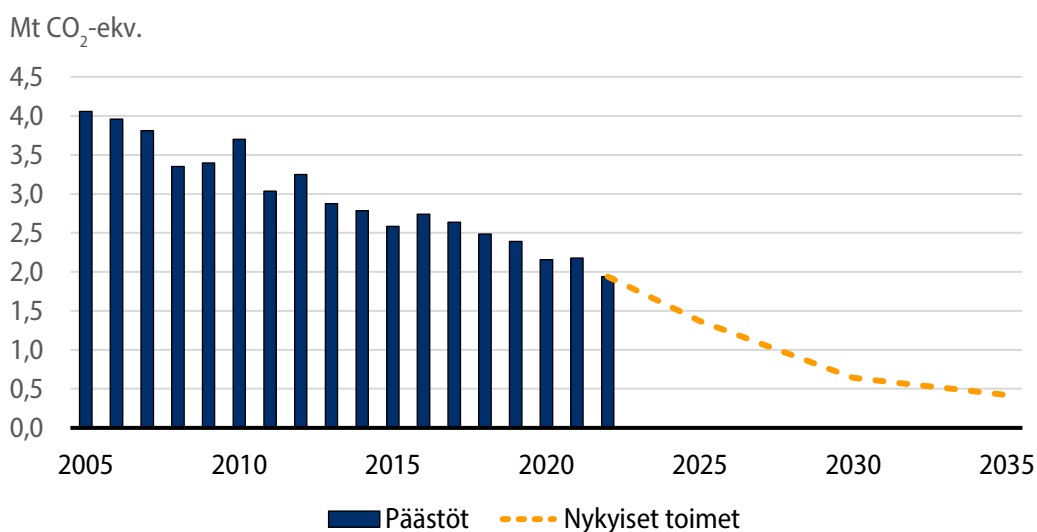
5.3 Rakennusten erillislämmitys

Rakennusten erillislämmityksen päästöt ovat olleet trendinomaisesti laskusuunnassa viime vuosina, mutta vuosittaista vaihtelua esiintyy muun muassa lämmitystarpeen vuoksi. Erillislämmityksen päästöjen laskevan trendin syynä ovat öljylämmityksen väheneminen ja rakennusten energiatehokkuuden paraneminen. Valtaosa erillislämmityksen päästöistä aiheutuu öljylämmityksestä. Vuonna 2022 erillislämmityksen päästöt olivat 1,9 Mt CO₂-ekv. Asuinrakennusten osuus erillislämmityksen päästöistä vuonna 2022 oli 36 %, liike- ja palvelurakennusten 42 % ja maatalouden 22 % (kuva 12). Rakennusten erillislämmityksen päästöt ovat laskeneet 52 % vuoden 2005 tasosta (kuva 13).

Kuva 12. Rakennusten erillislämmityksen päästöjen jakautuminen 2022.



Kuva 13. Rakennusten erillislämmityksen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005–2022 sekä arviot nykytoimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2023–2035.



Öljyalalla on valtiovallan kanssa solmittu lämmityspolttonesteiden jakelutoiminnan energiatehokkuussopimus Höylä IV, jonka tarkoituksena on öljyllä lämmitettyjen rakennusten energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvien energiamuotojen edistäminen öljylämmityksessä. Sopimus kattaa vuodet 2017–2025.

Nykytoimiskenaariossa päästöjen odotetaan edelleen laskevan rakennuskannan uusiutumisen, korjausrakentamisen ja lämmitysjärjestelmien muutosten seurauksena. Merkittävä päästövähennysvaikutus tulee biopolttoöljyn jakeluvelvoitteesta ja fossiilisen öljylämmityksen korvaamisesta muilla lämmitysmuodoilla.

Asuinrakennusten öljylämmityksen kasvihuonekaasupäästöt olivat 0,8 Mt CO₂-ekv. vuonna 2019. Tästä noin 80–90 % on peräisin omakoti- ja paritaloista. Kaikista omakoti- ja paritalojen päästöistä puolestaan noin 40 % aiheutuu öljylämmityksestä. Suomi asuu 2019 -tutkimuksen mukaan öljykattilaa oli käytetty 133 000 pientalossa vuonna 2019. Tutkimuksen mukaan keskimääräinen öljylämmitetty pientalo kulutti vuodessa noin 2 220 litraa öljyä. Kokonaisuudessaan vain noin 5 % energiasektorin öljytuotteista käytetään kotitalouksissa.

Suomen Kaasuyhdistyksen viimeisimpien tietojen mukaan vuodelta 2019 maakaasulla lämpiävien asuinrakennusten lukumäärä on noin 4 800 kappaletta, joista omakotitaloja on noin 4 000 kpl ja rivi- ja kerrostaloja noin 750 kpl. Maakaasun lievikäyttäjiä, joita on sekä kotitalous- että palvelusektorilla, oli yhteensä noin 25 400. Maakaasulla lämmittäjiä, enimmillään noin 13 000 kotitaloutta, on kaiken kaikkiaan pieni määrä asutokuntien kokonaismäärään (2,8 miljoonaa) nähden. Palvelusektorilla maakaasulla lämpiäviä rakennuksia on noin 1 200 kappaletta.

Asuinkiinteistöjen öljystä luopumista edistetään käyttöön otetuilla avustuksilla. Pientaloille suunnattua avustusta voidaan myöntää kustannuksiin, jotka aiheutuvat ympärivuotisessa asuinkäytössä olevan pientalon öljylämmitysjärjestelmän poistamisesta ja muuttamisesta muihin lämmitysjärjestelmiin. Avustusta myönnetään 4 000 euroa pientalon öljylämmitysjärjestelmää kohti, kun pientalossa öljylämmitysjärjestelmä poistetaan ja muutetaan öljylämmitys kaukolämpöön, maalämpöpumppu- tai ilma-vesi-lämpöpumppujärjestelmään, tai 2 500 euroa pientalon öljylämmitysjärjestelmää kohti, kun pientalossa öljylämmitysjärjestelmä poistetaan ja muutetaan öljylämmitys muihin lämmitysjärjestelmiin. Kesällä vuonna 2022 pientalojen avustusjärjestelmä laajennettiin koskemaan myös maakaasulämmityksestä luopumista.

Öljylämmityksestä luopumisen avustus on aktivoinut lämmitysjärjestelmän vaihtamista huomattavasti. Tammikuun 2024 loppuun mennessä öljylämmityksestä vaihtamisen avustusta on hakenut jo 32 000 pientalon omistajaa, joista myönteisen

päätöksen on saanut yli 26 000 hakijaa. Kaasulämmityksestä luopumisen avustusta on hakenut 951 pientalon omistajaa, joista myönteisen päätöksen on saanut 889 hakijaa. Avustusmäärärahoja on sidottu päätöksiin noin 100 miljoonaa euroa. Eduskunta on myöntänyt määrärahaa avustusjärjestelmään 143,94 miljoonaa euroa. Tähän mennessä myönteisen päätöksen saaneiden toteuttaessa lämmitystapamuutoksen arvioitu vaikutus vuotuisiin päästöihin on noin 0,14 Mt CO₂-ekv.

Valtioneuvosto teki 11.4.2024 periaatepäätöksen (YM/2024/17) fossiilisesta lämmitysöljystä luopumisesta. Periaatepäätökseen liittyvän toimenpideohjelman tavoitteena on poistaa rakennusten erillislämmityksestä aiheutuvat päästöt vuoteen 2030 mennessä. Toimenpideohjelma kokoa yhteen nykyiset toimenpiteet, jotka tukevat fossiilisesta lämmitysöljystä luopumista. Öljylämmityksen luopumiseen voi hakea tukea syysyyn 2025 saakka. Avustusta on jäljellä 35,6 miljoonaa euroa ja sen arvioidaan riittävän n. 9000 taloon.

Tuloverotuksessa käytettävissä oleva kotitalousvähennys on vaihtoehtoinen tukimuoto pientalon lämmitysjärjestelmän uusimista suunnittelevalle pientalon omistajalle. Öljylämmityksestä luopumiseen kohdistuvien töiden kustannusten perusteella voi saada vuosina 2022–2027 korotetun kotitalousvähennyksen, mikä on enintään 3 500 euroa henkilöä kohti. Puolisot voivat siten saada yhteensä enimmillään 7 000 euron vähennykset.

Asuinrakennusten päästöjä on pyritty vähentämään myös asuinrakennusten energia-avustuksilla, jota myönnettiin energiatehokkuutta merkittävästi määräystasoa parempaan tasoon parantaviin hankkeisiin. Arvioitu vaikutus vuotuisiin päästöihin on noin 0,16 Mt CO₂-ekv. Vaikutus kohdistuu kaikkien asuinrakennusten päästöihin eikä pelkästään öljylämmitteisiin kiinteistöihin. Näin ollen osa päästövähennysvaikutuksista kohdentuu päästökaupasektorin puolelle. Vuoden 2023 talousarviossa asuinrakennusten energia-avustuksiin kohdennettiin yhteensä 98,67 miljoonan euron lisämyöntövaltuus ja avustusta voitiin lisäksi myöntää asuinrakennusten lämmönvaihtimien vaihtamiseen matalalämpöiseen kaukolämpöön soveltuviksi.

Kuntien omistamien rakennusten luopumista öljylämmityksestä ja siirtymistä muihin lämmitysmuotoihin on vauhditettu avustuksin lokakuusta 2020 lähtien. Suomessa on kuntien ja kuntien liikelaitosten omistamina noin 9 300 öljylämmitteistä rakennusta, joista noin 4 300 rakennusta on käytössä ja noin 5 000 rakennusta on tyhjillään. Tyhjilläänkin olevia rakennuksia joudutaan usein lämmittämään. Avustuksen osuus investoinnista on 30 % avustuspäätöksessä avustettaviksi hyväksytyistä ja toteutuneista kustannuksista. Avustusta korotetaan 5 prosenttiyksiköllä, jos kunta on liittynyt vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen. Avustukseen on vuoden 2023 talousarviossa uudeleenbudjetoitu 10,86 miljoonan euron määräraha, jolla tavoiteltu vuotuinen päästövähennys on noin 11 kt CO₂-ekv.

Vuoden 2022 toisessa lisätalousarviossa on 9,86 miljoonan euron määräraha kuntien, seurakuntien ja yhdistyksien rakennusten fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä luopumiseksi. Avustuksen osuus investoinnista on kunnille 30 % sekä seurakunnille ja yhdistyksille 20 % avustuspäätöksessä avustettaviksi hyväksytyistä ja toteutuneista kustannuksista. Kunnan avustusta korotetaan 5 prosenttiyksiköllä, jos kunta on liittynyt vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen.

Taulukko 5. Rakennusten lämmitys – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Asuinkiinteistöjen öljy- ja kaasulämmityksestä luopumisen avustus.	Pientaloja koskeva avustusjärjestelmä käynnistyi syyskuussa 2020. Huhtikuussa 2022 avustusjärjestelmä päätettiin laajentaa koskemaan myös maakaasulämmityksestä luopumista. Avustukset myöntää Pirkanmaan ELY-keskus. Vuosina 2020–2023 avustuksiin on myönnetty talousarvioissa määrärahaa yhteensä 143,94 miljoonaa euroa. Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelman muutokset voivat muuttaa tilannetta. Valtioneuvosto teki 11.4.2024 periaatepäätöksen (YM/2024/17) fossiilisesta lämmitysöljystä luopumisesta. Periaatepäätökseen liittyvän toimenpideohjelman tavoitteena on poistaa rakennusten erillislämmityksestä aiheutuvat päästöt vuoteen 2030 mennessä. Öljylämmityksen luopumiseen voi hakea tukea syksyyn 2025 saakka. Avustusta on jäljellä 35,6 miljoonaa euroa ja sen arvioidaan riittävän n. 9 000 taloon.
Fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä luopumista tuetaan kuntien, seurakuntien ja yhdistysten omistamissa rakennuksissa	Siirtymistä fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin kuntien omistamissa rakennuksissa on tuettu avustuksin lokakuusta 2020 lähtien. Avustuksiin on varattu 14,9 milj. euron määräraha. Vuoden 2022 toisessa lisätalousarviossa on 9,86 miljoonan euron määräraha fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä luopumiseksi kuntien, seurakuntien ja yhdistysten omistamissa rakennuksissa. Avustuksen myöntää Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA.
Asuinrakennusten energia-avustus energiatehokkuuden parantamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi	Avustusjärjestelmä käynnistyi vuonna 2020 ja määrärahaa on vuosina 2020–2023 käytettävissä n. 244,4 milj. euroa. Avustuksen myöntää Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA.

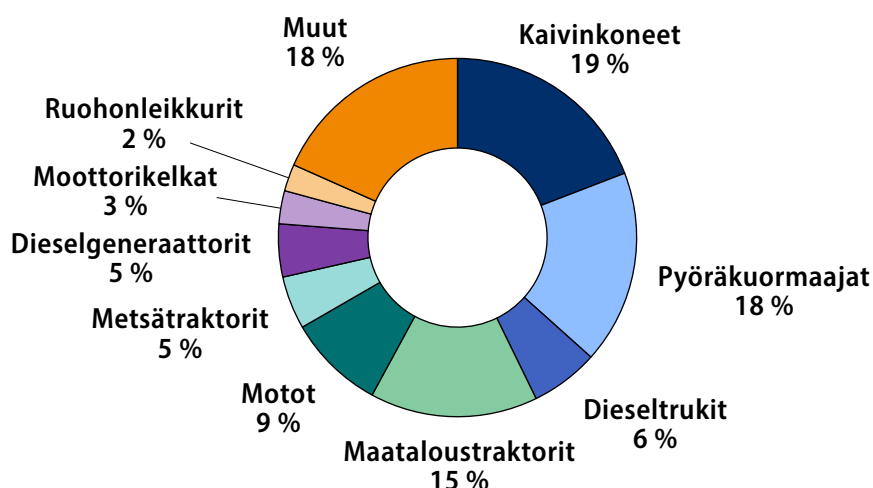
Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Kotitalousvähennys öljylämmityksestä luovuttaessa.	Vuonna 2022 lämmitystapamuutoksia tuetaan öljylämmityksestä luopumisen osalta korottamalla kotitalousvähennyksen enimmäismäärää 2 250 eurosta 3 500 euroon ja korvausprosenttia 40:stä 60:een. Vähennys saadaan vain työn osuudesta. Muutos on väliaikainen ja se on voimassa vuosina 2022–2027.
Kevyen polttoöljyn jakeluvelvoite	Vuonna 2019 voimaan astuneen lain (418/2019) mukaisesti kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluvelvoite on 3 % vuonna 2021 ja nousee 10 %:iin vuoteen 2028 mennessä.

5.4 Työkoneet

Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2022 olivat 2,5 Mt CO₂-ekv., joka oli noin 5 % Suomen kokonaispäästöistä ja 9 % taakanjakosektorin päästöistä. Työkoneiden päästöt ovat pysyneet viime vuosina suurin piirtein samalla tasolla (kuva 15). Pikaennakkotiedon mukaan vuonna 2023 päästöt olivat 2,4 Mt CO₂-ekv. Työkoneiden päästöistä 45 % syntyi teollisuudessa, 11 % palvelusektorilta, 37 % maa- ja metsätalouden työkoneista ja 6 % kotitalouksien työkoneista.

Työkoneisiin kuuluu hyvin erilaisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettuja laitteita järeistä kaivinkoneista, tiehöylyistä ja maa- ja metsätalouden työkoneista trukkeihin, mönkijöihin ja ruohonleikkureihin (kuva 14). Työkoneiden päästöt vaihtelevat vuosittain riippuen muun muassa teollisuuden ja rakentamisen suhdanteista.

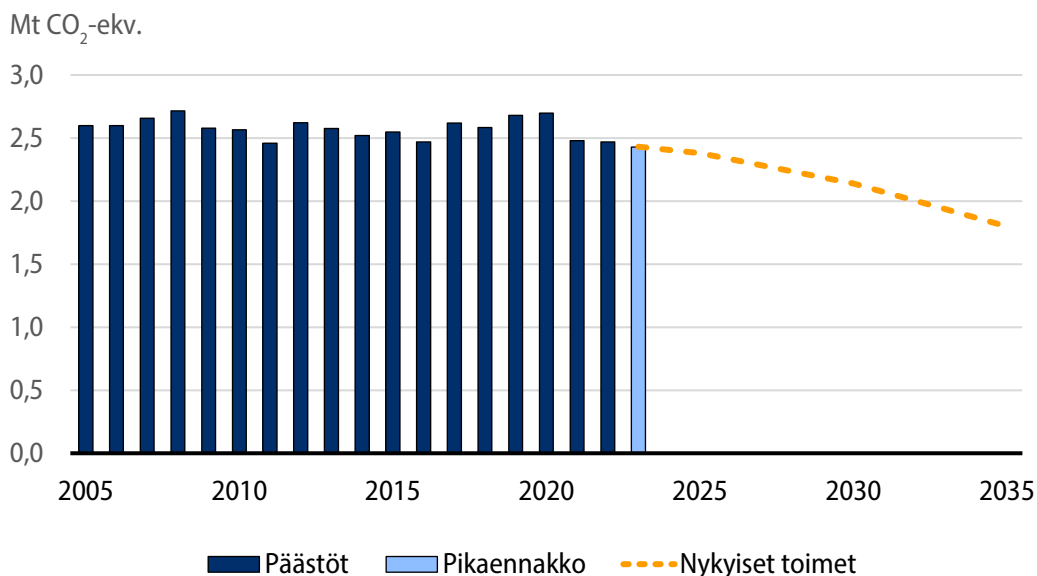
Kuva 14. Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2023.



Valtaosa Suomen työkoneiden kasvihuonekaasupäästöistä on peräisin dieselkäyttövoimalla toimivista työkoneista. Työkoneiden ikä vaihtelee Suomessa merkittävästi ja selvästi vanhaa kalustoa on käytössä huomattavan paljon. Korkean käyttöasteen työkoneet ovat tosin selvästi uudempia kuin matalan käyttöasteen työkoneet.

Merkittävin osa työkoneiden ympäristövaikutuksista syntyy käytön aikana ja siihen vaikuttavat erityisesti kaluston ominaisuudet, mutta myös ajo- tai käyttötavalla sekä työvaiheiden suunnittelulla on merkitystä. Käytön aikaisista ympäristövaikutuksista merkittävimpiä ovat hiilidioksidipäästöt sekä terveydelle haitalliset pakokaasupäästöt. Työkoneen pakokaasupäästöt ovat yleensä henkilöauton päästöjä huomattavasti suuremmat. Kuvassa 15 on esitetty työkoneiden toteutunut päästökehitys sekä nykytoimiskenaarion mukainen kehitys vuoteen 2035 saakka.

Kuva 15. Työkoneiden päästöt vuosina 2005–2023 sekä nykytoimiskenaarion mukainen arvio päästökehityksestä. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko.



Työkoneiden hiilidioksidipäästöjä pyritään vähentämään useilla keinoilla

Vuonna 2021 biopolttoöljyn jakeluvolvoite oli kolme prosenttia ja se on noussut prosenttiyksiköllä joka vuosi ollen vuonna 2023 vähintään 5 prosenttia. Vuonna 2028 ja siitä eteenpäin se tulee olemaan 10 prosenttia.

Työkonepuolella kevyen polttoöljyn korvaaminen muilla energialähteillä on huomattavasti vaikeampaa kuin rakennusten erillislämmityksessä. Biopolttoöljyn kohdentamisessa työkonekäyttöön voidaan nähdä enemmän hyötyjä kuin sen kohdentamisessa lämmityskäyttöön, koska lämmitykseen on tarjolla runsaasti muita kuin öljyyn perustuvia lämmitysjärjestelmiä.

Täyssähköisten ja muiden vähäpäästöisten työkoneiden osuuden lisäämiseksi ympäristöministeriö ja Teknisen Kaupan Liitto ry ovat solmineet lokakuussa 2019 työkonealan green deal -sopimuksen. Sopimuksen kautta tehtävillä vapaaehtoisilla sitoumuksilla alan toimijat pyrkivät lisäämään täyssähkökäyttöisten ja muiden vähäpäästöisten työkoneiden tarjontaa ja kannustamaan niiden nykyistä laajempaa hyödyntämistä. Päästöttömät työmaat – Kestävien hankintojen green deal -sopimuksen tavoitteena on, että mukana olevien kuntien ja Senaatin työmailla ei käytetä fossiilisia polttoaineita vuoden 2025 jälkeen. Lisäksi vuoteen 2030 mennessä työmailla käytettävistä työkoneista ja työmaiden kuljetuksista vähintään 50 % toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä.

Työkonealan green deal – sopimuksen väliarviointi toteutettiin vuonna 2023. Vuodelle 2022 asetetut tavoitteet lisätä täyssähköisten työkoneiden osuutta toimitetuista koneista oli vastapainotrukkien osalta saavutettu ennakoitua nopeammin. Tavoite täyssähköisten nostimien osuudelle vuokrakalustosta oli lähes saavutettu. Täyssähköisten pyöräkuormaajien osuus toimitetuista koneista oli kasvanut, ja arvioitiin, että vuodelle 2025 asetettu todennäköisesti saavutetaan. Sopimuksen tavoitteisiin oli sitoutunut arviontia tehtäessä 15 yritystä. Arvioinnin mukaan sopimuksen vaikuttavuuden lisäämiseksi tarvitaan lisää sitoumuksen tekeviä yrityksiä. Lisäksi yritykset voisivat lisätä kunnianhimon tasoa uusilla toimilla sekä asettamalla kunniahiemoisempia tavoitteita sähköisen koneiden osuudelle valituissa työkoneluokissa.

Päästöttömien työmaiden green deal -sopimuksen väliarvioinnin tulokset julkaistiin tammikuussa 2024. Arvioinnin mukaan sopimuksen välitavoitteet on saavutettu lähes kokonaan. Päästötön työmaa -konsepti on käytössä kaikilla sopimuksen toimijoilla ja osana toimintaa. Seurantajärjestelmät ovat toiminnassa sekä puolet toimijoiden työmaista ovat osittain fossiilivapaita. Väliarvioinnin mukaan konekannan sähköistyminen toimisi keskeisenä keinona saavuttaa sopimuksen loput tavoitteet. Konekannan sähköistymistä haastaa sähköisten koneiden kehitys ja saatavuus sopimuksen edellyttämässä tahdissa. Vuosien 2024 ja 2025 aikana toteutetaan sähköisen työkoneen ja latausratkaisun pilotointi rakennustyömailla -hanke, jonka tavoitteena on kerryttää kokemusta isojen sähköisten työkoneiden käytöstä rakennustyömailla.

Green dealiin sisältyvä koulutuskokonaisuus luotiin vuonna 2021. Koulutus tukee työkoneiden päästöjen vähentämistä ja se on suunnattu työkoneiden käyttäjille, urakoitsijoille, aliurakoitsijoille ja työmaavalvojille sekä julkisille hankkijoille. Koulutuksessa käydään läpi muun muassa vähäpäästöisen työsuunnittelun ja työkoneiden kunnossapidon sekä työntekijän perehdyttämisen keinot ja merkitys päästöjen vähentämiseksi sekä vinkit taloudelliseen ajotapaan. Hankinnoista vastaaville suunnatussa osuudessa käsitellään mm. keskeisiä hankintoja ohjaavia lakeja, tiekarttoja ja strategioita sekä hankintaprosessin vaiheisiin liittyviä kysymyksiä. Koulutuskokonaisuutta kehitettiin ja jalkautettiin vuosien 2022 ja 2023 aikana toteutetulla hankkeella. Hanke lisäsi merkittävästi koulutuksen hyödyntämistä. Koulutuksen ylläpito jatkuu vuosien 2024 ja 2025 aikana toteutettavassa hankkeessa.

Traktorien muuttamista biokaasukäyttöisiksi tuetaan ympäristöinvestointina maatalouden investointituen kautta. Itse traktorin hankintaan ei voi saada tukea, mutta biokaasukäytön mahdollistavalle muutokselle ja siihen tarvittaville laitteille voi saada tuen. Tuki on avustusta 40 % tukikelpoisista kustannuksista, joita ovat uuden laitteen kulut laitteen hankinnasta ja sen asennuksesta. Tätä tukimahdollisuutta ei ole kuitenkaan vielä hyödynnetty.

Tieliikenteen ja rakennusten lämmityksen sekä muiden sektorien EU-tasoisien päästökauppajärjestelmän käyttöönoton vaikutukset kohdistuvat osin myös työkoneiden päästöihin.

EU-tason sääntelyä kehittämällä voisi olla mahdollista edistää vähä- ja nollapäästöisten sekä energiatehokkaiden työkoneiden tuotekehitystä sekä vauhdittaa niiden tuomista markkinoille. Työkoneiden päästöjen vähentämiseen tähtäävän säädöskehityksen kehittämismahdollisuuksia EU- tasolla tarkasteltiin selvityksessä, jonka tulokset julkaistiin 2024.

Tilastokeskukseen kehitetään uusi liikenteen ja työkoneiden päästölaskentajärjestelmä LIIKE. Työ on käynnissä ja työkoneiden osalta tavoitteena on kehittää päivitetty laskentamalli vuoden 2024 loppuun mennessä.

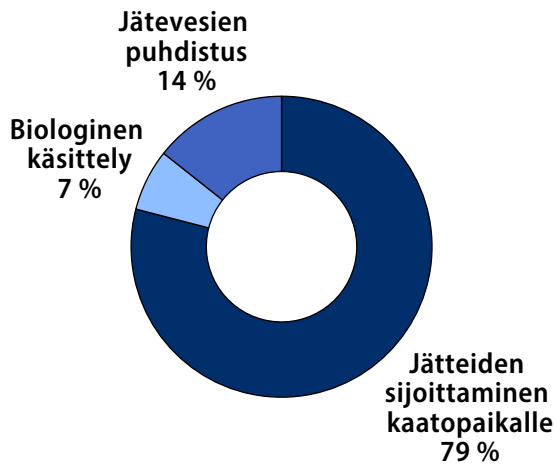
Taulukko 6. Työkoneet – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Kevyen polttoöljyn jakeluvelvoite	Biopolttoöljyn käytön edistämisestä annetun lain (418/2019) mukaisesti kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluvelvoite on 3 % vuonna 2021 ja nousee 10 %:iin vuoteen 2028 mennessä.
Päästöttömät työmaat ja työkonealan green dealit sekä työkoneiden koulutuskokonaisuus	Ympäristöministeriö ja Teknisen Kaupan Liitto ry solmivat vuonna 2019 työkonealan green deal -sopimuksen. Sopimuksen väliarviointi toteutettiin vuonna 2023. Ympäristöministeriö, Senaatti-kiinteistöt sekä Espoon, Helsingin, Turun ja Vantaan kaupungit solmivat syyskuussa 2020 green deal -sopimuksen työmailla syntyvien päästöjen vähentämiseksi. Sopimuksen väliarviointi valmistui 2024. Ympäristöministeriö on yhdessä Motivan ja Teknisen Kaupan Liiton kanssa toteuttanut koulutuskokonaisuuden työkoneiden energiatehokkaaseen käyttöön. Koulutuskokonaisuuden kehittämishanke toteutettiin vuosina 2022–2023 ja ylläpito jatkuu vuosina 2024–2025 toteutettavassa hankkeessa.
Traktoreiden muuttaminen biokaasukäyttöisiksi ja työkoneiden hankintatuki	Traktorien muuttamista biokaasukäyttöisiksi tuetaan ympäristöinvestointina maatalouden investointituen kautta.
EU-tason sääntelyn kehittäminen	Työkoneiden päästöjen vähentämiseen tähtäävän säädösketyn kehittämismahdollisuuksia EU- tasolla tarkasteltiin selvityksessä, jonka tulokset julkaistiin 2024.
Tietopohjan kehittäminen – päästölaskenta ja ohjauskeinojen tarkastelu	Työkoneiden päästölaskennan kehittäminen jatkuu vuonna 2024 osana Tilastokeskuksessa toteutettavaa LIIKE-hanketta.

5.5 Jätehuolto

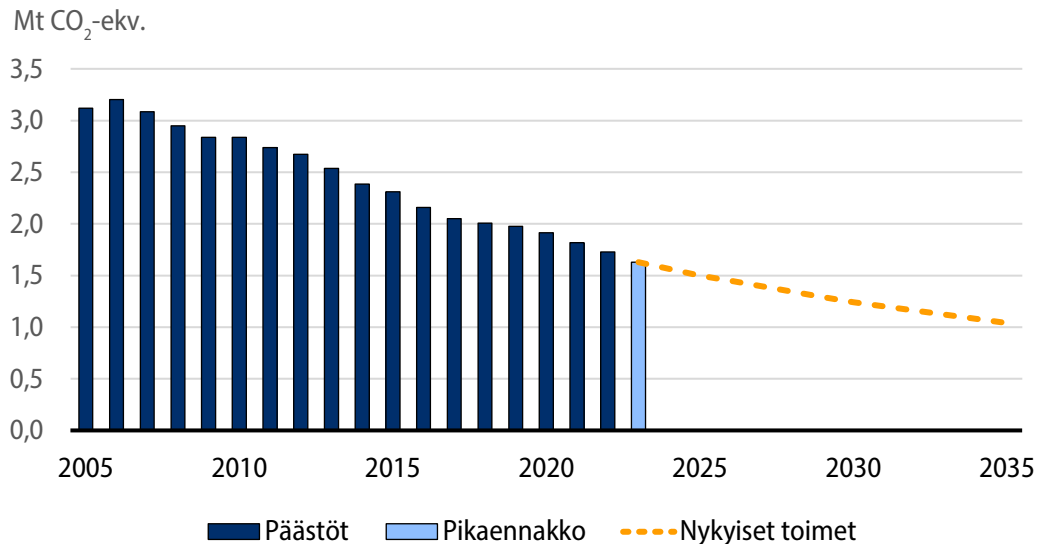
Jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt olivat 1,7 Mt CO₂-ekv. vuonna 2022 ja pikaennakkotiedon mukaan 1,6 Mt CO₂-ekv. vuonna 2023 (kuva 17). Tämä on noin 6 % Suomen taakanjakosektorin päästöistä. Jätteiden käsittelyn päästöt ovat vähentyneet tasaisesti 1990-luvulta lähtien. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet 48 %. Kaatopaikkojen tuottama metaani on merkittävin päästölähde jätteiden käsittelyssä. Muita päästölähteitä ovat jätteiden biologinen käsittely eli kompostointi ja mädätys sekä jäteveden puhdistus (kuva 16).

Kuva 16. Jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2023.

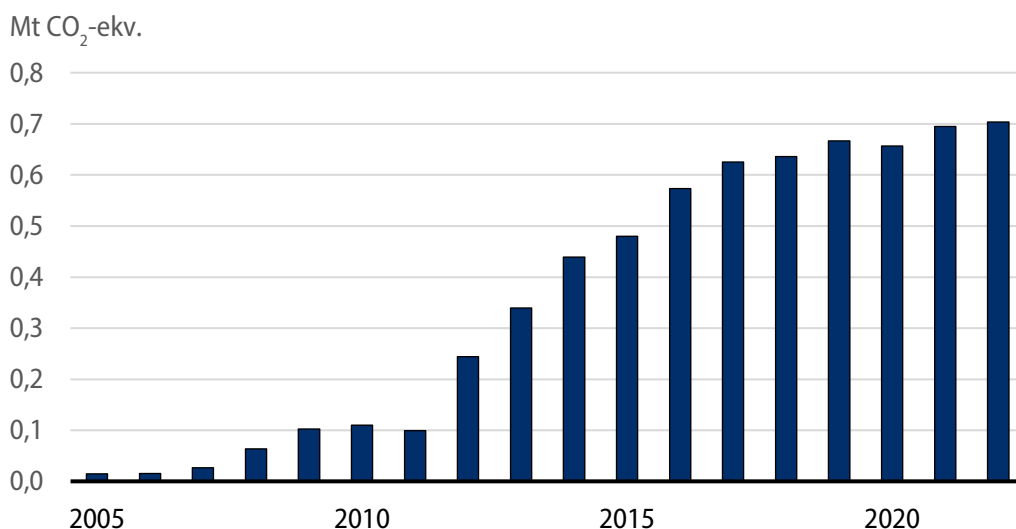


Vuodesta 2005 eniten ovat vähentyneet kaatopaikkojen metaanipäästöt, kun orgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoittamista on vähennetty niin, että käytännössä yhdyskuntajätettä ei enää sijoiteta kaatopaikalle. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikkasijoittaminen on korvautunut lähes kokonaan jätteen energiahyödyntämisellä ja kierrätyksellä. Myös kaatopaikkakaasun talteenotolla on vähennetty päästöjä. Laskevan päästötrendin odotetaan jatkuvan lähitulevaisuudessa, kun vuonna 2016 voimaan astunut orgaanisen jätteen kaatopaikkasijoitusta rajoittava asetus vähentää edelleen kaatopaikkojen kasvihuonekaasupäästöjä ja vanhojen kaatopaikkojen kaasuntuotanto samalla vähenee. Mädätyksen metaanipäästöt ovat hieman kasvaneet mädätyksen lisääntymisen seurauksena, kun taas vastaavasti kompostoinnin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet kompostoinnin vähenemisen seurauksena. Jäteveden puhdistuksen päästökehitys on ollut suhteellisen vakaata ja päästöjen arvioidaan säilyvän jokseenkin ennallaan.

Kuva 17. Jätteiden käsittelyn päästökehitys vuosina 2005–2023 sekä nykytoimiskenaarion mukainen arvio nykytoimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2024–2035. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko. Kuvassa ei ole mukana jätteenpolton aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä.



Jätteiden energiakäytöstä eli jätteenpoltoista aiheutuvat päästöt raportoidaan energiaperäisinä päästöinä, eivätkä ne siten sisälly edellä esitettyihin jätteiden käsittelyn päästötietoihin. Taakanjakosektorille lasketaan pääosin yhdyskuntajätettä polttavien laitosten päästöt, kun taas rinnakkaispolttolaitosten päästöt kuuluvat päästökauppasektorille. Taakanjakosektorin jätteenpolton päästöt ovat kasvaneet vuodesta 2005 lähtien hyvin merkittävästi (kuva 18). Päästöjen kasvu johtuu yhdyskuntajätteen energiahyödyntämisen lisääntymisestä. Vuonna 2023 syntyneestä yhdyskuntajätteestä noin 55 % hyödynnettiin energiana, kun vastaavasti vuonna 2008 vain noin 17 % syntyneestä yhdyskuntajätteestä poltettiin. Jätteenpolton päästöjen odotetaan vielä kasvavan hieman lähivuosina, mutta tasoittuvan sen jälkeen.

Kuva 18. Jätteenpolton päästökehitys taakanjakosektorilla 2005–2022.

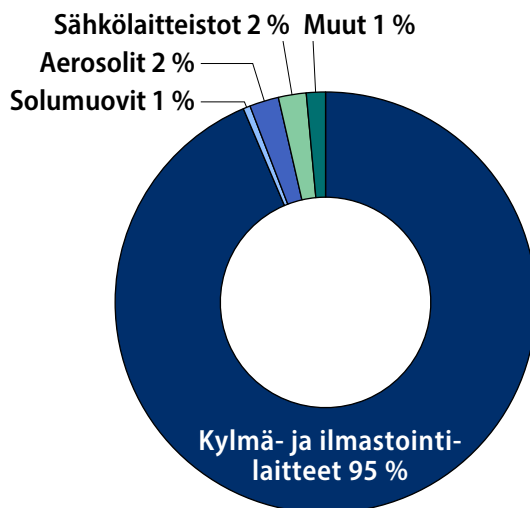
Jätteenpolto on suunniteltu sisällytettävän EU:n päästökauppajärjestelmään vuodesta 2028 alkaen. Päästökauppaan valmistautumiseksi jätteenpolttolaitokset alkoivat vuoden 2024 alusta tarkkailla ja raportoida kasvihuonekaasupäästöjään päästökaupan sääntöjen mukaisesti. Lisäksi useilla jätteenpolttolaitoksilla on suunnitelmia jätteenpoltoista aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen hyödyntämiseksi (Carbon capture and utilisation, CCU). Näiden toteutuessa jätteenpolton päästöt saattaisivat vähentyä tulevaisuudessa, mutta konkreettisia päästövähennyksiä on vielä haastavaa arvioida.

Jätelainsäädäntö uudistui pääosin vuonna 2021. Uudistuksen tavoitteena on vähentää jätteen määrää ja lisätä uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Jätteen erilliskeräysvelvoitteet tiukentuivat ja näin ollen entistä enemmän yhdyskuntajätettä pyritään ohjaamaan kierrätykseen jätteenpolton sijasta. Vuonna 2022 päivitetyllä valtakunnallisella jättesuunnitelmalla pyritään enenevässä määrin jätteen synnyn ehkäisyyn ja yhdessä lainsäädännön muutosten kanssa kierrätysasteen nostamiseen. Nämä politiikkatoimet tulevat vähentämään jättesektorin kasvihuonekaasupäästöjä välillisesti pidemmällä aikavälillä, mutta niiden päästövähennyspotentiaalia on vaikea arvioida.

5.6 F-kaasut

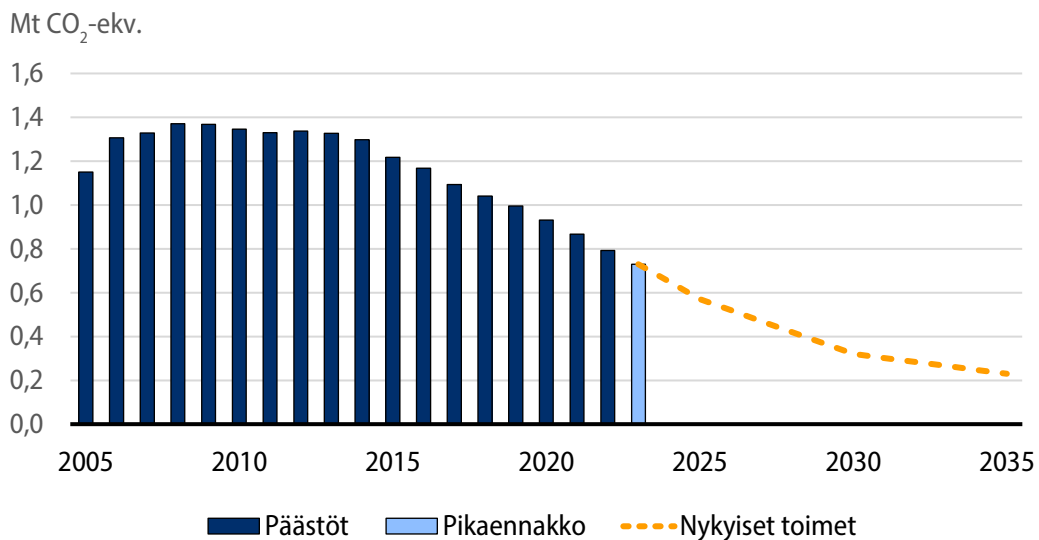
Fluorattujen kasvihuonekaasujen eli F-kaasujen käytöstä aiheutuvat päästöt ovat lisääntyneet 1990-luvulta lähtien aina vuoteen 2008 saakka, minkä jälkeen päästöjen kasvu taittui ja viime vuosina päästöt ovat olleet laskussa (kuva 20). F-kaasuja käytetään pääosin kylmä- ja ilmastointilaitteissa, lämpöpumpuissa, sähköisissä kytinlaitteistoissa, palontorjunnassa, solumuovien valmistuksessa sekä aerosoleina ja liuottimina (kuva 19). Merkittävin syy F-kaasupäästöjen kasvuun 1990-luvulta lähtien on otsonia tuhoavien yhdisteiden korvaaminen F-kaasuilla kylmä- ja ilmastointilaitteissa sekä muissa sovelluksissa. Käyttömääriä lisää myös ilmastointilaitteiden ja lämpöpumppujen lukumäärän kasvu.

Kuva 19. F-kaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2022.



F-kaasujen päästöt vähenivät vuonna 2022 noin 9 % edelliseen vuoteen verrattuna, ollen 0,8 Mt CO₂-ekv. Pikaennakkotiedon mukaan päästöt vuonna 2023 olivat 0,7 Mt CO₂-ekv. Huippuvuodesta 2008 päästöt ovat vähentyneet yli 40 %, mutta ne ovat edelleen melkein 15-kertaiset verrattuna vuoden 1990 päästöihin.

Kuva 20. F-kaasupäästöt vuosina 2005–2023 sekä arviot nykytoimilla toimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2024–2035. Vuoden 2023 tieto on pikaennakko.



Kaupan suurissa kylmälaitoksissa hiilidioksidi sekä pienemmässä määrin propaani ovat jo korvenneet korkean GWP-arvon kylmäaineet uusissa laitteissa. Myös ajoneuvojen ilmastointilaitteiden kohdalla HFC-kylmäaineet on korvattu matalan GWP-arvon kylmäaineella uusien henkilö- ja pienten pakettiautojen ilmastointilaitteissa. EU:n uusi fluorattuja kasvihuonekaasuja koskeva asetus (573/2024/EU) on tullut voimaan. Sen toimilla lopetetaan asteittain neitseellisten HFC-yhdisteiden markkinoille saattaminen vuoteen 2050 mennessä. (liite 3, kuva 42).

Osa F-kaasuista on ns. PFAS-yhdisteitä (per- ja polyfluoratut alkyylilyhdisteet), joiden tuotannolle, markkinoille saattamiselle ja käytölle on ehdotettu EU:n REACH-asetuksen ((EY) N:o 1907/2006) mukaista rajoitusta. Rajoituksen tarkkaa sisältöä ja voimaantuloa ei edelleenkään tiedetä. Toteutuessaan ehdotetussa muodossa rajoituksen arvioitaisiin vähentävän päästöjä merkittävästi.

Taulukko 7. F-kaasut – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
EU:n F-kaasuasetuksen uudistaminen	Uusi F-kaasuasetus astui voimaan 11.3.2024. Asetuksen mukaisilla toimilla lopetetaan neitseellisten HFC-yhdisteiden markkinoille saattaminen 2050 mennessä. Vaiheittain voimaantulevilla laite- ja tuotekohtaisilla kielloilla rajoitetaan uusien korkean GWP:n F-kaasuihin perustuvien tuotteiden markkinoille tuloa kun vaihtoehtoisia, energiatehokkaita teknologioita on käytettävissä.
Laitteissa ja tuotteissa olevien F-kaasuvarojen parempi hallinta ja talteenoton tehostaminen	Suomen ympäristökeskuksen raportti laitteisiin ja tuotteisiin varastoutuneiden F-kaasujen ja otsonikerrosta heikentävien ainein määrästä on julkaistu.
Vältetään julkisen sektorin hankinnoissa F-kaasuja sisältäviä laitteita	Ohjauskeinona toimii julkisille hankinnoille laaditut kriteerit HFC-yhdisteiden vaihtoehtoista. Viestintä ja käyttöönotto käynnissä.
Edistetään vaihtoehtoisten teknologioiden käyttöönottoa koulutuksen ja tiedotuksen keinoin	Suomen ympäristökeskus on tehostanut tiedotusta ja ohjausta vaihtoehtoisista aineista.

5.7 Muut päästöt

Päästökaupan ulkopuolisiin energiaperäisiin päästöihin vaikutetaan ilmastovuosikertomuksessa muualla kuvatuilla energiaverotuksella, energiatuilla, energiatehokkuustoimilla ja kevyen polttoöljyn jakeluvetoiteella.

Pienille ja keskisuurille yrityksille on kehitetty vapaaehtoinen energiakatselmustoiminta. Energiakatselmuksat ovat erillisten ohjeiden mukaisesti toteutettuja ja raportoituja kokonaisvaltaisia energiankäytön ja energiansäästömahdollisuuksien kohdekartoituksia. Työ- ja elinkeinoministeriö tukee pienten ja keskisuurien yritysten sekä kuntien vapaaehtoista energiakatselmustoimintaa. Motiva Oy vastaa kaikista tuettuihin katselmuksiin liittyvistä käytännön tehtävistä. Tuettujen energiakatselmusten toteutuneen vuotuisen päästövähennyksen arvioidaan olleen 0,28 Mt CO₂ vuonna 2022. Vuonna 2040 vuotuisen päästövähennyksen arvioidaan

pienenevän ja olevan 0,1 Mt CO₂. Päästövähennyksistä valtaosa syntyy päästökauppasektorilla, sillä suurin osa energiansäästöstä tulee sähkön ja kaukolämmön kuluksen pienenemisestä.

Lisäksi lämmityskaudella 2022–2023 kotitaloudet, maatalous, elinkeinoelämä ja julkinen sektori osallistuivat yhdessä Astetta alemmas -kampanjaan, jolla vähennettiin energiankäyttöä ja päästöjä (ks. luku 6.2).

Päästökaupan ulkopuolisiin energiaperäisiin päästöihin kohdistuvat politiikkatoimet ja niiden toimeenpanon tilanne on koottu yhteen päästökauppasektorin toimien kanssa luvussa 5.8 olevaan taulukkoon 8.

5.8 Päästökauppasektori

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen päästökauppasektorilla tapahtuu ensisijaisesti päästökauppajärjestelmän luoman hintaohjauksen avulla. Päästökauppajärjestelmä on EU-tasolla toimiva ohjausmekanismi, jota ei voi kansallisella tasolla säädellä. Suomen päästökauppasektorin päästökehitystä on kuvattu tarkemmin luvussa 3.2.

Päästökauppajärjestelmä kattaa suuret teollisuuslaitokset, polttoaineteholtaan yli 20 MW:n laitokset ja niiden kanssa samassa kaukolämpöverkossa olevat pienemmät laitokset sekä Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen. Suomessa päästökauppa koskee yli 500 laitosta. Vuonna 2023 päästökaupan soveltamisalaa päivitettiin siten, että 20 MW:n laitospohjaisen rajan määrittely muutettiin lämpötehosta polttoainetehoon. 20 MW:n polttoaineteho vastaa hyötysuhteesta riippuen useimmiten noin 17–19 MW:n lämpötehoa, joten muutos tuo joitain uusia pienehköjä polttolaitoksia päästökaupan piiriin.

Päästökauppajärjestelmään kuuluvilla Suomessa sijaitsevilla laitoksilla tulee olla Energiaviraston myöntämä kasvihuonekaasujen päästölupa. Lupaan liittyy päästöjen seuranta- ja raportointivelvoitteita sekä velvoite palauttaa vuosittain Energiavirastoon päästöoikeusmäärä, joka vastaa laitoksen edellisen kalenterivuoden päästöjä. Vielä vuonna 2020 päästöoikeuden hinta oli enimmillään noin 30 EUR/tCO₂. Hinta alkoi nousta vuoden 2021 aikana, ja on sen jälkeen vaihdellut tyypillisesti 50 ja 100 EUR/tCO₂ välillä (ks. liite 3, kuva 28) riippuen mm. teollisuuden suhdanteista.

Päästökaupan rinnalla on myös käytössä kansallisia ohjauskeinoja, joilla voidaan vaikuttaa Suomessa päästökaupan piirissä olevien laitosten päästökehitykseen. Näitä ovat energiaverotus, energiatuet ja muut tuet, energiatehokkuustoimet sekä toimet hiilen energiankäytön lopettamiseksi. Päästökauppajärjestelmän soveltamisalaan kuuluvat laitokset ovat energiaverojärjestelmän piirissä ja niihin kohdistetaan samat verotasot ja säännöt kuin päästökaupan ulkopuolisille tahoillekin. Valtaosa sähkön ja kaukolämmön tuotannosta kuuluu päästökauppaan, joten näin ollen päästökauppasektorin päästöt alenevat myös, kun sähkön tai kaukolämmön kulutus pienenee esimerkiksi energiatehokkuustoimen ansiosta.

Vuonna 2020 valmistuneet toimialojen vähähiilisyystiekartat, päivitetään Petteri Orpon hallitusohjelman mukaisesti. Päivitystyö käynnistettiin TEM:n koordinoimana vuonna 2023 ja se valmistuu vuoden 2024 aikana. Tiekartat lisäävät toimialojen tietoisuutta päästövähennysten mahdollisuuksista ja niihin sitoutumista. Valtiolle ne tarjoavat arvokkaita arvioita toimialojen kehityksestä, haasteista ja mahdollisuuksista. Tiekarttoja hyödynnetään energia- ja ilmastostrategian valmistelussa sekä teollisuuspoliittisen strategian laadinnassa.

Vuosille 2021–2025 voidaan myöntää takautuvasti erillistä energiaintensiivisen teollisuuden sähköistämistukea, joka otettiin käyttöön vuonna 2022. Tukeen oikeutetut toimialat ja tuen myöntämisen perusteet noudattavat päästökaupan valtioneuvoston asetuksen (2020/C 317/04). Kansallisesti on sovittu, että tuensaajien tulee käyttää vähintään 50 % saamastaan tuesta kehittämistoimiin, joilla edistetään kasvihuonekaasupäästöjen vähentymistä, energiankäytön tehostamista, lisätään uusiutuvan energian osuutta tai edistetään sähköistymistä. Tukea arvioidaan myönnettävän yhteensä 344 miljoonaa euroa. Vuonna 2023 tukipäätöksiä tehtiin 49 ja tukea myönnettiin yhteensä noin 118 miljoonaa euroa. Tuella pyritään vauhdittamaan teollisuuden vähähiilistiekartoissa tavoiteltuja vähennyksiä. Samalla energiaintensiivisten yritysten käyttämien fossiilisten polttoaineiden valmisteveron palautuksen tasoa lasketaan asteittain vuosien 2021–2024 aikana ennen kuin se poistuu kokonaan. Energiaintensiivisen teollisuuden tuen piiriin kuuluvien polttoaineiden kokonaiskäyttö vastaa arviolta vajaata 3 Mt CO₂ päästömäärää vuodessa. Täsmällistä vaikutusarviota siitä, paljonko käyttö vähenisi, ei ole tehty.

Vuonna 2022 tuli voimaan laki kaukolämpöä tai -kylmää tuottavien lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden käyttämän sähkön verotuksen laskemisesta veroluokkaan II. Tällä on kannustava vaikutus sähköistää fossiilisia polttoaineita käyttäviä prosesseja ja tuotantoa teollisuudessa sekä kaukolämmön tuotannossa. Muutos sisältää myös kaukolämpösektorin ulkopuoliset lämpöpumput, joiden kokonaisteho on vähintään 0,5 MW, geotermisten lämpölaitosten kiertovesipumput sekä osan konesaleista. Vuonna 2023 nähtiin sähkökattiloilla tuotetun kaukolämmön moninkertaistuminen

vuoden 2022 100 GWh:sta yli 700 GWh:iin. Hukkalämpöjen ja lämpöpumppujen osuus kaukolämmön tuotannossa puolestaan kasvoi vuonna 2023 yli 300 GWh jatkaen jo aiemmin alkanutta kasvua.

Energiavirasto hallinnoi ja ohjaa työ- ja elinkeinoministeriön hallinnonalalle kuuluvia energiatehokkuustoimia, joista keskeisimmät edistämistoimet ovat energiatehokkuussopimukset, energiakatselmuksset, alueellinen energianeuvonta sekä ekologisen suunnittelun ja energiamerkintöjen tuoteryhmäkohtaisten asioiden valmistelu.

Energiatehokkuussopimukset ovat valtion ja toimialojen yhdessä valitsema tapa täyttää Suomelle asetetut kansainväliset energiatehokkuusvelvoitteet. Sopimustoiminnan piirissä oli vuoden 2024 alussa noin 780 yritystä ja niiden 7 776 toimipaikkaa sekä yli 159 kuntaa tai kuntayhtymää. Vuonna 2022 energiatehokkuussopimustoiminnalla saavutettu vuotuinen päästövähennys oli arviolta 7,6 Mt CO₂. Sillä oletuksella, että nykyisen sopimuskauden 2017–2025 jälkeen vastaava sopimustoiminta jatkuu, vuotuiseksi päästövähennykseksi vuonna 2040 arvioidaan 9,1 Mt CO₂. Selvästi suurin osa (arviolta noin 95 %) päästövähennyksestä syntyy päästökauppasektorilla sähkön ja kaukolämmön suuren osuuden takia kaikessa energiansäästöissä.

Energiatehokkuuslaki velvoittaa suuret yritykset tekemään neljän vuoden välein yrityksen energiakatselmuksen, jossa selvitetään yrityksen toimipaikkojen energiankulutusprofiili ja tunnistetaan mahdollisuudet energiansäästöön. Vuoden 2015 lopussa käynnistyneiden pakollisten energiakatselmusten vuotuinen päästövähennysvaikutus oli vuonna 2022 arviolta 0,15 Mt CO₂, ja vuonna 2040 sen arvioidaan olevan 0,28 Mt CO₂. Myös pakollisten katselmusten osalta suurin osa päästövähennyksistä on päästökaupan piirissä.

Työ- ja elinkeinoministeriö ja innovaatio- ja investointikeskus Business Finland voivat myöntää harkinnan perusteella tukea innovatiivisiin energiahankkeisiin. Kansallisia tukia on kahta lajia: energiatuki investointi- ja selvityshankkeisiin (tuen myöntää työ- ja elinkeinoministeriö / Business Finland) ja hiilen energiakäyttöä korvaavien hankkeiden investointituki (tuen myöntää työ- ja elinkeinoministeriö).

Energiatukea voi saada hankkeisiin, jotka edistävät uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttöä, energiansäästöä tai energiatehokkuutta tai muutoin energiasäätöjärjestelmän muuttumista vähähiiliseksi. Uuden energiateknologian ja suurten demonstraatiohankkeiden investointitukea voidaan myöntää tulevaisuuden energiaratkaisuihin tähtääville yli 5 miljoonan euron hankkeille, joilla edistetään vuoden 2030 kansallisten ja EU-tavoitteiden saavuttamista. Vuonna 2023 energiatukea myönnettiin

yhteensä noin 132 miljoonaa euroa. Tukea myönnettiin uusiutuvan energian hankkeisiin noin 81,1 miljoonaa euroa, energiatehokkuushankkeisiin noin 23,2 miljoonaa euroa ja muihin hankkeisiin (energian varastointi ja hiilidioksidin talteenotto) noin 27,7 miljoonaa euroa. Suurin osa tukimäärästä, noin 93,9 miljoonaa euroa, kohdistui suuriin demonstraatiohankkeisiin.

Lisäksi voimassa on Suomen kestävän kasvun ohjelma eli Suomen suunnitelma EU:n elpymis- ja palautumisvälineen (Recovery and Resilience Facility, RRF) rahoituksen käytöstä. Suomi on ohjelmassa kohdentanut vihreään siirtymään kaiken kaikkiaan noin 695 miljoonaa euroa, joka sisältää mm. vihreää siirtymää tukevan tki-toiminnan, energiajärjestelmän hankkeet sekä teollisuuden vähähiilisyys- ja kiertotaloushankkeet. Summa sisältää myös pienemmän RRF-energiainvestointituen, jota käytetään erityisesti uusien ratkaisujen demonstrointeihin. Vuonna 2023 tukipäätöksiä tehtiin uusiutuvan energian osalta noin 163,9 miljoonalla eurolla. Tästä 68,1 miljoonaa euroa kohdistui uuden energiateknologian hankkeisiin, 23,7 miljoonaa euroa teollisuuden sähköistämiseen ja 67,1 miljoonaa euroa energiainfrastruktuurihankkeisiin.

Vuonna 2019 vahvistettu laki hiilen energiakäytön kieltämisestä kohdistuu käytännössä päästökaupan piirissä toimiviin energiantuotantolaitoksiin. Kielto tulee voimaan 1. toukokuuta 2029. Merkittävistä kivihiilen käyttäjistä suljettiin vuonna 2023 Helenin Hanasaaren voimalaitos. Fortumin Meri-Porin hiililauhdevoimalaitos siirrettiin pois säännöllisestä käytöstä vuoden 2024 keväällä. Lisäksi merkittävä osa jäljellä olevasta kivihiiivoimalaitoksista on tarkoitus joko sulkea tai muuntaa käyttämään korvaavia polttoaineita ennen vuotta 2026.

Taulukko 8. Päästökauppasektori sekä eräät päästökaupan ulkopuoliset energiaperäiset päästöt – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Kivihiiilestä luopumisen energiantuotannossa	Laki kivihiiilestä luopumiseksi energiantuotannossa astui voimaan huhtikuussa 2019. Lailla kielletään kivihiiilen energiakäyttö toukokuusta 2029 lähtien. Kivihiiilestä luopumista on nopeutettu myöntämällä investointitukea kivihiiiltä korvaaville energiahankkeille (VNA 129/2020), joissa luovutaan kivihiiilen käytöstä viimeistään 2025. Tukea myönnettiin noin 30,5 miljoonaa euroa seitsemälle hankkeelle vuosina 2020 ja 2021.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Energiaintensiivisten yritysten energiaveropalautuksen pois-taminen	Laki astui voimaan vuoden 2020 lopussa. Fossiilisten polttoaineiden energiasisältöveron osittainen palautus poistuu asteittain vuosien 2021–2024 aikana.
Kaukolämpöä tai -kylmää tuottavat lämpöpumput, riittävän suuret muut lämpöpumput sekä osa konesaleista siirretään sähköveroluokan II:n piiriin	Muutos tuli voimaan vuonna 2022.
Energiatohokkuussopimukset	Sopimuskausi 2017–2025 meneillään. Sopimustoiminnassa on mukana yli 780 yritystä ja niiden 7 776 toimipaikkaa sekä yli 159 kuntaa/kuntayhtymää.
Suomen kestävä kasvun ohjelma	Useita edelleen jatkuvia rahoitushakuja, joista ensimmäiset avattiin vuonna 2021. Tukee mm. vihreän siirtymän tki-hankkeita sekä sekä vähähiilisyys- ja kiertotalous-hankkeita.
Energiatuki	Toistaiseksi jatkuva tukimuoto. Tukee energia-alan vihreää siirtymää, kuten uusiutuvan energian lisäämistä.
Teollisuuden vähähiilisyystiekartat	Sisältävät toimia eri teollisuudenalojen päästöjen vähentämiseksi. Laadittiin ensimmäisen kerran vuonna 2020. Päivitystyö aloitettiin vuonna 2023.
Päästökauppaan kuuluvien polttolaitosten alarajan muuttaminen lämpötehosta polttoainetehoon	Vaikutukseltaan pieni toimi, mutta lisää hieman päästökauppaan kuuluvien laitosten lukumäärää
Energiaturpeen lattiainhintamekanismi	Mikäli päästöoikeuden hinta laskee alle 21,20 EUR/t, energiaturpeen verotus kiristyy. Mekanismi on toiminnassa vuoden 2022 alusta alkaen.

5.9 Maankäyttösektori

Maankäyttösektorin tilannekuva

Maankäyttösektorin hiilitaseen osalta vuotuiset muutokset ovat tyypillisesti olleet suuria muihin sektoreihin verrattuna. Vaihteluita on esiintynyt erityisesti metsämaan nielussa markkinahakkuiden vaihteluiden seurauksena (Liite 3, kuva 43). Markkinahakkuut riippuvat metsäteollisuustuotteiden maailmanlaajuisesta kysynnästä. Etenkin Venäjän puuntuonnin loppuminen on vaikuttanut kotimaisen puuraaka-aineen kysyntään. Sektorin muiden maankäyttöluokkien päästöt ovat pysyneet suunnilleen samalla tasolla. Luonnonvarakeskuksen (Luke) tuoreimman valtakunnan metsien inventoinin (VMI 13) yhteydessä havaittu puuston kasvun tason lasku vaikuttaa osaltaan maankäyttösektorin hiilitaseeseen. Lisäksi kasvihuonekaasuinventaarioon tehdyt menetelmämuutokset ovat vaikuttaneet maankäyttösektorin nielun laskennalliseen kokoon.

Maankäyttösektori poikkeaa luonteeltaan muista sektoreista erityisesti siinä, kuinka kauan menee aikaa ennen kuin vaikutuksia pystytään todentamaan, tai siinä, kuinka kauan tarvitaan aikaa ennen kuin toimi aikaansaa ilmastohyötyä. Maankäyttösektorin nielukehityksen vahvistamiseksi on käynnistetty erilaisia hankkeita kesästä 2022 lähtien, jolloin saatiin alustavat tiedot nielukehityksen heikkenemisestä. Joulukuussa 2023 tilastokeskuksen julkaisemista, vuotta 2022 koskeneista, ennakkotiedoista kävi ilmi, että kasvihuonekaasuinventaarioon tehtyjen lähtötietopäivitysten ja laskentamenetelmämuutosten jälkeen maankäyttösektori oli todellisuudessa ollut nettopäästölähde ensimmäisen kerran jo vuonna 2018.

Luonnonvarakeskus päivitti tammikuussa 2024 maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta MISUn skenaariotarkastelun. Päivitetyn skenaariotarkastelun mukaan MISUn tavoitteena oleva 3 Mt CO₂-ekvivalentitonin lisäinen nielu voidaan edelleen saavuttaa, jos MISUn suunnitellut toimenpiteet pystytään toteuttamaan täysimääräisesti. Päivitetyn MISU-skenaariolaskelman mukaan hakkuiden noustessa vuonna 2025 tasolle 83 milj.m3/vuosi olisi maankäyttösektorin nielu vuonna 2035 noin 23 Mt CO₂-ekvivalenttitonnia pienempi kuin alkuperäisessä maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman tueksi tehdyssä MISU-WAM -skenaariossa.

Toimenpiteet vuonna 2023 ja alkuvuodesta 2024

Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasto- ja energiapoliittisen ministerityöryhmän 18.1.2023 tekemän linjauksen mukaisesti maa- ja metsätalousministeriö asetti poikkihallinnollisen virkатыöryhmän, jonka tehtävänä oli maankäyttösektorin nettonieluja vahvistavien toimien selvitys- ja valmistelutyö. Toimeksiantona oli

tehdä esityksiä, joiden avulla voidaan parantaa mahdollisuuksia saavuttaa kauden 2021–2025 maankäyttösektoria koskeva EU-velvoite; laatia suunnitelma veloitteen täyttämisestä, sen vaihtoehtoista ja kustannusarvioista; ja varmistaa ilmastolain mukaisesti nielujen kasvu ja kansallisen vuoden 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen edellytykset. Lisäksi työryhmän tehtävänä oli selvittää uusien taloudellisten ohjauskeinojen käyttöönottoa ja niihin liittyviä sääntelykysymyksiä ja arvioida maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman ajantasaisuutta ja lisätoimien tarvetta.

Työryhmä tuotti ajantasaisen tilannekuvan hallitusneuvotteluissa käytettäväksi keväällä 2023. Työryhmän virallinen loppuraportti julkaistiin elokuussa 2023. Työryhmän ehdotus Suomen EU-velvoitteiden täyttämiseen oli, että LULUCF-alijäämää tulisi kattaa velvoitelaskentaan tehtävillä teknisillä korjauksilla, LULUCF-asetuksen sisältämällä joustomekanismeilla ja panemalla toimeen maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) toimet niitä myös laajentaen ja tehostaen. Näiden toimien jälkeen jäljelle jäänyt kauden alijäämä varauduttaisiin kattamaan yksiköiden ostoilla muista EU-jäsenvaltioista.

Maankäyttösektoria koskevat hallitusohjelmakirjaukset ja niiden toimeenpano

Hallitus vahvistaa metsien kasvua toimenpidepaketilla ja toimeenpanemalla Kansallinen metsästrategia 2035:n. Osana metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepakettia metsänhoitosuosituksia päivitetään tukemaan nykyistä paremmin metsien ja hiilinielujen kasvua. Metsälain valvontaa tehostetaan ja lain päivitystarvetta voidaan rajatusti tarkastella. Oikea-aikaisten ja -suhtaisten harvennushakkuiden tekoa vahvistetaan huolehtien myös taimikonhoito- ja ensiharvennusrästeistä. Metsien kasvukyvyn ja terveyden turvaamiseksi kehitetään metsätuhojen seuranta, ennakointia ja torjuntaa.

Hallitus tavoittelee maaperäpäästöjen vähentämistä laajentaen ja tehostaen olemassa olevia keinoja. Osana tätä kokonaisuutta hallitus selvittää markkinaehtoisia ja kustannustehokkaita ratkaisuja, joiden kautta maan- tai metsänomistaja voisi saada korvausta nykyistä monipuolisemmin metsien hiilinielua kasvattavista toimista tai maatalousmaan ilmastotoimista ruoantuotantoa vaarantamatta. Vuoden 2024 alussa voimaan tulleessa metsätalouden kannustejärjestelmässä tuettuja työlajeja ovat muun muassa suometsien tuhkalannoitus sekä suometsän hoitosuunnitelman laadinta. Tavoitteena on huolehtia suometsien kasvukunnosta sekä tukea suometsien ilmastokestävää käyttöä. Myös turvepellot ovat tärkeä päästövähennyskohde. Hallitus edistää tämän päästövähennyspotentiaalin realisoimista osana kustannustehokkaita toimia ruoantuotannon omavaraisuutta vaarantamatta ja maatalouden kannattavuutta heikentämättä.

Lisäksi hallitus edistää metsäsektorin kehitystä kohti korkeamman jalostusasteen tuotteiden tekemistä. Tällä tavoin voidaan vahvistaa myös puutuotteisiin kertyvää hiilivarastoa.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimeenpano

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaan on sisällytetty lukumääräisesti runsaasti erityyppisiä toimia, joilla pyritään vähentämään maankäyttösektorin päästöjä tai vahvistamaan sektorin nielua. Osalle toimista on myös arvioitu päästövähennysvaikutus. Vuoden 2023 aikana maa- ja metsätalousministeriö on toimeenpannut maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaa (MISU) olemassa olevan rahoituksen puitteissa. MISUlle ei ole tälle hallituskaudelle myönnetty erillistä rahoitusta, vaan toimeenpano tapahtuu olemassa olevien politiikkainstrumenttien, esimerkiksi metsätalouden määräaikaisten kannustejärjestelmän (METKA), kansallinen metsästrategia 2035:n (KMS 2035) ja yhteisen maatalouspolitiikan (YMP), kautta. Näiden instrumenttien ensisijainen tavoite ei kuitenkaan ole MISUn toimien edistäminen.

Monet maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimista koskevat turvemaiden aiheuttamien päästöjen vähentämistä ja ne toteutetaan pääsääntöisesti YMP:n kautta. Vuonna 2023 käynnistettiin osana MISUn toimeenpanoa turvepeltojen käytön tiekartan valmistelu. Tiekartta tulee valmistumaan syksyn 2024 aikana. Tavoitteena on tarjota tietopohjaa päätöksenteolle, joka johtaisi kustannustehokkaaseen kasvihuonekaasupäästöjen vähenemiseen ja ympäristön tilan parantumiseen ilman, että turvepeltojen käytön muutoksesta seuraa vakavia ristiriitoja tai konflikteja. Tämä lisää myös toimien toteutettavuutta ja parantaa niiden yhteiskunnallista hyväksyttävyyttä. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriö on alkuvuodesta 2024 rahoittanut Luonnonvarakeskuksen toteuttaman hankkeen, jossa pilotoidaan turvepeltojen vettämisen tarjouskilpailua. Tavoitteena on kehittää tarjouskilpailumekanismi, jota voitaisiin hyödyntää myös vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kehittämisessä.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman mukaisesti myös metsäkadon vähentämiseksi, metsäpinta-alan lisäämiseksi sekä metsien kasvun turvaamiseksi on edistetty toimia. Osana maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuutta selvitetään turvetuotannosta poistuneiden alueiden uusia maankäyttömuotoja ja arvioidaan niiden vaikutuksia hiilensidontaan. Hankkeissa laaditaan muun muassa työkaluja ja toimintamalleja turvetuotantoalueiden jatkokäytön suunnitteluun. Lisäksi hallitusohjelman mukaisesti loppuvuodesta 2023 maa- ja metsätalousministeriössä aloitettiin virkatyönä metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin valmistelu. Työn tavoitteena on edistää uusia lisäisiä keinoja metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamiseksi.

Maankäytön muutosmaksun lainsäädännön valmistelutyö käynnistettiin pääministeri Sanna Marinin hallituskaudella. Lakiesitystä ei kuitenkaan ehditty saamaan valmiiksi työryhmän toimikauden aikana marraskuuhun 2023 mennessä. Osana pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman toimeenpanoa maa- ja metsätalousministeriö laati syksyllä 2023 vaikutusarvion maankäytön muutosmaksun käyttöönnotosta.

Osana hallitusohjelman julkista taloutta vahvistavia toimia MISUssa mainittu jouto-alueiden määräaikainen metsitystuki päättyi vuoden 2023 lopussa. Samoin vuonna 2023 poistui budjettirahoitus kosteikkoviljelyyn.

Puun käytön lisääminen rakentamisessa, erilaisissa rakenteissa ja kalustamisessa on yksi keino lisätä hiilen varastoja Suomessa, jos kokonaishakkuukertymä pysyy ennallaan, eli tuoteporfolio muuttuu. Maankäyttösektorin toimenpiteillä on täden-netty ympäristöministeriön Puurakentamisen ohjelmaa edistämällä puun käyttöä muun muassa maatilojen ja harvaan asuttujen alueiden rakentamisessa ja rakenteissa. Puurakentamisen ohjelma päättyi vuoden 2023 lopussa. Lisäksi erillisissä hankkeissa on edistetty puun käyttöä liikenneinfrastruktuurissa, kuten silloissa ja kevyen liikenteen, retkeily- ja ulkoilureittien sekä liikunta- ja matkailukohteiden rakenteissa.

Maankäyttösektorin toimenpidekokonaisuuteen sisältyy lisäksi tietopohjan vahvistamista edistäviä toimia. Syksyllä 2023 käynnistettiin Hiilestä kiinni –hanketoiminnan alla osaamisen kehittämisen kokonaisuus (9 hanketta).

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman laajamittainen toimeenpano vaatii rahoituksen varmistamista. Esimerkiksi heikkotuottoisten metsitykseen soveltuvien peltojen metsitys, huonotuottoisten paksuturpeisten peltojen ja suonpohjien vetäminen ilmastokosteikoksi sekä Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelman ja kehittämishankkeiden jatkaminen vaativat lisärahoitusta. MISUn seurantajärjestelmän kehittäminen vaatii pysyvää rahoitusta, jotta myös pienillä pinta-aloilla tehtyjen toimien ilmastovaikutus saadaan näkyväksi kasvihuonekaasuinventaariossa.

Rahoituksen puuttuessa valtakunnallisen ilmastoyksikön rooli maankäyttösektorin ilmastotoimien edistämisessä korostuu. Vuonna 2023 käynnistetty yksikkö toimii Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksen yhteydessä valtakunnan laajuisesti. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista annetun asetuksen mukaisesti Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus hoitaa kaikkien ELY-keskusten toimialueilla sekä maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimeenpanoon että keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman maataloustoimiin liittyvät valtionavustuslaissa tarkoitetut valtionapuviranomaisen tehtävät sekä toimeenpanoon liittyvät alueelliset

koordinointi-, seuranta- ja edistämistehtävät. 12 htv:n vahvuinen yksikkö edistää mm. valuma-aluesuunnittelua, turvepeltojen ilmastotoimia ja vapaaehtoisia hiilimarkkinoita alueilla sekä vastaa mm. Hiilestä Kiinni -yhteisön koordinoinnista, jonka tavoitteena on kehittää yhteisiä, tutkimustietoon pohjautuvia ratkaisuja, syventää ymmärrystä sekä levittää hyviä käytäntöjä tukemaan maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimeenpanoa.

Taulukko 9. Maankäyttösektori – keskeiset politiikkatoimet

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Metsähallituksen ilmastotoimet	Päivitetty 2020 painottamaan aiempaa enemmän hiilensidontaa ja monimuotoisuuden vahvistamista.
Metsäkadon ehkäisy	Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö asettivat syyskuussa 2022 työryhmän, joka valmisti rakentamista ja pellonraivausta koskevan maankäytön muutosmaksun lainsäädäntöä. HE-luonnosta ei ehditty saamaan valmiiksi työryhmän toimikauden aikana. Vaikutusarvio laadittiin syksyllä 2023.
Joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltometsien metsitys	Tukea voitiin myöntää yksityisille maanomistajille joutoalueiden, kuten maatalouskäytön ulkopuolelle jääneiden peltolohkojen ja turvetuotannosta poistuneiden alueiden metsittämiseen. Tukijärjestelmä oli määräaikainen 2021–2023.
Turvepeltojen ilmastokestävä käyttö	Turvepeltojen ilmastokestävää käyttöä edistetään tällä hetkellä YMP:n kautta. Turvepeltojen käytön tiekartan valmistelu on osa MISUn toimeenpanoa.
Suometsien ilmastokestävä hoito ja käyttö	Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki (34/2015, Kemera) oli voimassa vuoden 2023 loppuun saakka. Metsätalouden määräaikainen kannustejärjestelmälaki (71/2023, METKA) tuli voimaan vuoden 2024 alusta. MISUn kannalta METKAN keskeiset toimet ovat suometsän hoitosuunnitelman laatimiseen myönnettävä tuki ja metsän terveyslannoitus.
Valuma-aluesuunnittelu	Vuoden 2024 alussa maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö julkaisivat vuoteen 2030 ulottuvan valuma-aluesuunnittelun tiekartan. Valuma-aluesuunnittelulla voidaan yhteen sovittaa ja ratkaista rinnakkain haasteita, jotka liittyvät tulva- ja kuivuusriskeihin, maankäyttösektorin ilmastotoimiin, vesien tilaan sekä lajien ja luontotyyppien suojeluun.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Edistetään hiilen si- donnan ja varastoin- nin sekä päästöjen vähentämisen mark- kinoita sekä kannus- timia	Suomi osallistui aktiivisesti EU:n hiilenpoistojen sertifioin- tikehikon asetuksen neuvotteluihin, joihin saatiin sopu al- kuvuodesta 2024. Kotimaisia hiilimarkkinoita on edistetty ministeriön rahoittamien Hiilestä kiinni –kokonaisuuteen kuuluvien hankkeiden kautta ja tuomalla toimijoita yhteen (esim. KolKom ja HIMA –hankkeet).
Hiilestä kiinni -tutkimus- ja inno- vaatio-ohjelma	Käynnistetty 15 monitieteistä hanketta, jotka tuottavat tut- kittua tietoa tukemaan maankäytön hiilipäästöjen vähe- nemistä sekä hiilinelujen ja hiilivarastojen ylläpitoa ja li- säämistä. Käynnissä oleva vaikuttavuuskiihdyttämö tukee hankkeissa tuotetun tiedon levittämistä ja lisää maankäyt- tösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuuden vaikuttavuut- ta. TI-ohjelman jatkaminen vuodesta 2024 eteenpäin vaatii lisärahoitusta.
Kokeilut ja jalkautta- minen (Hiilestä kiinni -kehittämishankkeet)	Vuonna 2020 käynnistetystä kehittämishankkeiden kokonai- suudesta on rahoitettu toista sataa hanketta, jotka tukevat ilmastokestävien toimintatapojen käyttöönottoa maa- ja metsätaloudessa ja muussa maankäytössä. Nykyinen rahoi- tus on käytettävissä vuodenteen 2024 loppuun saakka, han- ketoiminnan jatkaminen sen jälkeen vaatii lisärahoitusta. Kehittämishankkeiden kolmas avoin rahoitushaku toteutet- tiin huhtikuussa 2023 ja siitä rahoitettiin 13 vuosina 2023– 2024 toteutettavaa hanketta, jotka vievät käytäntöön Hiiles- tä kiinni -kokonaisuudessa tuotettua ilmasto-osaamista ja tietoa. Hankkeista yhdeksän toimeenpanee maankäyttösek- torin osaamisen, koulutuksen ja neuvonnan -kokonaisuutta.
Hiilestä kiinni tieto- ohjelma	Maankäyttösektorin tieto-ohjelma on sisältänyt toimenpi- de-ehdotukset maankäyttösektorin tietoaineistojen hankki- miseksi, niiden käytön kehittämiseksi ja tehokkaan hyödyn- tämisen edistämiseksi sisältäen tietotuotteet ja -palvelut sekä mallinnukset. Hankkeissa muun muassa tarkennetaan maaperätietoa hiilimarkkinatoimien ja ilmastopolitiikan tar- peiden edellyttämällä tavalla sekä kehitetään päästökertoi- mia. Tieto-ohjelma päättyy vuoden 2024 lopussa.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Muut hiilensidontaa ja -varastointia edistävät toimenpiteet	Vuonna 2024 valmistellaan metsien kasvun ja hiilensidontan vahvistamisen toimenpidepaketti, joka kokoaa yhteen jo käynnistetyt ja käynnistettävät elinkeinon ja valtion toimijoiden lisäiset toimet sekä esityksen uusiksi ohjauskeinoiksi, joiden avulla hallitusohjelman kirjaus maankäyttösektorin hiilinieluja ja metsien kasvua vahvistavista toimista täyttyy. Perusura, johon toteutumaa verrataan, on PEIK-KO-skenaario. Toimenpidepaketille ei ole asetettu määrällistä tavoitetta. Pakettiin tulevat muut toimet tukevat maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa ja kansallinen metsästrategia 2035:ssä jo linjattuja ja toteutuvia toimia.
Muut poikkileikkäviä toimenpiteitä	Keväällä 2023 julkistettiin vaikutusten arviointi Hiilestä kiinni -kehittämishankkeiden kokonaisuudesta. Lisäksi julkistettiin selvitys maankäyttösektorin osaamisen, koulutuksen ja neuvonnan kokonaisuuden toimeenpanon tueksi. MISUn seurantajärjestelmän kehittäminen on aloitettu. Seurantajärjestelmän kehittäminen vaatii pysyvää rahoitusta, jotta myös pienillä pinta-aloilla tehtyjen toimien ilmasto-vaikutus saadaan näkyväksi kasvihuonekaasuinventaariossa.

Kansallinen metsäpolitiikka

Kansallinen metsästrategia 2035 KMS2035 sisältää Suomen metsäpolitiikan keskeiset linjaukset ja toimii lakisääteisenä metsäohjelmana. Joulukuussa 2022 hyväksyttiin uusi Kansallinen metsästrategia 2035, josta valtioneuvosto teki 19.10.2023 periaatepäätöksen. Uudistettu strategia pyrkii muun muassa metsien aktiiviseen, kestäväan ja monipuoliseen käyttöön ja vahvistamaan metsien elinvoimaisuutta, monimuotoisuutta ja sopeutumiskykyä. Tavoitteena on, että aktiivinen ja monipuolistuva metsänhoito lisää metsän kasvua. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa metsien ilmastokestävyyttä ja hallita tuhoriskejä.

Uudistetun strategian Metsien kasvu -kärkihankkeessa lisätään metsien hiilensidontaa ja puuntuotosta kannattavasti, kestävästi ja vastuullisesti. Elonkirjoa talousmetsissä -kärkihankkeessa vahvistetaan maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) ja ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelman (KISS2030) mukaisin toimin metsien ilmastokestävyyttä ja sopeutumiskykyä. Metsäalan uudistuminen ja kilpailukyky -kärkihankkeessa on tärkeää ennakointi ja tiedolla johtaminen sekä monitieteinen yhteensovittaminen.

Metsästrategia linkittyy kiinteästi biotalousstrategiaan. Metsästrategiaan kuuluu kestävä puuraaka-aineen tuotanto. Biotalousstrategian vastuulla on puolestaan puuraaka-aineen arvonalisän nostaminen kehittämällä uusia tuotteita ja palveluita. Metsästrategia toteuttaa biotalousstrategian metsäsektoria koskevia toimia.

Metsien hakkuutasot määräytyvät ennen kaikkea maailman markkinoilta tulevan metsäteollisuustuotteiden kysynnän perusteella. Metsien hoidolla voidaan vaikuttaa metsien kasvuun ja siten kasvattaa sekä metsien hiilinielua että hiilivarastoa. Metsänhoitotoimet eivät ole suoraan kohdentuneet metsien hiilinielujen ylläpitämiseen, mutta toimien sivuvaikutuksena myös metsien hiilivarasto on kasvanut.

Metsätalouden käytänteisiin vaikutetaan normiohjauksella (eritoten metsälaki) sekä taloudellisella ohjauksella (kannustejärjestelmä sekä verotukselliset keinot), mutta ennen kaikkea informaatio-ohjauksella. Informaatio-ohjauksen keskeisimpiä välineitä ovat Metsään.fi-palvelu, jota ylläpitää ja kehittää Suomen Metsäkeskus sekä Metsänhoidon suositukset. Metsänhoidon suositukset ovat maa- ja metsätalousministeriön tarjoama palvelu, joka kokoaa parasta tietoa metsänhoidon vaihtoehtoista metsänomistajien ja metsäammattilaisten sovellettavaksi. Metsänhoidon suosituksilla on merkittävä rooli erityisesti metsätalouden neuvontaa tarjoavien organisaatioiden toiminnalle ja sitä kautta metsänomistajiin. Suositukset tarjoavat laajan keinovalikoiman toteuttaa erityyppistä metsänomistajan tavoitteiden mukaista metsätaloutta.

Ilmastokestävyys on tuotu osaksi metsänhoidon suosituksia. Ilmastokestävä metsätalous -hanke toteutettiin 2020–2022. Työtä on jatkettu vuosina 2023–2024 Ilmastokestävän metsänhoidon koulutus ja jatkokehitys -hankkeessa, jossa varmistetaan uusien ilmastokestävän metsänhoidon suositusten tunnettuutta ja ripeää käyttöönottoa metsätalouden toimenpiteissä. Samalla tarkennetaan suosituksia sekametsien perustamisen ja kasvatuksen, energiapuun korjuun kestävien käytäntöjen sekä laadukkaan metsänhoidon ja puunkorjuun osalta.

6 Poikkileikkaavat toimet

6.1 Kuntien ja alueiden ilmastotyö

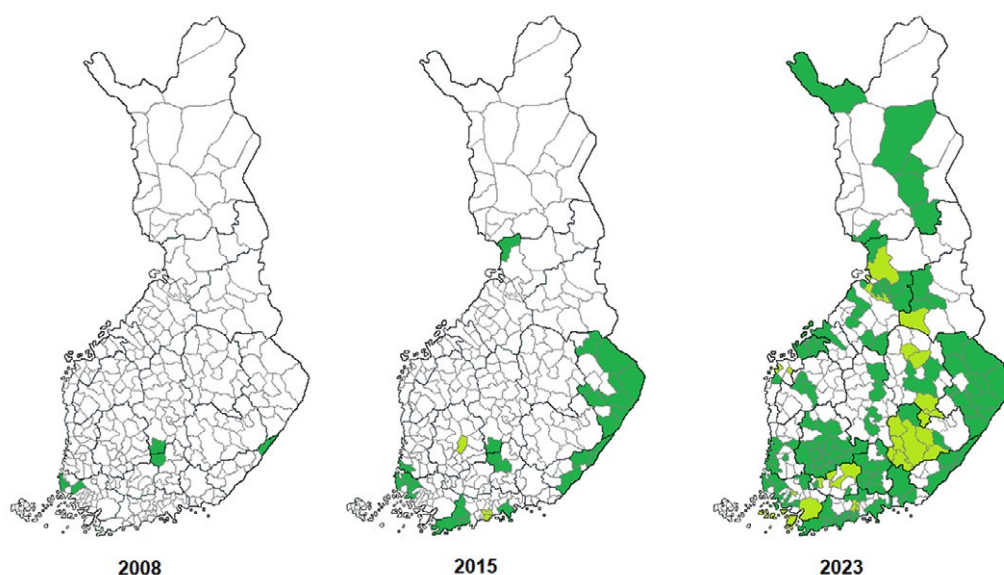
Kunnat ja alueet ovat tärkeässä asemassa, kun Suomi pyrkii hiilineutraaliksi vuoteen 2035 mennessä. Kunnat voivat aktiivisesti vaikuttaa omien kasvihuonekaasupäästöjensä määrään. Lisäksi kunnat voivat monin tavoin edistää ja vauhdittaa asukkaiden, yritysten, yhteisöjen ja muiden tahojen ja toimijoiden päästövähennyksiä alueellaan. Kunnat vastaavat muun muassa kaavoituksesta, maankäytöstä, liikennesuunnittelusta, kuntaomisteisten energiayhtiöiden omistajaohjauksesta, monien rakennusten lämmitystapavalinnoista ja julkisista hankinnoista.

ELY-keskusten ja maakuntien liittojen alueellinen ilmastotyö tukee kuntien paikallista ilmastotyötä. Kaikki 15 ELY-keskusta tekevät ilmastotyötä. Pirkanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskuksiin on annettu ilmastolain mukaisten ilmastosuunnitelmien alueelliseen toimeenpanoon liittyviä tehtäviä. Edellä mainittujen ELY-keskusten ilmastotehtävät on määritelty asetuksessa (90/2024).

Kuntien ilmastotavoitteet

Suomen 309 kunnasta 163 on asettanut itselleen jonkinasteisen ilmastotavoitteen. Kuntaliiton selvityksen (2023) mukaan noin 5 miljoonaa eli runsaat 90 % suomalaisista asuu kunnissa, joilla on ilmastotavoite. Noin kaksi kolmannesta suomalaisista asuu kunnissa, jotka tavoittelevat 80 % päästövähennystä jaksolla 2007–2030 (erityisesti Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkoston eli Hinku-verkoston kunnat) tai hiilineutraaliutta vuoden 2030 jälkeen (kuva 21).

Kuva 21. Kunnat, joilla on hiilineutraalistavoite tai vähintään 80 % päästövähennystavoite vuoteen 2030 mennessä (tumman vihreä) tai vuoden 2030 jälkeen (vaalean vihreä). Kuvassa esitetty tilanne vuosina 2008, 2015 ja 2023.



Suomen ympäristökeskuksen päästötietopalvelun mukaan Suomen ja siten myös kuntien yhteenlasketut alueelliset päästöt taakanjakosektorilla ovat vähentyneet 22 % vuosina 2005–2022 (ennakkotieto), mutta erot kuntien välillä ovat merkittäviä. Vaikka Suomesta löytyy useita ilmastotyön edelläkävijäkuntia, monet kunnat eivät ole vielä lähteneet mukaan aktiiviseen ilmastotyöhön. Kunnat ovat hyvin erilaisissa lähtötilanteissa. Mitä suuremmasta kunnasta väestöltään on kyse, sitä todennäköisempää on, että kunta on asettanut ilmastotavoitteen ja tekee jo aktiivista ilmastotyötä. Kuntaliiton ilmastokyselyn 2023 mukaan suurin haaste kuntien ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta on resurssien riittävyys, jotka varsinkin pienissä kunnissa ovat hyvin rajalliset.

Kuntien ja alueiden ilmastotyön rahoitus

Kunnat ja alueet ovat voineet hakea ilmastotoimilleen avustusta viime vuosina useista eri lähteistä. Paikallis- ja aluetason ilmastotoimien vauhdittamiseen sopivia rahoitushakua päivitetään kuukausittain Motivan verkkopalveluun ja Suomen ympäristökeskuksen hiilineutraalisuomi.fi-nettisivuille. Tukea on ollut tarjolla sektorikohtaisiin ilmastotoimiin, esimerkiksi öljylämmityksestä luopumiseen, erilaisiin energiaratkaisuihin sekä kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen. Lisäksi kunnat ovat voineet hakea avustusta erilaisiin ilmastotyön kehittämishankkeisiin ja pienkokeiluihin.

muun muassa ympäristöministeriön vuoden 2024 lopulla päättyvän ympäristöministeriön Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelman ja vuoden 2023 lopussa päättyneen Kestävä kaupunki -ohjelman kautta.

Kuntien ja aluiden ilmastorahoituksen painopiste on siirtymässä kansallisesta ohjelmatoiminnasta paikallis- ja aluetason ilmastotoimia edistävien EAKR- ja JTF-rahoitteisten hankkeiden suuntaan. Suomen seitsemälle suurimmalle kaupunkiseudulle ilmastotyön tukena toimii myös maankäyttöä, asumista ja liikennettä (MAL) koskeva sopimusmenettely.

Ympäristöministeriön Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelmalla rahoitetaan kuntien ja alueiden omia ilmastohankkeita sekä niiden ilmastotyötä tukevia kansallisen tason ratkaisuja. Ohjelman määräraha vuosille 2018–2024 on yhteensä yhdeksän miljoonaa euroa. Kuntien ja alueiden omarahoitus mukaan lukien ohjelman kokonaisrahoitus on ollut noin 11 miljoonaa euroa. Ohjelma on rahoittanut vuoden 2023 loppuun mennessä yhteensä jo noin 160 kuntien ilmastotyötä vahvistavaa hanketta ympäri Suomea. Vuonna 2023 rahoituksen sai 16 uutta paikallista ja alueellista hanketta.

Alueellisella tasolla Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelma on rahoittanut ELY-keskusten valtakunnallista ilmastotyön kehittämishanketta, jolla tuetaan Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman (KAISU) alueellista toimeenpanoa. Kehittämishankkeessa tunnistettiin painopisteet ja toimet, joilla ELY-keskukset voivat jalkauttaa kansallista ilmastopolitiikkaa. Toimet on koottu kaikille avoimeen Ikkuna-verkkotyökaluun. Ohjelma on myös rahoittanut maakuntien liittojen hankkeita, joiden avulla on jalkautettu ilmastotyötä erityisesti pienemmissä kunnissa.

Vapaaehtoiset ilmastoverkostot ja -sitoumukset

Ilmastotyön vapaaehtoiset verkostot ja sitoumukset kirittävät kuntien ja alueiden ilmastotyötä. Verkostojäsenyydellä on todettu olevan positiivinen vaikutus kuntien ja alueiden ilmastotyöhön ja päästöjen tasoon. Verkostojen kautta kunnat ovat muun muassa saaneet valmiuksia, motivaatiota, työkaluja ja toimintamalleja suunnitelmallisen ilmastotyön toteutukseen. Verkostoja on useita alueellisella, kansallisella ja kansainvälisellä tasolla.

Suurin kansallinen verkosto on Hinku-verkosto, johon on liittynyt 96 kuntaa ja viisi maakuntaa (tilanne 11.4.2024). Hinku-verkoston tavoitteena 80 % päästövähennys vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 tasosta. Pienempään Fisu-verkostoon (Finnish Sustainable Communities) on liittynyt yksitoista kuntaa (tilanne 11.4.2024). Fisu-verkosto tavoittelee päästöttömyyttä, jätteenöttömyyttä ja globaalisti kestävää

kulutusta vuoteen 2050 mennessä. Kansainvälisesti suuri verkosto on kansainvälinen ilmastojohtajien verkosto (Global Covenant of Mayors for Climate and Energy (CoM)), johon kuuluu yli 10 000 kuntaa ympäri maailmaa. Suomesta verkostoon on liittynyt 15 kuntaa ja yksi maakunta.

Kunta-alan energiatehokkuussopimus (KETS) on työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla, nykyinen sopimuskausi on vuosille 2017–2025. Energiatehokkuussopimustoiminta on keskeinen osa Suomen energiapolitiikkaa ja tärkeä keino vastata niin EU:n kuin kansainvälisiin energiatehokkuus- ja päästövähennystavoitteisiin, joihin Suomi on sitoutunut. Sopimukseen on sitoutunut 159 (tilanne 4.4.2024) keskenään verkostoitunutta kuntaa ja kuntayhtymää (147 kuntaa ja 12 kuntayhtymää), jotka kattavat yli kolmeneljäsosaa Suomen väkiluvusta.

Motivan valtakunnallinen energianeuvonta ja Energiaviraston rahoittama alueellinen energianeuvonta (2018–2026) on tärkeä keino edistää energia- ja ilmastotavoitteiden toteuttamista paikallisesti. Neuvonta antaa puolueetonta tietoa energiasta ja mahdollistaa sitä kautta energiatehokkuuden ja päästövähennysten tavoitteiden toteutumista.

Kuntien ilmastosuunnitelmavelvoite ilmastolaissa

Ilmastolakiin (423/2022) lisättiin maaliskuussa 2023 kunnille velvoite laatia ilmastosuunnitelma ja päivittää se vähintään kerran valtuustokaudessa. Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman taloudellisia päätöksiä koskevan B liitteen kirjauksen mukaan kunnille asetettu velvoite laatia ilmastosuunnitelmat perutaan lakimuutoksella. Julkisen talouden suunnitelmaan 2023–2026 sisältynyt 2 831 000 euron vuosittainen kuntien ilmastosuunnitelmia koskeva määräraha poistetaan. Määrärahaa ei ole enää sisällytetty vuoden 2024 talousarvioon tai julkisen talouden suunnitelmaan.

Ympäristöministeriö myönsi vuonna 2023 valtionavustusta ilmastosuunnitelman valmisteluun 29 hankkeelle, joissa mukana 62 kuntaa. Hallitusohjelmakirjauksella ei ole vaikutuksia myönteisen avustuspäätöksen saaneiden hankkeiden osalta, ja ne voivat toteutua hankesuunnitelman mukaisesti. Vuonna 2023 valmistui kunnan ilmastosuunnitelman valmisteluun opas, joka tukee kuntien suunnitelmallista ilmastoyötä.

6.2 Kulutuksen hiilijalanjälki

Kotitalouksien rooli Suomen kulutusperäisissä kasvihuonekaasupäästöissä on säilynyt merkittävällä tasolla. Viimeisimmät mallinnustulokset Suomen kansantaloudesta on tuotettu Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuonna 2023 kuvaten vuoden 2019 tilannetta. Mallinnus on tehty Suomen kansantalouden ympäristölaajennetulla ENVIMAT-panos-tuotosmallilla.

Vuonna 2019 kotitalouksien hiilijalanjälki oli noin 44,6 Mt CO₂-ekv. eli noin 60 % Suomen kaikista kulutusperäisistä päästöistä (Salo ym. 2023). Kotitalouksien hiilijalanjäljestä 55 % syntyi kotimaassa ja loput ulkomailla tavaroiden ja palveluiden kansainvälisissä tuotantoketjuissa. Yksityisen kulutuksen (kotitaloudet ja kotitalouksia palvelevat yhteisöt) kulutusperäiset päästöt olivat noin 47,6 Mt CO₂-ekv. Kotitalouksien todellisen kulutuksen hiilijalanjälki oli noin 53,8 Mt CO₂-ekv. eli noin 74 % Suomen hiilijalanjäljestä. Kotitalouksien todellinen kulutus sisältää kotitalouksien kulutusmenot, kotitalouksia palvelevien yhteisöjen kulutusmenot sekä julkiset yksilölliset kulutusmenot (esim. julkinen terveydenhuolto ja koulutus).

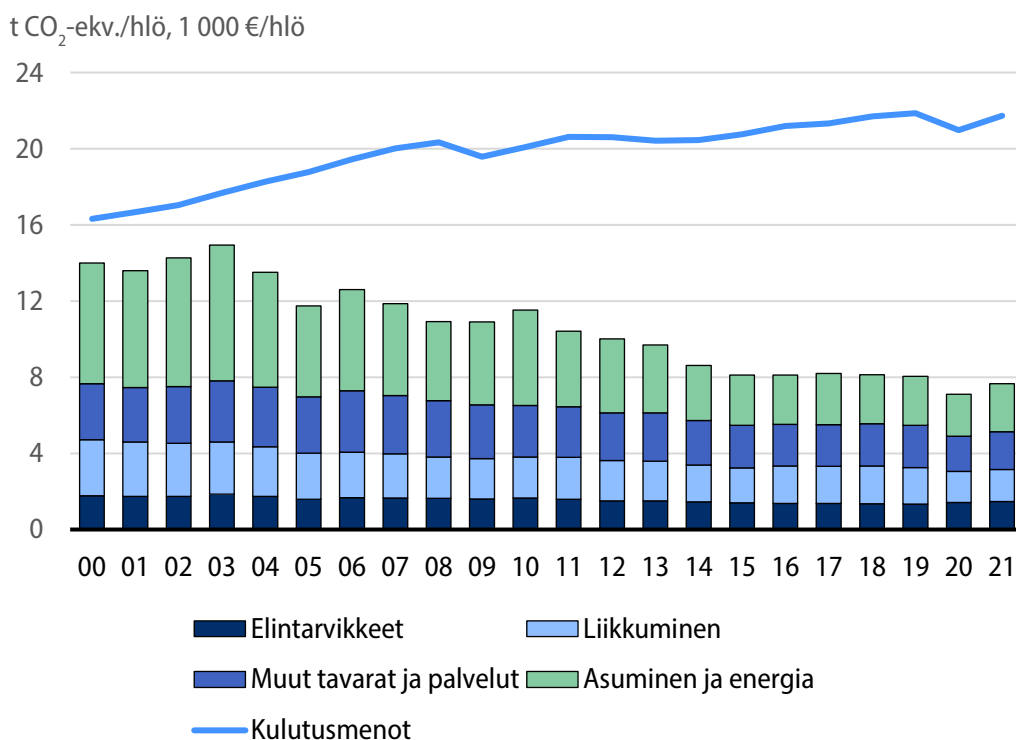
ENVIMAT-mallilla on päivitetty vuonna 2023 myös kotitalouksien kulutusmenojen hiilijalanjäljen aikasarja vuosille 2000–2021. Kotitalouksien kulutusmenojen hiilijalanjälki oli vuonna 2021 kokonaisuudessaan noin 42,5 milj. tonnia CO₂-ekv. Tarkastelujakson aikana se on pienentynyt noin 40 %. Suurimmillaan hiilijalanjälki oli vuonna 2003 (noin 78 milj. tonnia CO₂-ekv.) ja pienimmillään ensimmäisenä koronavuonna 2020 (noin 39 milj. tonnia CO₂-ekv.). Kun kotitalouksien kulutusmenot ovat kasvaneet tarkastelujaksolla 43 % (vuoden 2019 hinnoin), niin kulutuksen hiilijalanjäljen osalta voidaan havaita absoluuttista irtikytkentää.

Hiilijalanjäljen kehityksen taustalla on eri suuntiin vaikuttaneet tekijät. Kotitalouksien kulutusmenojen hiilijalanjälki pieneni tarkastelujaksolla noin 30 milj. tonnia CO₂-ekv. Tämä hiilijalanjäljen muutos voidaan osittaa kolmelle tekijälle: kulutusmenojen muutokselle, kulutusrakenteen muutokselle ja teknologiselle muutokselle. Kulutusmenojen kasvu merkitsee päästöjen lisääntymistä, sillä kaikkien tavaroiden ja palveluiden tuottaminen aiheuttaa päästöjä. Kulutusrakenteen muutos taas kuvaa kulutuksen jakautumista eri hyödykkeisiin. Koska hyödykkeillä on erisuuruiset elinkaariset päästövaikutukset, kulutusrakenteen muutos vaikuttaa päästöihin. Teknologinen muutos kuvaa eri kulutushyödykkeiden päästövaikutusten muutosta. Teknologinen muutos tarkoittaa tässä tarkastelussa tuotannon päästöjen muutosta niin Suomessa kuin ulkomailla.

Hiilijalanjäljen muutoksen osatekijöissä kulutusmenojen kasvu on nostanut hiilijalanjälkeä vajaat 20 milj. tonnia CO₂-ekv. Kulutuskorin rakenteen muutos on nostanut päästöjä noin 1,5 milj. tonnia CO₂-ekv. eli merkitys on ollut hyvin vähäinen. Taustalla on lisääntynyt sähkön, kulutuselektroniikan ja muiden harrastusvälineiden kulutus. Teknologinen muutos vähensi khk-päästöjä yli 50 milj. tonnia CO₂-ekv. Päästövaikutus pieneni kaikissa kulutushyödykekatgorioissa. Suurimpia muutokset olivat asumisen ja energian, kotitaloussähkön ja poltto- ja voiteluaineiden kohdalla. Myös liikennepalveluissa tapahtui huomattavaa päästövaikutuksen pientymistä. Muun muassa sähkön ja lämmön tuotannon muuttuminen vähäpäästöisempään suuntaan on vaikuttanut kulutushyödykkeiden valmistusketjujen päästöihin ja sitä kautta kotitalouksien hiilijalanjälkeen suoraan ja välillisesti.

Myönteinen kehitys voidaan nähdä henkilöä kohden lasketussa hiilijalanjäljessä (kuva 22). Henkilöä kohden laskettu hiilijalanjälki on pientynyt noin 45 %. Eroa hiilijalanjäljen kokonaismuutoksen prosenttilukuun selittää 7 % väestönkasvu. Suurin muutos on tapahtunut asumisen ja siihen liittyvän energiankulutuksen päästöissä. Vuonna 2021 henkilöä kohden laskettu hiilijalanjälki oli noin 7,7 tonnia CO₂-ekv. Taso pysynyt vuodesta 2015 lähtien noin 8 CO₂-ekvivalenttitonniin tuntumassa. Poikkeuksen muodostaa ensimmäinen koronavuosi 2020, jolloin sekä kulutusmenot että hiilijalanjälki olivat viime vuosien trendiä alemmalla tasolla.

Kuva 22. Suomalaisten kotitalouksien kulutusmenot ja hiilijalanjälki henkilöä kohden vuosina 2000–2021, tuhatta euroa (vuoden 2019 hinnoin) ja tonnia CO₂-ekv. Lähde: Salo ym. 2023.

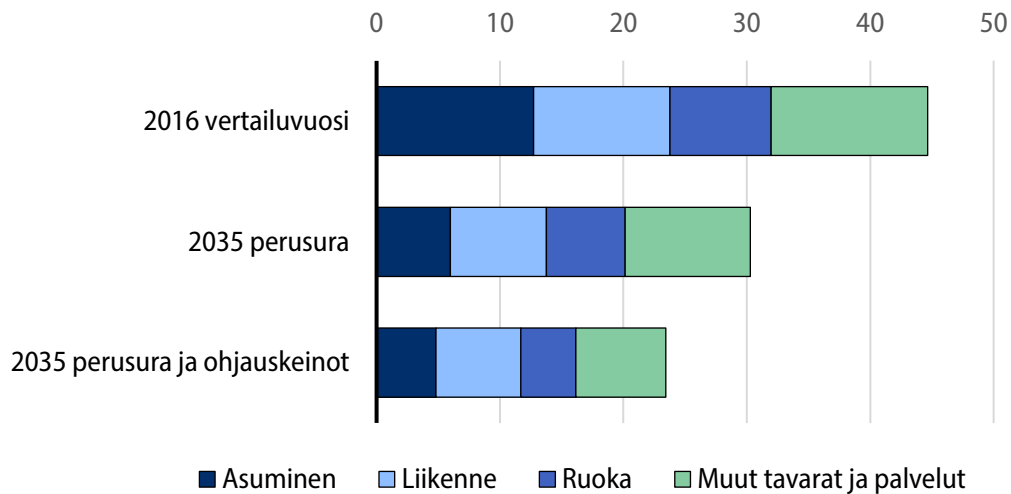


Kotitalouksien kulutukseen liittyviä mahdollisuuksia pienentää suomalaisten kulusperäisiä päästöjä tarkasteltiin Kestävän kulutuksen ohjauskeinot (KULO) -hankkeessa Suomen ympäristökeskuksen, Helsingin yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen toimesta (Salo ym. 2023). Hankkeessa tutkittiin, minkälaisilla ohjauskeinoilla tai niiden yhdistelmillä kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki saataisiin puolitettua vuoteen 2035 mennessä. Tutkimushanke kuului Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoimintaan (VN TEAS).

Ensin tutkijat tarkastelivat hiilijalanjäljen kehittymistä ilmasto- ja energiatoimia ja tuontituotteita koskevien tietojen pohjalta. Tämä on niin sanottu perusura eli jo käynnissä oleva muutos. Tämän lisäksi he selvittivät, osallistaen myös noin 100 asiantuntijaa Delfoi-menetelmän avulla, mitä uusia ohjauskeinoja tai ohjauskeinojen yhdistelmiä tarvittaisiin hiilijalanjäljen puolittamiseksi.

Tutkimus osoitti, että vuonna 2022 näköpiirissä ollut perusura pienentäisi kulutuksen hiilijalanjälkeä noin kolmanneksen (kuva 23). Ohjauskeinoja edelleen vahvistamalla ja lisäämällä olisi mahdollista aikaansaada lisää päästövähennyksiä ja yhdessä perusuran kanssa pienentää hiilijalanjälkeä noin puoleen vuosien 2016 ja 2035 välillä. Vaikka arvioihin sisältyy paljon epävarmuuksia, muun muassa maankäytön päästöihin liittyen, niin kulutuksessa on monia alueita, joilla hyvää kehitystä voitaisiin ohjauskeinoilla vahvistaa. Tutkimuksen jälkeen eli viimeisen vuoden aikana kulutuksen ilmasto- ja energiatoimia on myös osin heikennetty ja tämän kehityksen merkitystä ja paikkausmahdollisuuksia pitäisi pystyä jatkossa arvioimaan.

Kuva 23. Suomalaisten kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjäljen arvioitu muutos ilmastopolitiikan perusuran ja uusien ohjauskeinojen vaikutuksesta. Lähde: Salo ym. 2023.



Selite: Perusuralla tarkoitetaan energia- ja ilmastostrategian ja sitä tukevien muiden jo päätettyjen ohjauskeinojen sekä tuontituotteiden arvioidun päästökehityksen vaikutuksia suomalaisten kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälkeen. Ohjauskeinoilla tarkoitetaan tutkimuksessa tunnistettuja ja arvioituja lisäksi keinoja vaikuttaa kulutuksen hiilijalanjälkeen.

Astetta alemmas –Kampanja kannusti laskemaan energiankulutusta

87 % väestöstä osallistui säästötoimenpiteisiin ja lämpötilakorjatun sähkön kulutus laski noin 10 % edelliseen vuoteen verrattuna.

Lämmityskaudella 2022–2023 toteutettiin Motiva Oy:n koordinoima Astetta alemmas -kampanja, jonka päätavoitteena oli vähentää energiankulutusta tilapäisesti energiakriisin välttämiseksi ja sähkön riittävyyden turvaamiseksi. Kampanjassa kannustettiin kaikkia yhteiskunnan sektoreita muuttamaan energiankäyttöön liittyviä tottumuksiaan. Kampanjan vaikutuksia on arvioitu julkaisussa Astetta alemmas -energiansäästökampanjan loppuraportti. Raportin mukaan arviolta 87 % väestöstä teki jonkinasteisia säästötoimenpiteitä kampanjan aikana. Suosituimmat toimenpiteet olivat sähkölaitteiden aiempaa säästäväisempi käyttö, huonelämpötilojen laskeminen mahdollisesti jopa noin 20 %:ssa rakennuksia sekä lyhyemmät suihkut. Kaikkea säästöä ei kartoitettu, mutta esimerkiksi lämpötilakorjatun sähkön kulutus laski noin 10 % verrattuna vuotta aiempaan ajankohtaan.

Vaikka päätavoitteena oli hillitä kulutusta tilapäisesti mahdollisen vakavan energiakriisin välttämiseksi, kampanjalla haluttiin myös lisätä energian säästämiseen liittyvää tietoa ja siten yrittää vaikuttaa kulutustottumuksiin pysyvästi.

6.3 Julkiset hankinnat

Vähähiilisyyttä, kiertotaloutta ja luonnonmonimuotoisuutta julkisissa hankinnoissa edistetään kansallisessa hankintastrategiassa, jota Hankinta-Suomi-ohjelma koordinoi ja edistää. Yhtenä tavoitteena on, että hankinnat tukevat Suomen hiilineutraaliustavoitetta. Kuntasektorilla mm. osa kunnista on asettanut joko ilmasto- tai hankintastrategioissa päästötavoitteita hankinnoille ja erityisesti ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijäkuntien HINKU-verkostossa hankinnat on yksi kehittämiskohde. Kestävien ja innovatiivisten hankintojen osaamiskeskus KEINO on ollut keskeinen kestävien ja innovatiivisten ml. vähähiilisten hankintojen osaamisen ja toimintamallien kehittäjä sekä kouluttaja. KEINOn vuosien 2022 ja 2023 painopisteinä ovat olleet vähähiiliset kiertotaloushankinnat. KEINOn toiminta päättyy

vuoden 2024 aikana, mutta osa toimenpiteistä säilyy. Esimerkiksi ympäristöministeriön hallinnoimat green deal -sopimukset (päästötön työmaa ja haitallisten aineiden vähentäminen varhaiskasvatuksen hankinnoissa) ovat edelleen voimassa.

Hankintalaki vahvistaa ympäristönäkökulman huomioon ottamista. Selvitys- ja tutkimustoiminnan hanke ”HILMI” selvitti, miten lainsäädäntöä ja julkisten hankintojen toimintamalleja tulisi kehittää, jotta hiili- ja ympäristöjalanjälki voitaisiin ottaa kustannustehokkaasti huomioon julkisissa hankinnoissa. Hanke tuotti arvion lainsäädännön kehittämistarpeista ja mahdollisten lainmuutosten vaikutuksista ja vaikuttavuudesta. Hankinta-Suomen toimesta toteutettiin julkisten hankintojen luontojalanjäljen selvitystyö, jossa laskettiin julkisten hankintojen vaikutukset maailman lajiston sukupuuttoon häviämiseksi.

Vähähiiliset kiertotaloushankinnat

Keskeinen vähähiilisten hankintojen edistäjä on ollut kestävien ja innovatiivisten hankintojen osaamiskeskus KEINO, joka on muun muassa toteuttanut koulutusohjelmat vähähiilisille ja kiertotaloushankinnoille, kehittänyt kuntien kanssa kriteereitä päästöttömille työmaille osana green deal -sopimusta sekä julkaissut vähähiilisten hankintojen oppaan.

Motiva Oy julkaisi syksyllä 2023 Kriteeripankki.fi -palvelun, joka toimii hankinnoissa sovellettavien vastuullisuuskriteerien tietovarastona, palaute- ja kehityskanavana sekä hankintakriteerien lähteenä muille tietojärjestelmille. Kriteeripankissa on lisäksi tietoa eri tuotteiden ja palveluiden ympäristövaikutuksista. Tietopankki on tarkoitettu hankkijoille, tuotteita ja palveluja tarjoaville yrityksille, etujärjestöille sekä muille kestävästä julkisista hankinnoista kiinnostuneille sidosryhmille.

HILMA-kilpailutusjärjestelmän puitteissa on mahdollista seurata tarjouspyyntöjen ympäristötavoitteita energiatehokkuuden, vähähiilisyyden, luonnonmonimuotoisuuden ja kiertotalouden osalta sekä vihreiden kriteerien käyttämisellä. Kilpailutusjärjestelmän ns. täppä-luokittelu on edistysaskel paitsi Suomessa niin myös kansainvälisesti. Tällä hetkellä HILMA-täppä tulee täyttää, mikäli HILMAan laitettava tarjouspyyntö pitää sisällään näkökohtia, jotka edistävät ympäristötavoitteita.

Julkisten hankintojen ekologisten tavoitteiden asettamistyö osana Hankinta-Suomi ohjelmaa on alkanut ympäristöministeriön vetämänä. Työn tavoitteena on asettaa ympäristövaikutuksiltaan merkittävimmille hankintakategorioille tavoitteet vuoteen 2035 hiilijalanjäljen ja luontoalanjäljen pienentämiseksi sekä kiertotalouden edistämiseksi valtioneuvoston periaatepäätöksenä vuoden 2025 alussa.

6.4 Kiertotalous

Luonnonvarojen otto maailmassa on kolminkertaistunut viimeisen 50 vuoden aikana ja sen ennustetaan jatkavan kasvuaan niin, että vuonna 2060 luonnonvaroja otettaisiin jopa 60 % nykyistä enemmän. Neitseellisten luonnonvarojen käytön kasvu uhkaakin ilmastotavoitteiden saavuttamista.

Kiertotalouden ytimessä on ajatus neitseellisten luonnonvarojen käytön vähentämisestä. Se tarjoaa ratkaisuja ja toimintamalleja, joilla voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja hillitä muitakin kulutuksen ja tuotannon ympäristövaikutuksia. Kiertotaloudella tarkoitetaan yleisesti toimintamallia, jossa minimoidaan talouden otettavia luonnonvaroja muuttamalla tuotantotapoja kiertoon pohjautuviksi, lisäämällä resurssitehokkuutta ja ottamalla käyttöön uusia liiketoimintamalleja ja kulutustapoja.

Kiertotaloustoimet voivat merkittävästi edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista

Suomen kiertotaloustyötä ohjaa Kiertotalouden strateginen ohjelma, joka valmistui vuonna 2021 ja jonka voimassaoloa jatkettiin vuonna 2024. Ohjelmassa on asetettu visio ja tavoitteet kiertotaloudelle ja luonnonvarojen käytölle, määritelty tarvittavat toimenpiteet ja seurantamittarit sekä ehdotettu tarvittavia resursseja kiertotalouden edistämiseen.

Osana strategista ohjelmaa toteutettiin Suomen ja maailmankin mittakaavassa ainutlaatuinen Suomen kansantalouden materiaalivirrat ja niiden vaikutukset -kiertotalousarviointi ja skenaariotyö. Siinä eri tutkimuslaitosten asiantuntijat Suomen ympäristökeskuksen johdolla sekä sidosryhmien tuella hahmottelivat skenaarioiden sisältöä ja mahdollisia kiertotaloustoimenpiteitä. Työssä kuvataan ja arvioidaan ensimmäistä kertaa eri toimijoiden mahdollisuutta toteuttaa laaja-alaista kiertotaloussiirtymää ja sen vaikutuksia.

Tulosten mukaan kiertotaloustoimenpiteet ja puhdas energiasiirtymä vievät kohti hiilineutraaliutta Suomessa. Mallinnetut kiertotaloustoimet edistävät merkittävästi hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista vuoteen 2035 mennessä, mutta tavoitteen saavuttaminen vaatii myös lisätoimia mallinnettujen lisäksi.

Puhdas energiasiirtymä vähentää merkittävästi Suomen päästöjä ja luonnonvarojen käyttöä jo nykyisten päätösten toteutuessa. Kiertotaloustoimet edistävät edelleen päästöjen laskua ja vahvistavat nieluja. Etenkin materiaalitehokkuutta edistävät ja

hiilenkiertoon liittyvät ratkaisut tukevat hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista. Vaikutukset näkyvät niin energiaperäisten päästöjen edelleen vähenemisenä kuin maankäyttösektorin nettonielun vahvistumisena.

Tulosten mukaan kiertotaloustoimet voivat kääntää luonnonvarojen kulutuksen kasvun ja vähentää ilmasto- ja muita ympäristövaikutuksia ilman talouden heikkenemistä. Suomen kansantalous on jo pitkään ollut hyvin materiaali-intensiivinen ja luonnonvarojen käyttö aiheuttaa huomattavia ympäristövaikutuksia. Mallinnetuilla toimilla saavutetaan kiertotalousasteeseen ja luonnonvarojen kokonaiskäyttöön liittyvät strategiset tavoitteet, mutta Suomen raaka-aineiden kulutus asukasta kohden säilyy korkealla tasolla globaalisti, ja resurssituottavuudessa jäädään kauas EU-maiden keskiarvosta. Siksi tulosten perusteella tarvitaan vielä vahvempaa talouskasvun ja raaka-aineiden kulutuksen irtikytkentää.

Kiertotalousohjelman toteuttaminen etenee

Kiertotalouden strategista ohjelmaa toteutetaan myös valmistelemalla skenaariotyöhön vahvasti nojaavaa Kiertotalouden green deal –sitoumusta. Mukana sitoumuksen valmistelussa ja skenaariotyön tukemisessa on ollut lähes 90 organisaatiota: kaikki maakunnat, isoimmat kaupungit, toimialajärjestöjä ja yrityksiä, esimerkiksi metsäteollisuuden suurimmat yritykset, sekä rakentamisen alan toimijoita. Skenaariotyön tuloksiin nojaten laaditaan sitoumuspohja, joka julkaistaan kesällä 2024. Yksittäiset toimijat voivat valita toimenpidevalikoimasta sitoumukseensa oman toimintansa kannalta merkittäviä toimia. Laadittavien sitoumusten tulee tukea Suomen luonnonvarojen ylikulutuksen vähentämiseen liittyvien strategisten tavoitteiden ja ilmastotavoitteiden toteutumista.

Vuonna 2023 toteutettiin lisäksi Circular design -valmennusohjelma, jossa mukana oli 50 eri kokoista ja eri aloja edustavaa yritystä. Valmennusohjelmalla pyrittiin kehittämään käytännön ratkaisuja vähähiilisyyden ja kiertotalousmurroksen edistämiseksi sekä lisäämään yritysten valmiuksia kiertotalouden mukaisiin toimintamalleihin. Erityisesti keskityttiin kiertotalouteen perustuviin uusiin tuote- ja palveluinnovaatioihin, joilla kulutusta voitaisiin vähentää.

Rahoitusta kiertotalouteen on suunnattu Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelmassa. Sen toimintalinjassa Hiilineutraali Suomi on tavoitteena edistää kiertotalouteen siirtymistä noin 190 miljoonalla eurolla. Business Finlandin käynnistämän Circular Transition for Zero Waste -mission tavoitteena on nostaa Suomi globaaliksi edelläkävijäksi kiertotalouden nollajäte-siirtymässä, ja lisäksi kiertotalous on yksi Euroopan aluekehitysrahaston haun valtakunnallisista teemoista.

6.5 Biotalous

Huhtikuussa 2022 julkaistu kansallinen biotalousstrategia tavoittelee biotalouden arvonlisän kaksinkertaistamista vuoden 2019 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Strategian toimeenpano on käynnissä kansallisesti ja alueellisesti. Maakuntia on tuettu seminaarisarjalla sekä materiaalein omien biotalouden toimeenpanosuunnitelmien tekemisessä ja ensimmäiset alueelliset biotalouden jalkauttamissuunnitelmat julkaistiin Pohjois-Karjalassa ja Kainuussa. Biotalousstrategian tilastoinnin kehittämistä selvittänyt hanke päättyi vuoden 2023 loppuun ja jatkotoimia harkitaan. Ensimmäisen toimintavuotensa päättänyt metsäbiotalouden tiedepaneeli julkaisi huhtikuussa 2024 ensimmäisen oman selvityksensä, joka käsittelee metsäsektorin arvonlisän kasvattamisen potentiaalia hakkuista lisäämättä.

7 Ilmastomuutokseen sopeutuminen

7.1 Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma 2030

Ilmastolain mukaisesti ilmastomuutokseen sopeutumisella tarkoitetaan toimia, joilla varaudutaan ja mukaudutaan ilmastomuutokseen ja sen vaikutuksiin sekä toimia, joiden avulla voidaan hyötyä ilmastomuutokseen liittyvistä vaikutuksista.

Valtioneuvosto hyväksyi ja antoi eduskunnalle selonteon kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelmasta 2030 joulukuussa 2022. Ilmastolain mukaisesti kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma (KISS2030) on osa ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelma valmisteltiin maa- ja metsätalousministeriön johdolla yhdessä yhdeksän muun ministeriön kanssa. Suunnitelma edistää osaltaan Suomen varautumista ja sopeutumista ilmastomuutoksen vaikutuksiin ja seurauksiin ilmastolain mukaisesti. Suunnitelma painottaa poikkeileikkaavia ja usean hallinnonalan yhteisiä toimia. Lisäksi työhön osallistuneet ministeriöt ja hallinnonalat toivat suunnitelmaan oman hallinnonolansa priorisoituja sopeutumistavoitteita ja toimia.

7.2 Sopeutumispoliitiikan tavoitteet ja suunnitelman toimeenpano

Ilmastolain ja sen mukaisen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän tavoitteena on osaltaan varmistaa, että kansallisiin toimiin sopeudutaan ilmastomuutokseen edistämällä ilmastoriskien hallintaa ja ilmastokestävyyttä.

Kansallinen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelma vuoteen 2030 sisältää 24 tavoitetta ja niiden saavuttamiseksi määritellyt toimenpiteet. Suunnitelman tavoitteet on jaoteltu kymmeneen teemaan, joiden pohjalta ilmastovuosikertomuksen raportointi tehdään. Teemat ovat 1) kansallisen tason strateginen suunnittelu ja ennakointi; 2) kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuustyö; 3) ruoka- ja ravitsemusturva; 4) infrastruktuuri ja rakennettu ympäristö; 5) uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja hoito, luonnon monimuotoisuus, luontopohjaiset ratkaisut sekä

kuivuusriskien hallinta; 6) terveyden suojelu ja edistäminen; 7) kulttuuriperintö ja -ympäristö; 8) alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinta; 9) kansainvälinen yhteistyö; 10) tietopohja, viestintä ja seuranta.

Jokaisen teeman alle on määritelty yksi tai useampi tavoite sekä toimenpiteitä, joiden avulla tavoitetta edistetään. Toimenpiteitä on kahdenlaisia: aiemmin aloitettuja, joiden jatkaminen on sopeutumisen näkökulmasta tärkeää, sekä uusia toimia. Suunnitelmassa on lisäksi neljä lisäselvitystä vaativaa kokonaisuutta: saamelaisten ilmastonmuutokseen sopeutumisohjelma, osaamisen kehittäminen, työsuojelun kehittäminen ja julkiset hankinnat.

Vuonna 2023 käynnistettiin Luonnonvarakeskuksen johdolla suunnitelman toimeenpanoa laaja-alaisesti edistävän strategisen LIFE-hankkeen (KISS LIFE) valmistelu. Hankevalmistelun tavoitteena on varmistaa merkittävä EU-rahoitus kansallisen sopeutumissuunnitelman toimenpiteiden toteuttamiselle vuodesta 2026 alkaen.

Seuraavassa esitetään tavoitekohtaisesti toimeenpanon tilanne, painottaen erityisesti toteumaa vuoden 2023 ilmastovuosikertomuksen antamisen jälkeen.

7.2.1 Kansallisen tason strateginen suunnittelu ja ennakointi

Kansallisen tason strateginen suunnittelu ja ennakointi -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne vuonna 2023 kuvattu alla (taulukko 10).

Taulukko 10. Kansallisen tason strateginen suunnittelu ja ennakointi -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Sopeutuminen on integroitu valtioneuvoston ja ministeriöiden strategiseen suunnitteluun ja ennakointiin vuoteen 2030 mennessä	Valtioneuvoston ennakointityöhön liittyvissä tarkasteluissa huomioidaan ilmastonmuutokseen liittyvät vaikutukset ja riskit. Ilmastonmuutokseen sopeutuminen on huomioitu Orpon hallitusohjelmassa.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Hallinnonalakohtainen sopeutumistyö on suunnitelmallista ja sen toimeenpanon edellytykset on turvattu vuoteen 2030 mennessä	Hallinnonalan sopeutumista ohjaava suunnitelma tai toimintaohjelma on laadittu maa- ja metsätalousministeriön, puolustusministeriön, sosiaali- ja terveysministeriön sekä ympäristöministeriön hallinnonaloilla. Osassa hallinnonaloja sopeutumisen suunnittelu sisältyy laajempiin kokonaisuuksiin. Valtiovarainministeriö ottaa sopeutumisen huomioon vuonna 2022 julkaistun ilmasto- ja luontostrategiansa mukaisesti. Työ- ja elinkeinoministeriö ohjaa sopeutumista osana konsernistrategiaa ja ulkoministeriö osana ilmastoulkopolitiikan toimintaohjelmaa. Liikenne- ja viestintäministeriö vie sopeutumistoimet osaksi hallinnonalan strategisia ohjausasiakirjoja, kuten valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa.

7.2.2 Kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuustyö

Kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuustyö -teeman tavoite on, että ilmastonmuutoksen seuraukset ja niihin varautuminen ja sopeutuminen on tunnistettu osana kokonaisturvallisuutta ja integroitu kokonaisturvallisuuden malliin ja huoltovarmuuden tavoitteisiin vuoteen 2026 mennessä.

Yhteiskunnan turvallisuusstrategiaan (YTS) sidosteiset uhkamallit määritellään sisäministeriön koordinoimassa kansallisessa riskiarviossa. Kansallinen riskiarvio päivitettiin vuoden 2022 aikana ja julkaistiin helmikuussa 2023. Kansallinen riskiarvio linkittyy kansalliseen varautumiseen muodostaen perustan yhteiskunnan turvallisuusstrategian mukaiselle varautumiselle.

Ilmastonmuutos on riskiarviossa kuvattu sekä yhtenä toimintaympäristöä muokkaavana tekijänä että integroitu kaikkiin relevantteihin uhkamalleihin yhtenä mahdollisena taustatekijänä uhan toteutumiselle. Ilmastonmuutoksen vaikutukset yhteiskuntaan ja sen elintärkeisiin toimintoihin toteutuvat kolmella eri tavalla. Ensiksi Suomen rajojen sisäpuolella tyypilliset alueelliset, sään ääri-ilmiöihin liittyvät riskit muuttuvat. Ilmastonmuutos synnyttää uusia riskejä Suomen ekosysteemeille, ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille, elinkeinoille ja kriittiselle infrastruktuurille pidemmällä aikavälillä tapahtuvien muutosten kautta. Toiseksi ilmastonmuutos lisää Suomessa sellaisten riskien todennäköisyyttä, jotka heijastuvat maailmalta rajat ylittävien vaikutusten kautta. Kolmanneksi ilmastonmuutoksen hillintäpolitiikkaan ja

sen toimeenpanoon liittyvät riskit, niin sanotut siirtymäriskit, ovat nousseet entistä merkittävämpään asemaan viime aikoina. Näitä siirtymäriskejä käsitellään ensisijaisesti osana ilmastonmuutoksen hillintätoimien kokonaisuutta.

Alueellinen ilmastoturvallisuustyö Pohjois-Savossa

Pohjois-Savon ilmastoturvallisuustyössä on tunnistettu ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä sekä niiden vaikutuksia huoltovarmuuteen ja kokonaisturvallisuuteen.

Pohjois-Savossa on tehty pitkäjänteisesti työtä ilmastoturvallisuuden lisäämiseksi. Ilmastoturvallisuus on osa Pohjois-Savon ilmastotiekarttaa, jonka toimeenpanosta ja seurannasta vastaa laajapohjainen Pohjois-Savon ilmasto-, kiertotalous- ja biotalousryhmä. Pohjois-Savon ELY-keskus koordinoi alueellista ilmastotyötä ja Savonia-ammattikorkeakoulu ilmastoturvallisuuteen liittyvää koulutusta ja TKI-toimintaa. Ilmastoturvallisuustyössä on tunnistettu ilmastonmuutokseen liittyviä ilmiöitä, jotka aiheuttavat merkittävimpiä sää- ja ilmastoriskejä alueella. Pohjois-Savon kunnille on tuotettu ilmastonmuutoksen riskianalyytit ja -kortit ja ilmastonmuutokseen liittyvien riskien ja haavoittuvuuksien tarkastelua on toteutettu yritys- ja innovaatioekosysteemien kanssa. Tarkastelussa huomioidaan myös riskien vaikutukset huoltovarmuuteen ja kokonaisturvallisuuteen tunnistamalla ilmastotoimien ja erilaisiin turvallisuushkiin varautumisen keskinäisriippuvuuksia. Ilmastoturvallisuustyö sisältyy Kuopioon valmisteilla olevaan kokonaisturvallisuuden osaamiskeskukseen ja Pohjois-Savon kokonaisturvallisuuden klusteriin.

Taulukko 11. Kokonaisturvallisuus ja huoltovarmuus -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Ilmastonmuutoksen seuraukset ja niihin varautuminen ja sopeutuminen on tunnistettu osana kokonaisturvallisuutta ja integroitu kokonaisturvallisuuden malliin ja huoltovarmuuden tavoitteisiin vuoteen 2026 mennessä.	Vuonna 2023 aloitettiin työ- ja elinkeinoministeriön johdolla valtioneuvoston päätöksen valmistelu koskien huoltovarmuuden tavoitteita, jolla varmistetaan huoltovarmuuden taso muuttuneessa turvallisuusympäristössä. Päätös on tarkoitus hyväksyä vuoden 2024 aikana. Huoltovarmuuspäätöksen luonnoksessa on selkeät linkit ja huoltovarmuustavoitteet ilmastonmuutokseen liittyviin riskeihin ja vaikutuksiin koskien varautumisesta ja sopeutumisesta. Huoltovarmuuskeskus on nostanut ilmastonmuutokseen liittyvät riskit tarkempaan tarkasteluun ja toimintaansa. Vuonna 2023 käynnistettiin Huoltovarmuuskeskuksen rahoituksella Ulkopoliittisen instituutin toimeenpanema kolmivuotinen tutkimushanke ilmastonmuutoksen heijaste- ja ketjuuntuvista vaikutuksista ja riskeistä Suomen huoltovarmuudelle. Lisäksi vuonna 2023 käynnistettiin ja toteutettiin alueellisten toimijoiden johdolla alueellisia ilmastonmuutoksen riskejä ja vaikutuksia kartoittavia ja vähentäviä projekteja, joilla on merkitystä kokonaisturvallisuuden ja huoltovarmuuden kannalta.

7.2.3 Ruoka- ja ravitsemusturva

Ruoka- ja ravitsemusturva -teeman alla tavoitteina on, että maatalouden toimintaedellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi ovat kehittyneet vuoteen 2030 mennessä, ja että ilmastokestävä ruoan tuotanto ja kulutus ylläpitävät ruoka- ja ravitsemusturvaa KISS2030-suunnitelmakauden ajan (taulukko 12).

Maataloudessa ilmastonmuutoksen hillintä- ja sopeutumistoimet liittyvät kiinteästi toisiinsa. Esimerkiksi viljelyä monipuolistamalla sekä pellon vesitaloutta ja kasvukuntoa parantamalla on mahdollisuus hillitä pellolla syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä ja samalla parantaa maatalouden sopeutumista muuttuviin sääoloihin.

Maatalouden ilmastonmuutokseen sopeutumista tukevia toimenpiteitä on EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) kansallisessa vuoteen 2027 ulottuvassa suunnitelmassa. Lisäksi useita sopeutumiseen liittyviä toimenpiteitä kuten kasvintuhoojien ja eläintautien hallintaa ja rajoittamista ja kasvien jalostusta ilmastokestävimmiksi tehdään kansallisin toimin.

Taulukko 12. Ruoka- ja ravitsemusturva -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne.

Tavoitteet	Toimeenpano vuonna 2023
Maatalouden toimintaedellytykset ilmastonmuutokseen sopeutumiseksi ovat kehittyneet vuoteen 2030 mennessä	Kansallinen YMP-uudistusta koskeva lainsäädäntö tuli voimaan 1.1.2023, ja Suomen YMP-suunnitelman toimeenpano käynnistyi vuonna 2023.
Ilmastokestävä ruoan tuotanto ja kulutus ylläpitävät ruoka- ja ravitsemusturvaa KISS2030-suunnitelmakauden ajan	Kasvintuhoojiin, eläintauteihin ja kasvinjalostukseen liittyviä toimia on jatkettu.

7.2.4 Infrastrukturi ja rakennettu ympäristö

Infrastrukturi ja rakennettu ympäristö -teeman alla on neljä tavoitetta, jotka liittyvät vesihuoltoon, liikenne- ja viestintäinfrastruktuuriin, rakennettuun ympäristöön sekä energiainfrastruktuuriin, teollisuuteen ja elinkeinoelämään. Toimeenpanon tilanne vuonna 2023 on kuvattu taulukossa 13.

Taulukko 13. Infrastruktuuri ja rakennettu ympäristö -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Vesihuollon varautumista ilmastomuutoksen vaikutuksiin on parannettu vuoteen 2026 mennessä	Kansallinen vesihuoltouudistus ja vesihuoltolain päivitys ovat käynnissä. ELY-keskuksen valvontaresursseja vesihuoltolaitosten raakavesien riskienarviointiin lisättiin vuonna 2023. ELY-keskus ja Suomen ympäristökeskus käynnistivät hankkeen, jossa tuotetaan kaikille vesihuoltolaitoksille avoin työkalu laitospaikoitusten ilmastoriskien arvioimiseksi ja sopeutumistoimien suunnittelemiseksi.
Liikenne- ja viestintäinfrastruktuurin haavoittuvuudet on tunnistettu vuoteen 2026 mennessä ja ilmastokestävyyttä vahvistettu vuoteen 2030 mennessä	Ilmastomuutokseen sopeutumisen toimenpiteitä on edistetty mm. Väyläviraston toimintoriskitarkastelussa, varautumis- ja valmiussuunnittelussa sekä johdon katselmoinneissa. Toteutettiin useita selvityksiä mm. • T&K-selvityksessä 'Ilmastomuutokseen sopeutuminen väylänpidossa', annettiin 73 toimenpide-esitystä. Ilmastomuutokseen sopeutuminen Väyläviraston ohjeissa annettiin selvitys siitä miten ilmastomuutos on huomioitu nykyisissä väylien ja väylärakenteiden suunnittelua, rakentamista ja kunnossapitoa ohjaavissa Väyläviraston ohjeissa ja millaisia ohjeiden kehitystarpeita sopeutumiseen liittyen on. Laadittiin selvitys ilmastomuutoksen skenaarioista väylänpidossa yhteistyössä Ilmatieteen laitoksen kanssa. Lisäksi tieverkon kuivatustilannetta ja sorateiden rakennetta on parannettu ja pintakelirikon lisääntymistä torjutaan. Tulvakohteiden tiedonhallinnan kehittämistä, tulvatilanteiden ennakkointia ja viestintää jatketaan. Radan tukemistöiden lämpötilaohjeistusta ja -seurantaa on tarkennettu. Suomen metsäkeskuksen TIESIT-hankkeessa kartoitetaan yksityistieverkon ja sillä olevien siltojen kuntoa ja investointitarpeita, energiapuuterminaliverkostoa, niiden käytettävyyttä ja kehittämistä. Hankkeessa tuotetaan myös tietoa ja toimintamalleja yksityisteiden tienpidon aktivointiin. Vuonna 2023 kehitettiin edelleen teiden kuntokartoituksen menetelmää ja kuntokartoitettiin 100 000 km yksityisteitä ja 4000 yksityisteiden siltaa. Kuntokartoitukset teiden ja siltojen osalta valmistuvat vuonna 2024.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Rakennetun ympäristön toimialalla on kyky hallita ilmastonmuutokseen liittyviä riskejä ja sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin vuoteen 2030 mennessä	Rakentamislaki hyväksyttiin maaliskuussa 2023. Lain myötä ilmastonmuutokseen sopeutuminen tulee mukaan olennaisten teknisten vaatimusten asetuksiin. Alueidenkäyttölain uudistaminen käynnistettiin vuonna 2023. Lakivalmistelussa huomioidaan ilmastonmuutokseen sopeutuminen. Kehitettiin karttapalvelu ilmastonmuutoksen vaikutuksista rannikkoalueiden meritulviin eri ilmastoskenaarioilla. Palvelulla havainnollistetaan tulvariskin kehittymistä ilmastonmuutoksen vaikutuksesta eri päästöskenaarioilla ja sen avulla voidaan huomioida tulevaisuuden tulvavaara-alueet maankäytön suunnittelussa. Palvelu julkaistaan Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuonna 2024.
Energiainfrastruktuurin, teollisuuden ja elinkeinoelämän osalta tavoitteena on, että energia- ja teollisuussektoreilla sekä elinkeinoelämässä on vahvistettu tietoisuutta ilmastonmuutoksen vaikutuksista, riskienhallintaa ja innovaatioympäristöä vuoteen 2030 mennessä.	Toimeenpano käynnistyy myöhemmin.

7.2.5 Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja hoito, luonnon monimuotoisuus, luontopohjaiset ratkaisut sekä kuivuusriskien hallinta

Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja hoito, luonnon monimuotoisuus, luontopohjaiset ratkaisut sekä kuivuusriskien hallinta -teeman alla on neljä tavoitetta (taulukko 14).

Taulukko 14. Uusiutuvien luonnonvarojen käyttö ja hoito, luonnon monimuotoisuus, luontopohjaiset ratkaisut sekä kuivuusriskien hallinta -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Uusiutuvien luonnonvarojen käytössä on sopeuduttu nykyistä paremmin ilmastonmuutokseen vuoteen 2030 mennessä	Vuoden 2023 aikana ilmastonkestävän metsätalouden kokonaisuuden puitteissa toteutettiin useita hankkeita ja selvityksiä, joista monilla on yhtymäkohtia Hiilestä kiinni -hankekokonaisuuden toimeenpanoon. • Metsätuhojen hallintaan, torjuntaan ja niihin varautumiseen tähtäävissä hankkeissa tuotettiin simuloinnin ja pilotoinnin avulla metsänhoidon, riistanhoidon ja maankäytön ratkaisuja, joissa tuhoriskit ja metsien monitoiminnallisuus otetaan paremmin huomioon. • Kehitettiin yhteistoimintamallia kirjanpaina- ja juurikääpätuhojen torjuntaan, tarkasteltiin hakkuukoneiden tuotaman tiedon hyödyntämismahdollisuuksia juurikäävän tunnistamiseksi ja torjumiseksi sekä luotiin edellytyksiä kirjanpajatuhojen riskienhallintamenetelmille ja levinneisyyden muutoksia ennakoiville malleille kaukokartoitusta hyödyntäen. Tiedon jalkauttamiseksi hankkeissa on laadittu tuhotietoa sisältäviä oppaita sekä järjestetty aiheeseen liittyviä koulutuksia ja tilaisuuksia. Metsien kasvun edistämiseksi kehitettiin uusia metsäviljelyn menetelmiä, tuotettiin tietoa jalostetun metsäviljelyaineiston käytöstä sekä valmisteltiin uusi metsäpuiden siemenviljelysten perustamisohjelma, jonka avulla tuotetaan erilaisiin ilmasto-olosuhteisiin sopeutunutta metsäviljelyaineistoa huomioiden puulajivalikoiman monipuolistaminen. Lisäksi parannettiin jalojen lehtipuiden geenivarakokoelmien suojelua ja käytettävyyttä määrittämällä käytännöt siementen myyntiin saattamiseksi. Metsätalouden kannustinjärjestelmää koskeva lainsäädäntö tuli voimaan vuoden 2024 alusta. Uudistettu kannustinjärjestelmä tukee metsätalouden ilmastonmuutokseen sopeutumista. Vesiensuojelun tehostamisohjelmasta oli vuonna 2023 käynnissä 32 maa- ja metsätalouden vesienhallinnan suunnittelu-, toteutus- ja kehittämishanketta. Hankkeiden tavoitteena on edistää sopeutumista muuttuviin ilmasto- ja vesioloihin, vähentää vesistöön kohdistuvaa kuormitusta ja lisätä luonnon monimuotoisuutta. Lisäksi vuonna 2023 käynnistyi neljä ympäristöministeriön rahoittamaa valuma-alueuunnittelun pilottihanketta Uudellamaalla, Varsinais-Suomessa, Pirkanmaalla ja Etelä-Savossa. Vuoteen 2024 jatkuvissa piloteissa kehitetään valuma-alueuunnittelun työkaluja, rahoitusmalleja ja maanomistajayhteistyötä.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Ilmastomuutokseen sopeutuminen ja luontokadon pysäyttäminen tukevat toisiaan vuoteen 2030 mennessä	Ympäristöministeriön sekä maa- ja metsätalousministeriön yhteisessä Helmi-elinympäristöohjelmassa on parannettu soiden, lintuvesien, perinnebiotooppien, metsien, pienvesien ja rantojen tilaa. Samalla hillitään ilmastomuutosta ja edistetään ilmastomuutokseen sopeutumista. Vuonna 2023 ohjelmassa toteutettiin soiden ennallistamista valtion ja yksityisillä suojelualueilla 3045 hehtaarilla sekä maanomistajien vapaaehtoista soiden suojelua noin 5900 hehtaarilla. Ilmastomuutokseen sopeutumisen kannalta keskeistä suojelualueverkostoa on kehitetty edelleen toteuttaen vapaaehtoisuuteen perustuvaa METSO-ohjelmaa ELY-keskuksissa ja Suomen metsäkeskuksessa. Vuoden 2023 aikana ohjelmassa metsänomistajat tekivät kymmenvuotisia ympäristötukisopimuksia yli 5 100 hehtaaria ja pysyvästi suojeltiin noin 4 300 hehtaaria metsää. Vuoden 2023 alussa Suomen ympäristökeskuksen johdolla käynnistynyt kansallinen luontotiedon kehittämisohjelman koordinaatioryhmä julkaisi vuoden lopussa 17 organisaation yhteisen ehdotuksen Kansalliseksi luontotiedon kehittämisohjelmaksi vuosille 2024–2035. Työhön osallistuvat myös ympäristö-, maa- ja metsätalous- sekä valtionvarainministeriö. Vuoden 2023 aikana ympäristöministeriössä jatkettiin kansallisen luonnon monimuotoisuusstrategian ja sitä toteuttavan toimintaohjelman valmistelua. Strategian tavoitteena on osaltaan parantaa eri hallinnonalojen luonnon monimuotoisuutta koskevien sopeutumistoimenpiteiden politiikkajohdonmukaisuutta.
Luontopohjaiset ratkaisut ovat vakiintuneet ja lisänneet yhteiskunnan varautumista ilmastoriskeihin, parantaneet vesiensuojelua sekä lisänneet samalla luonnon monimuotoisuutta vuoteen 2030 mennessä	Tammikuussa 2024 julkaistiin maa- ja metsätalousministeriön sekä ympäristöministeriön yhteistyössä laadittu valuma-aluesuunnittelun tiekartta, joka osaltaan edistää ilmastokestävien ja luontopohjaisten toimien lisääntymistä. Maa- ja metsätalousministeriö siirsi peruskuivatushankkeiden tuen osaksi maatalouden rakennetukia (ns. YMP-tuet) maaliskuussa 2023 voimaan tulleella asetusmuutoksella. Tässä yhteydessä ilmastokestävyys tuli investointituen lisäkriteeriksi, ja kaksitasouomiin liittyvä kannustinloukku poistettiin. Kaksitasouomat ovat ilmastokestäviä erityisesti tulva- ja kuivuusriskien hallinnan näkökulmasta, sekä edistävät vesien tilaa ja luonnon monimuotoisuutta. Vuonna 2023 kehitettiin ohjeita ja toimintamalleja investointituen hyödyntämisen tueksi.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Kuivuusriskien hallinta on kehittynyt vuoden 2022 tilanteesta vuoteen 2030 mennessä	Kansallinen arviointi kuivuusriskeistä valmistui vuonna 2023. Arviointia hyödynnetään osana kuivuusriskien hallinnan kansallisten suuntaviivojen valmistelua, jonka odotetaan valmistuvan vuonna 2024. Tulvakeskus otti kesällä 2023 kuivuustiedotteet käyttöön ja kehitti ennakkovaroitus-toimintaa. Sirppujoen kuivuusriskien hallintasuunnitelmapilotti käynnistyi vuonna 2023.

Ilmastonmuutokseen liittyvää metsätuho-riskiä vähennettiin vuonna 2023 monin eri tavoin. Maa- ja metsätalousministeriö yhdessä Luonnonvarakeskuksen kanssa jatkoi kansallisen metsätuho-varautumissuunnitelman päivityksen valmistelua. Pahimman maassamme esiintyvän puustotuhoja aiheuttavan hyönteisen eli kirjanpajin varalle aloitettiin laatimaan luonnosta valmiussuunnitelmaksi Luonnonvarakeskuksen hankkeessa.

Viimeisimmät muutokset metsätuholaisissa astuivat voimaan huhtikuussa 2023, kun lakiin sisältyvän tukijärjestelmän voimassaoloaikaa jatkettiin vuoden 2027 loppuun saakka. Tukijärjestelmä mahdollistaa laajojen metsätuhojen torjunnasta aiheutuneiden kustannusten ja vahinkojen korvaamisen maanomistajalle. Samalla lakiin lisättiin säännökset juurikäävän torjunnasta poikkeuksellisissa olosuhteissa ja tätä koskevasta ammattimaisten toiminnanharjoittajan ilmoitusvelvollisuudesta.

Tulvariskien hallintaa toteutetaan kuuden vuoden sykleissä yhdessä vesienhoidon suunnittelun kanssa. Tulvariskit arvioidaan valtakunnallisesti aina kuuden vuoden välein. Lisäksi suurimpien riskien alueille myös kuuden vuoden välein laadittavissa hallintasuunnitelmissa otetaan huomioon ilmastonmuutoksen vaikutukset ja tehty sopeutumistoimet sekä tarvittaessa tehostetaan sopeutumista. Nyt toteutetaan tulvariskien hallintasuunnitelmien 2022–2027 toimenpiteitä. Prosessi on toimiva ja lakisääteinen, ja sen myötä tulviin varautuminen on edistynyt kansallisesti. Siksi kansallisessa sopeutumissuunnitelmassa vuoteen 2030 ei esitetä erityisiä tavoitteita tai toimia tulvariskeihin sopeutumiseksi. Tulvariskien hallintaa kuvaavat indikaattorit löytyvät indikaattoriliitteestä 3 (kuva 44 ja kuva 45). Tulvariskien hallinnan tärkeimmät indikaattorit ovat asukkaiden määrä tulvariskialueilla sekä merkittävien tulvariskialueiden lukumäärä.

7.2.6 Terveyden suojelu ja edistäminen

Terveyden suojelu ja edistäminen -teeman tavoite on, että helteen terveystaitat on tunnistettu ja niihin sopeutuminen eri hallinnon tasoilla ja seuranta on kehittynyt vuoteen 2030 mennessä. Muihin ilmastonmuutokseen liittyviin terveysriskeihin varautumista ja sopeutumista vahvistaa sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalan sopeutumis suunnitelma, joka hyväksyttiin vuonna 2021.

Vuosina 2021–2022 Tampereen yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Aalto-yliopisto sekä Terveyden ja hyvinvoinnin laitos toteuttivat VN TEAS -hankkeen Rakennusten kosteusvauriot ja yllämpeneminen muuttuvassa ilmastossa (RAIL). Vuosina 2024–2026 Terveyden ja hyvinvoinnin laitos ja Tampereen yliopisto toteuttavat EAKR-rahoitteen Isohoito-hankkeen, jossa kerätään tietoa hoitolaitosten kesäajan sisälämpötiloista. Sosiaali- ja terveysministeriö hyödyntää näiden hankkeiden tuloksia lähivuosien aikana toteutettavassa, sopeutumis suunnitelman mukaisessa asumisterveysasetuksen päivityksessä.

7.2.7 Kulttuuriperintö ja -ympäristö

Teemassa on tavoitteena, parantaa kulttuuriperinnön ja kulttuuriympäristön suojelua ilmastonmuutoksen vaikutuksilta. Lisäksi kulttuuriperintö ja -ympäristö pyritään huomioimaan entistä vahvemmin ilmastonmuutokseen sopeutumispolitiikassa. Samoin kehitetään teemaan liittyvän tiedon hyödyntämistä sopeutumiseen liittyvissä ratkaisuissa vuoteen 2030 mennessä.

Ympäristöministeriön hallinnonalalla kulttuuriympäristön hoito ja ilmastokysymykset nivoutuvat tiiviisti yhteen. Laajapohjaisessa yhteistyössä valmistui vuonna 2022 selvitys Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö: Tunnistetut vaikutukset sekä hillinnän ja sopeutumisen edistäminen. Sen jatkona vuonna 2023 toteutettiin esimerkiksi hankkeet vähähiiliset energiamuodot kulttuurihistoriallisesti arvokkaissa kohteissa ja rakennettu ympäristö kiertotalouden edistämiseksi. Hankkeet ovat tuottaneet lisää käytännön tietoa ja tiivistäneet yhteistyötä rakennetun ja kulttuuriympäristön sekä ilmastoasiantuntijoiden välillä.

Kulttuuriperintö tarjoaa konkreettisia ratkaisuja, joita voidaan ottaa käyttöön ja soveltaa ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Kulttuuriympäristön hyvällä hoidolla, perinteisillä työmenetelmillä ja kestäväan elämäntapaan liittyvän tietotaidon avulla voidaan hillitä ilmastonmuutosta ja lisätä kestävyyttä sään ääri-ilmiöitä vastaan. Kulttuuriympäristö ja -perintö lisäävät kansallista kulttuurista kestävyyttä kriisien keskellä.

Ympäristöministeriön ja opetus- ja kulttuuriministeriön johdolla on ryhdytty kehittämään kulttuuriympäristötiedon laatua. Valmistunut sanasto ja yhteentoimivuustyö ovat ensiaskeleita tiedon digitalisoinnissa ja kokoamisessa saataville rakennetun ympäristön tietojärjestelmään. Tiedonhallinnan kehittäminen tulee palvelemaan varautumista, kun yhtenäisen laskenta- ja seurantatiedon avulla voidaan osoittaa esimerkiksi tulvariskialueella olevat suojellut kohteet.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamien riskien vuoksi kulttuuriperintöä ja -ympäristöä tulee nykyistä paremmin dokumentoida digitaalisesti sekä huolehtimalla tiedon tallentamisesta, seurannasta, pitkäaikaissäilyttämisestä, yhteentoimivuudesta ja hyödynnettävyydestä. Vuonna 2023 opetus- ja kulttuuriministeriö tuki museokoelmiin tallennettavan aineettoman kulttuuriperinnön digitointia ja julkaisemista 11 hankkeelle myönnettyillä, yhteensä 320 500 euron suuruisilla avustuksilla. Museo- ja kirjastoviraston käyttöön myönnettiin 173 030 euron rahoitus arkeologisen palveluportaalien ja tietovarannon kehityshankkeeseen.

7.2.8 Alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinta

Alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinta -teeman alla on kolme tavoitetta, jotka pyrkivät oppaiden ja ohjeistusten luomiseen sekä osaamisen kehittämiseen, kehittämään valtion ohjausta kuntien ja alueiden suuntaan, sekä edistämään sopeutumiseen liittyvien rahoitusmahdollisuuksien kasvattamista ja rahoituksen parempaa seurantaa (taulukko 15).

Alue- ja kuntatason ELY-keskuksilla on keskeinen asiantuntija- ja viranomaisrooli ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, siihen liittyvän tiedon tuotannossa ja hallinnassa sekä valtakunnallisten suunnitelmien välittämisessä käytäntöön. Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskukseen perustettiin vuonna 2023 valtakunnallinen ilmasto- ja ilmastoyksikkö, jonka tehtävänä on muun muassa kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumis-suunnitelman toimeenpanoon liittyvät alueelliset koordinointi-, seuranta ja edistämistehtävät. Ilmastoyksikkö tarjoaa alue- ja kuntatason toimijoille asiantuntija-apua sopeutumistoimien suunnitteluun ja kehittää vuorovaikutuksellista verkostoyhteistyötä sekä sopeutumisen koulutuskokonaisuutta ammatillisen osaamisen kasvattamiseksi. Valtakunnallinen ilmasto- ja ilmastoyksikkö toimii myös eri ELY-keskusten asiantuntijoiden tukena sopeutumistiedon välittämisessä. Ilmastoyksikön työssä korostuu alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinnan kolmen tavoitteen toimenpiteet, mutta myös muissa sopeutumis-suunnitelman tavoitteissa on toimia, jotka edellyttävät alueellisten toimijoiden työtä.

Taulukko 15. Alue- ja kuntatason ilmastoriskien hallinta -teeman tavoitteiden toimeenpanon tilanne.

Tavoite	Toimeenpano vuonna 2023
Alue- ja kuntatoimijoilla on käytössä ilmastoriskien hallitsemiseksi tarvittavat oppaat ja ohjeistukset sekä osaaminen niiden hyödyntämiseksi eri toimialoja koskevassa suunnittelussa vuoteen 2030 mennessä Sopeutumista koskeva alueiden ja kuntien ohjaus on johdonmukaista ja tarkoitukseenmukaista vuoteen 2030 mennessä Rahoitusmahdollisuudet kannustavat alue- ja kuntatason toimijoita sopeutumistyön vahvistamiseen ja rahoituksen kohdentumista pysyttämään seuraamaan vuoteen 2030 mennessä	ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö välitti tietoa sopeutumisen suunnittelusta sekä olemassa olevista tietolähteistä ja työkaluista kahdeksan maakunnan alueella järjestetyissä alueellisissa tilaisuuksissa, jotka kokosivat alueen ja kuntien asiantuntijoita ja suunnittelijoita. Ilmastoyksikkö ryhtyi kehittämään sopeutumisen asiantuntijapalvelun kokonaisuutta, jolla vastataan alueiden ja kuntien erilaisiin tietotarpeisiin ilmastoriskien tunnistamisessa ja sopeutumistoimien suunnittelussa. Motivan tuottamaan kunnille suunnattuun ilmastorahoituksen uutiskirjeeseen lisättiin syksyllä 2023 ilmastoriskien vähentämiseen, niihin varautumiseen ja sopeutumiseen haettavat rahoitukset. Rahoituslistaus päivitetään kuukausittain. ELY-keskusten valtakunnallisen ilmastotyön kehittämishankkeessa tuotetun sähköisen Ikkuna-työkalun avoin versio julkistettiin maaliskuussa 2024. Työkalussa on tunnistettu ELY-keskusten lakisääteisten tehtävien sopeutumisrajapinnat. Lisäksi hankkeessa toteutettiin ELY-keskusten henkilöstön sopeutumisosaamisen vahvistamiseen tähtääviä koulutuksia, joihin vuonna 2023 osallistui noin 40 asiantuntijaa. Ilmastomuutokseen sopeutumisen, riskien ehkäisemisen ja katastrofivalmiuden ja -palautuvuuden edistämisen tavoite sisältyy Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) Hiilineutraali Suomi -teemaan. Euroopan aluekehitysrahaston (EAKR) tuella on käynnissä noin 30 hanketta, joissa edistetään ilmastomuutokseen sopeutumista alueilla. Hankkeissa kehitetään muun muassa rakennetun ympäristön ja matkailun sopeutumista sekä eräissä maakunnissa ja kunnissa sopeutumisen suunnittelua. Hankkeille myönnetty EU:n ja Suomen valtion tuki oli yhteensä noin 8,6 miljoonaa euroa vuonna 2023. Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta (maaseuturahasto) tuettiin noin 40 alueellista hanketta, jotka edistivät muun muassa maa- ja metsätalouden sekä laajemmin maaseudun ja kylien sopeutumista muuttuviin ilmasto-oloihin.

Sopeutumissuunnitelman toimenpiteiden lisäksi sopeutuminen on alue- ja kuntatasolla edistynyt myös muilla tavoin. EU:n sopeutumisen missio (Mission Adaptation to Climate Change) on yksi EU:n Horisontti-ohjelman viidestä missiosta, joilla haetaan ratkaisuja globaaleihin haasteisiin. Sopeutumisen mission tavoitteina on kasvattaa ymmärrystä ilmastoriskeistä ja kehittää sopeutumistoimia erityisesti alue- ja kuntatasolla. Suomesta sopeutumisen Mission Charter -sitoumuksen on allekirjoittanut seitsemän maakunnan liitto (Kanta-Häme, Kymenlaakso, Lappi, Pohjanmaa, Päijät-Häme, Uusimaa ja Varsinais-Suomi) sekä neljä kaupunkia (Espoo, Tampere, Turku ja Vaasa). Sopeutumisen missio tarjoaa sitoumuksen allekirjoittaneille alueille tukea haavoittuvuuksien ja riskien kartoittamiseen sekä sopeutumistoimien suunnitteluun. Mission tavoitteet ovat yhteneväiset kansallisen sopeutumissuunnitelman alueita ja kuntia koskevien tavoitteiden kanssa.

Komissio on kannustanut jäsenvaltiota edistämään missiotyötä myös kansallisin voimavaroin. Vuonna 2023 käynnistettiin sopeutumisen missioverkoston kehittäminen ensisijaisesti alueiden ja kuntien sopeutumistyön tukemiseen. Verkoston tavoitteina on toimia alustana kotimaiselle vertaisoppimiselle ja kokemusten vaihdolle, mahdollistaa keskusteluyhteys sekä nopeampi tiedonkulku tutkimushankkeista kuntien ja alueiden sopeutumissuunnitteluun sekä kehittää sopeutumis yhteistyötä myös elinkeinoelämän ja järjestöjen kanssa. Sopeutumisen missioverkosto on avoin kaikille sopeutumisen parissa työskenteleville maakuntien, kuntien, kuntayhtymien, hyvinvointialueiden, tutkimuslaitosten ja muiden tahojen edustajille. ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö koordinoi missioverkoston toimintaa MMM:n ja YM:n ohjauksessa.

Sisäministeriö on mukana vuoden 2023 alussa alkaneessa, EU-rahoitteisessa CLIMAX-hankkeessa (CLIMATE risk and vulnerability Assessment framework and toolbox). Hankkeessa luodaan työkalupakki alueellisten ilmastoriskiarviointien tekemiseen ja alueille relevanttien ilmastoriskien tunnistamiseen. Hankkeessa on myös alueille suunnattu rahoitusmekanismi, jolla kehitetään työkaluja entistä paremmiksi ja samalla edistetään alueiden resilienssiä ilmastonmuutokseen liittyen.

7.2.9 Kansainvälinen yhteistyö

Kansainvälinen yhteistyö -teeman tavoitteet keskittyvät sekä ulkoministeriön koordinoiman kansainvälisen ilmastorahoituksen ja kehittyvien maiden sopeutumisen vahvistamiseen että useiden ministeriöiden rahoittamaan kansainväliseen yhteistyöhön, jolla vahvistetaan Suomen sopeutumiskykyä ja painoarvoa kansainvälisillä areenoilla, sekä laajennetaan tietopohjaa.

Sopeutumistarve on kasvava aihe kansainvälisessä ilmastopolitiikassa, mukaan lukien sopeutumistoimiin tarvittava kansainvälinen ilmastorahoitus. Kansainvälisten ilmastositomusten osapuolena Suomi tukee kehittyviä maita ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja vaikuttaa ilmastodiplomatian keinoin sopeutumisrahoituksen määrän, laadun ja saatavuuden parantamiseen.

Vuoden 2022 kansainvälisen ilmastorahoituksen kokonaismäärä oli 168 miljoonaa euroa. Sopeutumisen osuus tästä oli 39 % (vuoden 2023 ilmastorahoitusluvut valmistuvat syyskuussa 2024). Suomi rahoittaa ilmastonmuutokseen sopeutumista kehitysyhteistyövaroin eri instrumentein. Orpon hallitusohjelmassa ilmastotoimet ovat yksi Suomen kehityspolitiikan painopisteistä. Suomen viimeisimpiä panoksia kehittyvien maiden sopeutumiseen ja ilmastokestävyyden vahvistamiseen on vuoden 2023 YK:n ilmastokokous COP28:n yhteydessä annettu kolmen miljoonan euron rahoituslupaus uuteen ilmastonmuutoksen aiheuttamiin vahinkoihin ja menetyksiin vastaavaan rahastoon.

Suomalaista sopeutumisosaamista viedään aktiivisesti maailmalle. Esimerkiksi Ilmatieteen laitos toteuttaa useita äärimmäisiin sääilmiöihin varautumiseen ja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä hankkeita ulkoministeriön rahoituksella, ja Suomen kehitysyhteistyövaroin toteutettava kansainvälinen yhteistyö meteorologian alalla on maailman huippua. Suomen rahoituksella ja Ilmatieteen laitoksen asiantuntemuksella yli 50 kehittyvän maan ilmatieteen laitokset ovat kehittäneet sää- ja ilmastopalvelujaan sekä ennakkovaroitusjärjestelmiään.

Väylävirasto on aktiivisesti mukana ilmastonmuutokseen sopeutumisen eurooppalaisessa ja kansainvälisessä yhteistyössä mm. tie- ja rautatiejärjestöjen (mm. CEDR, UIC, PRIME) kanssa. Kehitysprojekteissa on selvitetty sään ääri-ilmiöiden (mm. kovat sateet, korkeat lämpötilat) vaikutuksia tie- ja ratainfrastruktuuriin sekä kehitetty menetelmiä ilmastonmuutoksen sopeutumisen toimien toimeenpanoon.

EU:n RRF-rahoittama vesiosaamisen kasvu- ja kansainvälistymisohjelma päätti 3,4 milj. euron rahoituksesta innovaatioihin ja kumppanuuksiin, jotka konkreettisesti edistävät suomalaisten veteen liittyvien ratkaisujen vientiä maailmalle. Valmennusten avulla kannustettiin vesisektorin, energiasektorin ja digitalisaation poikkisektoraaliseen yhteistyöhön. Vesisektorin ratkaisujen merkitystä vahvistettiin Team Finland -verkoston työssä.

Suomi tukee ja osallistuu aktiivisesti sopeutumistutkimukseen ja -tiedon kehittämiseen arktisella, Barentsin ja Itämeren alueella. Keskeisiä yhteistyömekanismeja ovat pohjoiset alueneuvostot (Arktinen neuvosto, Barentsin euroarktinen neuvosto ja Itämeren valtioiden neuvosto) sekä pohjoisen ulottuvuuden kumppanuudet.

Suomen osallistumista monenkeskiseen alueelliseen yhteistyöhön ohjaavat Suomen arktisen strategian, Euroopan unionin arktisen politiikan, Suomen Itämeren alueen strategian, Euroopan unionin Itämeren alueen strategian ja pohjoisen ulottuvuuden politiikan tavoitteet. Ulkoministeriön IBA-rahoitetussa ACAF-hankkeessa jatkettiin vuonna 2023 Arktisella ja Barentsin alueella asuvien nuorten (ml. saamelaisnuorten) näkemysten nostamista esiin ilmastonmuutokseen sopeutumisen eri teema-alueilla, esimerkiksi tulevaisuuden ilmastokestävän metsäpolitiikan suunnittelussa. IBA-vieraslajit hanke puolestaan aktivoi Barentsin alueen asukkaita ja toimijoita haitallisten vieraslajien hallintaan, sekä kehitti käytännön toimintamalleja torjuntatyön toteuttamiseksi. Molemmissa hankkeissa on tehty yhteistyötä pohjoisten alueneuvostojen, niiden työryhmien sekä alueen muiden sidosryhmien kanssa.

7.2.10 Tietopohja, viestintä ja seuranta

Sopeutumissuunnitelmassa on kolme tavoitetta, jotka keskittyvät ilmastoriskien ja sopeutumisen tietopohjan, viestinnän ja ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja sopeutumissuunnitelman seurannan vahvistamiseen.

Tietopohjan vahvistamiseen keskittyvä tavoite on, että sää- ja ilmastonmuutosriskeihin ja sopeutumiseen liittyvää tietopohjaa on vahvistettu järkevällä tavalla, ja tutkimustiedon saatavuus loppukäyttäjille on varmistettu vuoteen 2027 mennessä. Sopeutumistutkimusta tehdään monissa eri tutkimusohjelmissa, tutkimuslaitoksissa, yliopistoissa ja korkeakouluissa. Esimerkkejä vuodelta 2023 on

- Maa- ja metsätalousministeriön koordinoimasta Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmasta rahoitettiin hankkeita, jotka edistävät maa- ja metsätalouden ilmastonmuutokseen liittyvien riskien hallintaa.
- Suomen Akatemian rahoittamassa ilmastonmuutos ja terveys (CLIHE) -ohjelmassa 13 hankeconsortiota tutkivat ja ennakoivat ilmastonmuutoksen aiheuttamia terveysriskejä ja niiden yhteiskunnallisia seurauksia, sekä etsivät keinoja torjua haitallisia terveysvaikutuksia ja sopeutua ilmastonmuutokseen. Vuonna 2023 valmistuneissa hankkeissa tuotettiin uutta tietoa mm. ilmastonmuutoksen vaikutuksista psyykkiseen ja fyysiseen terveyteen, sairauspoissaoloihin ja kuolleisuuteen, haettiin teknologisia ratkaisuja kuumuudelle altistumisen vähentämiseksi ja kehitettiin helleaaltojen ennusteita. Hankkeissa ennustettiin myös uusien tautien leviämistä Suomessa ja Euroopassa ja kehitettiin ymmärrystä ilmastonmuutoksen merkityksestä vektorivälitteisten tautien levinneisyyteen. Hankkeiden

tulosten avulla voidaan valita sosiaalisesti hyväksyttäviä ja taloudellisesti järkeviä sopeutumistoimia, jotka vähentävät terveyteen kohdistuvia ilmastoriskejä Suomessa.

- Ilmatieteen laitoksen ja Huoltovarmuuskeskuksen yhteisessä kehityshankkeessa (SILVA) jatkettiin menneiden vuosikymmenten sää- ja ilmastovaikutustietojen kokoamista tietokantaan. Tietokantaan kootaan muun muassa sähkönjakelun häiriöt, tieverkon kunnossapitotehtävät, pelastustoimen vahingontorjuntatehtävät, meripelastustehtävät sekä junien myöhästymistiedot. Tietokannassa on useita miljoonia yksittäisiä vaikutustapahtumia. Pisimmät yhtenäiset aikasarjat yltävät 1990-luvulle.
- Sisäministeriö koordinoi kansallista katastrofiriskien hallinnan yhteistyöverkostoa, jossa yhtenä tavoitteena on katastrofeihin liittyvän tiedon kokoaminen ja välittäminen. Verkoston edellinen toimikausi oli vuoden 2023 loppuun ja työryhmää ollaan asettamassa jatkokaudelle.

Sopeutumissuunnitelman ja laajemmin ilmastonmuutokseen sopeutumisen seurannan kehittämisen tavoitteena on, että *sopeutumisen seuranta on systemaattista ja tukee toiminnan kehittämistä*. Suomen ympäristökeskuksen INDISEURA-hankkeessa selvitettiin vuoden 2023 aikana sopeutumisen seurannan indikaattorien käytön nykytilaa ja kehittämistarpeita. Hankkeessa keskityttiin erityisesti luonnon monimuotoisuuden ja kuivuusriskien hallinnan seurannan indikaattoreihin. Hankkeessa tuotettiin indikaattoreiden arviointimatriisi, jota hyödynnettiin molempien aihealueiden indikaattoreiden priorisointiin. INDISEURA-hankkeen loppuraportti julkaistaan vuonna 2024. Hankkeen tuloksia sovelletaan vuoden 2024 aikana Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen toteuttamassa sosiaali- ja terveysministeriön rahoittamassa hankkeessa, jossa kehitetään sosiaali- ja terveysministeriön hallinnonalan sopeutumissuunnitelman seuranta.

Syksyllä 2023 Suomen ympäristökeskuksessa käynnistyi SOPUTIE-hanke, joka pyrkii kehittämään sopeutumisen seuranta sekä sopeutumistiedon saatavuutta. Hankkeessa koordinoidaan kansallisen sopeutumissuunnitelman seurantajärjestelmän valmistelua sekä osallistutaan sopeutumisen raportointiin ja kehitetään raportointia edelleen. Hanke jatkuu vuoden 2025 loppuun. Hanke tulee mahdollisesti vaikuttamaan ilmastovuosikertomuksen sopeutumisraportointiin vuodesta 2025 alkaen.

8 Hiilikädenjälki

Suomen ympäristökeskus on tuottanut alustavat arviot Suomen kokonaisviennin hiilikädenjäljestä vuodelle 2019. Mallinnus on tehty meneillään olevassa ympäristöministeriön rahoittamassa Hiilikädenjälki Suomelle – haasteet ja tietoaaineistot -hankkeessa. Osana hanketta tuotetaan arvio Suomen tavara- ja palveluviennin hiilikädenjäljestä sekä arvioidaan laskennan haasteita, epävarmuuksia ja käytettävissä olevia tietoaaineistoja.

Perinteisesti ilmastotavoitteiden saavuttamisen arviointi on keskittynyt kasvihuonekaasupäästöjen mittaamiseen ja hillintätoimien tehokkuuden seurantaan. Vähennystavoitteiden seuraamisessa, sekä yksittäisten tuotteiden, teknologioiden tai järjestelmien arvioinnissa asemansa ovat vakiinnuttanut elinkaariarviointiin pohjautuvat ilmastovaikutuksia mittaavat hiili- ja ilmastojalanjäljet.

Hiili- tai ilmastokädenjälki on kehitetty yrityksen, tuotteen tai toiminnan aiheuttamia ilmastovaikutuksia mittaavan hiilijalanjäljen rinnalle. Hiili- tai ilmastokädenjäljellä tarkoitetaan potentiaalista positiivista ilmastovaikutusta, jonka tietyn tuotteen tai toiminnon käyttöönoton oletetaan saavan aikaan korvatesaen muutoin tarjolla olevan saman toiminnallisuuden tarjoaman tuotteen tai toiminnon.

Hiilikädenjäljen uskotaan parantavan asiakkaan kiinnostusta valita ilmastovaikutuksiltaan parempi tuote tai palvelu sekä kannustavan yrityksiä uusien, vähähiilisten ratkaisujen innovointiin, avaamalla mahdollisuuden raportoida potentiaalisia positiivisia ilmastohyötyjä pelkkien negatiivisten vaikutusten sijaan. Hiilikädenjälki on noussut Suomessa viime vuosina esille mm. yritysten vähähiilisyystiekarttojen yhteydessä, ja se on esitetty myös osana lainsäädäntöä rakentamislaisissa (751/2023). Pääministeri Petteri Orpon hallituksen visiona on nostaa Suomi puhtaaksi energian ja ilmastokädenjäljen edelläkävijäksi.

Siinä missä ilmasto- tai hiilijalanjäljen määrittämiselle on saavutettu jo kohtuullisen hyvät kansainväliset laskentastandardit ja ohjeistukset, ovat kädenjälkeä koskevat laskenta- ja arviointiperiaatteet vaikeasti määritettävissä. Oman tuotteen, palvelun tai toiminnan hiilijalanjäljen lisäksi täytyy tietää, mitä tuote tai toiminto potentiaalisesti korvaisi markkinoilla ja mikä on korvattavan vaihtoehdoisen saman toiminnallisuuden tarjoavan tuotteen, palvelun ja toiminnan hiilijalanjälki. Yleisesti hyväksyttyä ja harmonisoitua laskentamenetelmää ilmasto- tai hiilikädenjäljen

määrittämiseksi ei siis vielä ole ja laskentarajauksissa on merkittäviäkin eroja. Eri hiilikädenjälkitarkasteluissa siihen on esimerkiksi sisällyty paitsi hiilijalanjäljen vähennykset suhteessa kilpailijan tuotteeseen / toimintaan, myös vähennykset omassa toiminnassa, tai vaihtoehtoisesti määritelmä on ollut oman tuotteen tai toiminnon hiilijalanjäljen sekä kilpailevan tuotteen tai toiminnon hiilijalanjäljen erotus.

Todellisten ilmastovaikutusten selvittämiseksi tulisi myös tuotteiden tai palvelujen aiheuttamat maankäyttövaikutukset huomioida niiden hiilijalan- ja hiilikädenjäljessä suhteessa vertailutilanteeseen. Esimerkiksi metsien vuotuisen hakkuun voidaan olettaa mallilaskelmien perusteella pienentävän Suomen metsien hiilinielua noin 1–2 hiilitonnia jokaista metsästä korjattua hiilitonnia kohden useaksi vuosikymmeneksi eteenpäin. Suomalaisen puutuotteen korvatesa muualla tuotettua puutuotetta, saattaa tuo vältetty maankäyttövaikutus muualla olla samaa suuruusluokkaa kuin suomalaisen puutuotteen raaka-aineen hankinnasta aiheutuva maankäyttövaikutus Suomessa. Näin ollen maankäyttövaikutusten huomiointi ei välttämättä muuttaisi arviota kädenjäljen suuruudesta, mikäli aiheutetut ja vältetyt maankäyttövaikutukset kumoavat toisensa. Maankäyttövaikutuksista eri maissa tarvittaisiin kuitenkin lisätietoa, jotta asian voisi arvioida tarkemmin.

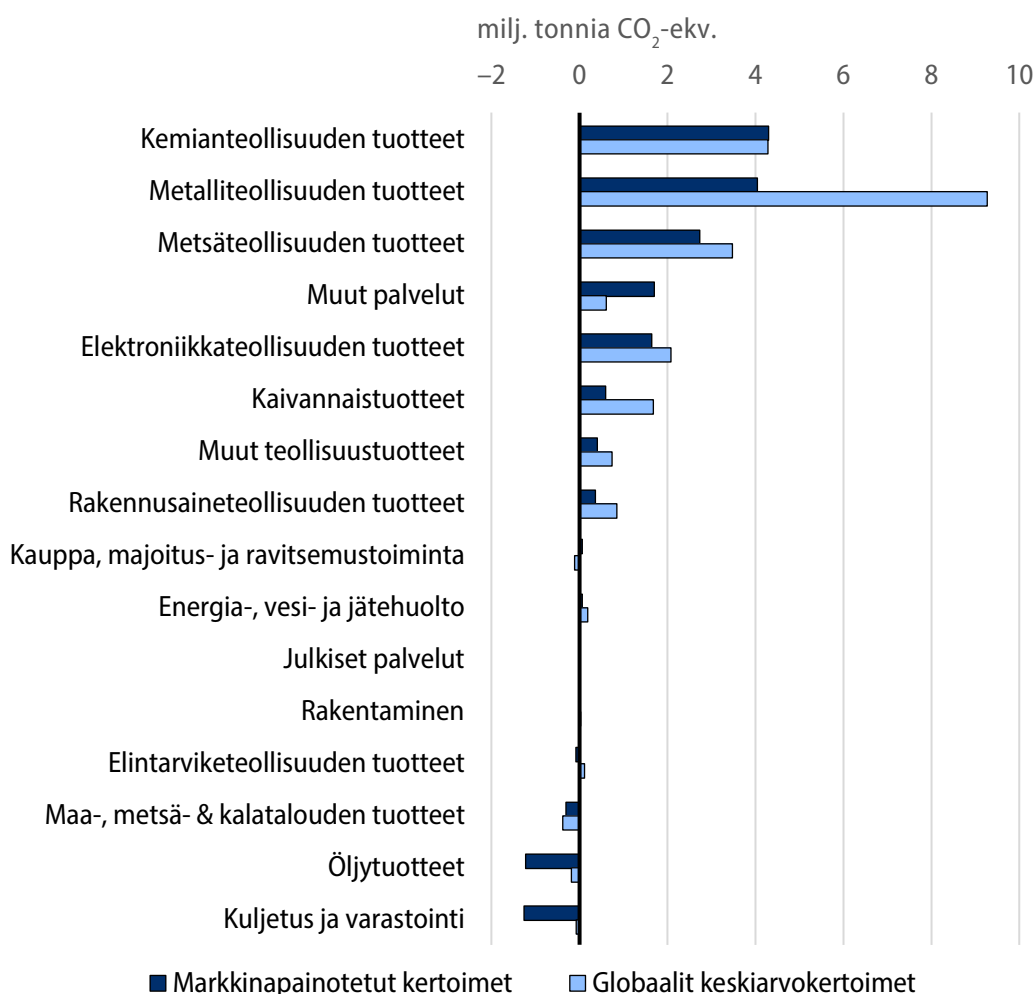
Suomen ympäristökeskuksen tekemässä tarkastelussa laskentamenetelmä perustuu ympäristölaajennettuun panos-tuotosmallinnukseen, jossa tuotannon suorat kasvihuonekaasupäästöt (hiilidioksidi, metaani, typpioksiduuli ja F-kaasut) yhdistetään lopputuotteisiin panos-tuotosmenetelmällä ja edelleen vertaillaan suomalaisten ja ulkomaalaisten tavaroiden ja palveluiden hiilijalanjälkien eroja. Hiilikädenjälki siis määritellään suomalaisten tuotteiden ja muunmaalaisten tuotteiden hiilijalanjälkien erotukseksi.

Työssä Suomen viennin hiilikädenjälkeä on arvioitu kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä on oletettu, että suomalaiset tuotteet korvaavat eri markkina-alueilla muunmaalaisia tuotteita alkuperämaiden havaittujen vienti- ja tuotanto-osuuksien mukaisesti. Toisessa tavassa on oletettu, että suomalaiset tuotteet korvaavat keskimääräisiä globaaleja kilpailijatuotteita. Molemmissa arviointitavoissa oletetaan, että suomalaiset tuoteryhmät korvaavat vastaavia muualla tuotettuja tuoteryhmiä. Laskennassa ei esimerkiksi tarkastella, mikä vaikutus kasvihuonekaasupäästöihin olisi sillä, että rakentamisessa suomalaiset puutuotteet korvaisivat ulkomaalaisia betonituotteita.

Alustavien tulosten mukaan Suomen kokonaisviennin (tavarat ja palvelut, ilman maankäyttövaikutusta) hiilikädenjälki vuonna 2019 oli markkina-aluekohtaisten kilpailijatuoteryhmien perusteella arvioiden 13,1 milj. tonnia CO₂-ekv. ja globaalien keskimääräisten kilpailijatuoteryhmien perusteella arvioiden 22,6 milj. tonnia

CO₂-ekv. Markkinakohtaisen korvautuvuuden perusteella keskeisimmät hiilikädenjälkeä synnyttäneet tuoteryhmät olivat kemianteollisuuden tuotteet, metalliteollisuuden tuotteet ja metsäteollisuuden tuotteet (16 tuoteryhmän tasolle aggregoituna) (kuva 24). Neljän tuoteryhmän osalta hiilikädenjälki on negatiivinen eli suomalaisten tuotteiden hiilijalanjälki on suurempi kuin potentiaalisten korvaavien tuotteiden hiilijalanjälki. Näitä ovat elintarviketeollisuuden tuotteet, maa-, metsä- ja kalatalouden tuotteet, öljytuotteet, sekä kuljetukseen ja varastointiin liittyvät palvelut. Globaalien keskimääräisten kilpailijatuoteryhmien avulla arvioituna tärkeimpien tuoteryhmien järjestys muuttuu ja tuoteryhmien negatiiviset hiilikädenjäljet ovat pienempiä.

Kuva 24. Suomen viennin hiilikädenjälki 16 tuoteryhmän tarkkuudella vuonna 2019 (milj. tonnia CO₂-ekv.) Lähde: Suomen ympäristökeskus.



Selite: Positiiviset arvot kuvaavat hiilikädenjälkeä eli suomalaisten vientituotteiden potentiaalisesti tuottamaa hiilijalanjäljen pienenemistä. Negatiiviset arvot kuvaavat vastaavasti hiilijalanjäljen kasvua.

Mallinnus osoittaa, että hiilikädenjäljen arviointitulokset ovat herkkiä oletuksille siitä, minkä maalaisia tuotteita suomalaiset tuotteet globaaleilla markkinoilla potentiaalisesti korvaavat. Lisäksi tulokset ovat herkkiä käytetyille tuoteryhmäkohtaisille päästökertoimille. Käytetty systeemitason mallinnustapa kuitenkin mahdollistaa koherentilla tavalla eri alkuperää olevien tuoteryhmien elinkaaristen päästöjen (eli hiilijalanjälkien) vertailemisen. Lähestymistapa ei mahdollista yksittäisten tuotteiden tai toimintojen vertailemistä.

Hiilikädenjäljellä pyritään ennen kaikkea kuvaamaan yrityksen positiivisia ilmastovaikutuksia suhteessa kilpaileviin tuotteisiin tai palveluihin. Laskenta vaatii hyvin paljon oletuksia, mikä aiheuttaa tuloksiin myös paljon epävarmuutta ja kiistanalaisuutta. Menetelmä voi toimia ilmastoviestinnän välineenä, mutta sen käyttö esimerkiksi kansallisten tai toimialojen ilmastohyötyjen virallisena arviointimenetelmänä on lähtötietojen puutteellisuuden ja oletusherkkyyden takia vielä ennenaikaista.

9 Ilmastomuutos ja luonnon monimuotoisuus

Ilmastomuutoksen ja luontokadon ratkaisut kietoutuvat yhteen

Ilmastomuutos ja luontokato ovat maailmanlaajuisia ja yhteen kietoutuneita haasteita, jotka koskettavat myös Suomea. Myös niiden ratkaisut kietoutuvat yhteen ja edellyttävät molempien ilmiöiden yhtäaikaista tarkastelua. Niin ilmastomuutoksen hidastaminen kuin luontokadon torjuminenkin edellyttävät puuttumista luonnonvarojen ylikulutukseen sekä fossiilisten polttoaineiden korvaamista päästöttömillä vaihtoehdoilla.

Suomi on sitoutunut pysäyttämään luontokadon

Luonnon monimuotoisuudella tarkoitetaan luonnon vaihtelevuutta eri tasoilla: lajien sisällä geenitasolla, lajien välisenä monimuotoisuutena sekä ekosysteemien monimuotoisuutena. Luontokato tarkoittaa ihmisen toimista johtuvaa luonnon monimuotoisuuden hupenemista. Luontokato etenee yhä kiihtyvällä tahdilla maailmanlaajuisesti ja myös Suomessa.

Suomi on 196 maan joukossa sitoutunut pysäyttämään luontokadon vuoteen 2030 mennessä YK:n biodiversiteettisopimuksen (Biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen; Convention on Biological Diversity CBD) maailmanlaajuisten tavoitteiden mukaisesti. Euroopan unionin biodiversiteettistrategia pyrkii samoin siihen, että luonnon monimuotoisuus alkaa elpyä vuoteen 2030 mennessä. Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman tavoitteena on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen Suomessa ja vastata luontopolitiikallaan kansainvälisiin sitoumuksiin.

Vastatakseen kansainvälisiin ja EU:n sitoumuksiin sekä osana Petteri Orpon hallitusohjelman toimeenpanoa Suomi valmistelee parhaillaan kansallista luonnon monimuotoisuuden strategiaa ja toimintaohjelmaa, jonka on tarkoitus valmistua vuonna 2024 aikana. Ilmastomuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen ovat olennainen osa kansallisen luonnon monimuotoisuuden strategian tavoitteita ja niiden toimeenpanoa.

Suomen luonnon monimuotoisuus hupenee edelleen

Suomen luonnon tila heikkenee. Kehitystä arvioidaan kansainvälisesti kriteereiltään yhdenmukaisten lajien ja luontotyyppien uhanalaisarviointien avulla. Uusimman lajien (2019) uhanalaisuusarvioinnin mukaan lähes 12 % arvioituista on uhanalaisia. Heikkeneminen on nopeutunut edellisistä arviointivuosista 2000 ja 2010. Kehityssuunta on heikkenevä kaikissa elinympäristöissä, mutta suhteellisesti nopeimmin uhanalaistuvat tunturipaljakoiden, soiden ja vesielinympäristöjen lajit. Luontotyyppien uusimman uhanalaisuusarvioinnin (2018) mukaan luontotyypeistä 48 % arvioitiin uhanalaisiksi. Merkittäviä syitä Suomen lajien ja luontotyyppien uhanalaistumiselle ovat metsien uudistaminen ja hoito, ojitus ja pellonraivaus, rakentaminen sekä vesien rehevöityminen.

Uhanalaistumiskehitystä on pystytty hidastamaan tiettyjen lajien ja luontotyyppiesiintymien kohdalla esimerkiksi aktiivisilla ennallistamis- ja hoitotoimenpiteillä soilla, metsissä, pienvesissä tai maatalouden perinneympäristöissä. Alueiden suojele on merkittävä keino, mutta se ei yksin riitä luontokadon pysäyttämiseksi. Laajempi kehityksen kääntäminen edellyttäisi laajamittaista elinympäristöjen tilan parantamista myös suojelualueiden ulkopuolella sekä huomion kiinnittämistä ”tavanomaiseen luontoon”, jonka osalta ei vielä puhuta uhanalaisuudesta mutta jonka lajiyhteisöt nekin taantuvat.

On huomionarvoista, että luontokadon vastaiset toimet tukevat ilmastonmuutoksen hillintää ja siihen sopeutumista.

Ilmastonmuutos aiheuttaa luontokatoa myös Suomessa

Ilmastonmuutos on yksi merkittävä luontokadon aiheuttaja myös Suomessa, jossa ilmastonmuutoksen aikaansaama lämpeneminen on globaalia keskiarvoa nopeampaa. Lämpeneminen on kaikkein nopeinta Pohjois-Suomessa. Ilmastonmuutoksen vaikutuksesta lämpötila nousee, sateisuus, kuivuuskaudet ja sään ääri-ilmiöt lisääntyvät. Myös ilmastonmuutoksen aiheuttamat välilliset muutokset eliöyhteisöjen ja ekosysteemien toiminnassa, kuten vesistöjen ravinnehuuhtoumien lisääntyminen ja vesien tummuminen, lisääntyvät. On arvioitu, että nykyisellään ilmastonmuutos uhkaa suoraan lähes joka viidettä uhanalaisista ja silmälläpidettävistä lajeista Suomessa, ja tulevaisuudessa ilmastonmuutoksen edetessä paineet luonnon monimuotoisuudelle tulevat merkittävästi kasvamaan.

Ilmastonmuutoksen lajitason vaikutuksiin liittyy paljon epävarmuuksia. Vaikutusten suuruuteen vaikuttaa epävarmuus siinä, kuinka paljon ilmasto lämpenee. Ei myöskään tiedetä tarkkaan, minkä lajien elinolot heikkenevät tai miten nykyiset suojelutoimet tehoavat lajeihin ja niiden elinympäristöihin. Ilmastonmuutokseen liittyvien

kriteerien kytkeminen luonnon monimuotoisuutta edistäviin toimiin, kuten suoje-lualueiden suunnitteluun on vaikuttavuuden kannalta tästä syystä välttämätöntä. Ilmastolain suunnittelujärjestelmän mukaisten suunnitelmien tarkastelu yhtä aikaa luonnon monimuotoisuustavoitteiden kanssa on tässä suhteessa tärkeää.

Monimuotoinen luonto tukee ilmastonmuutoksen hillintää ja siihen sopeutumista

Ilmastonmuutoksen ja luontokadon kytkökset toisiinsa ovat tiiviit ja moninaiset.

Luonnon monimuotoisuuden ja sen tuottamien ekosysteemipalveluiden ylläpitäminen ovat ensiarvoisen tärkeitä ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sen vaikutuksiin sopeutumisessa. Monimuotoinen luonto sopeutuu paremmin ilmastonmuutoksen aiheuttamiin muutoksiin luonnossa, ja sen häiriönsietokyky sekä palautuminen esimerkiksi äärimmäisistä sääilmiöistä, kuten myrskyistä, kuivuusjaksoista tai rankkasa-teista, on parempi. Monimuotoinen luonto, etenkin metsät, toimivat hiilinieluinä ja –varastoinä. Lisäksi luonnon monimuotoisuus tukee esimerkiksi ilmaston säätelyä, veden puhdistumista, tulvasuojelua ja torjuu eroosiota.

Ilmastonmuutosta ja luontokatoa hillitsevät toimet on tärkeää suunnitella niin, että ne tukevat toisiaan. Tämä on tärkeää paitsi toivottujen vaikutusten aikaansaannos-ten, myös julkisten varojen kustannustehokkaan käytön näkökulmasta.

Monihyötyiset ratkaisut avainasemassa

Luonnon monimuotoisuutta turvaavat toimet pääosin edistävät sekä ilmastonmuu-toksen hillintää että sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Esimerkiksi uudisojittamisen lopettaminen, suojelemattomien soiden vesitalouden paranta-minen, rantaviivan ja matalien vesialueiden haitallisen muokkaamisen vähentämi-nen ja maatalousmaan maaperän kunnon parantaminen ovat toimia, jotka kaikki turvaavat luonnon monimuotoisuutta, mutta tukevat myös ilmastonmuutok-sen hillinnän tavoitteita. Myös luontoarvoiltaan merkittävimpien metsien suojelu ja metsänhoidon käytäntöjen muutokset, kuten jatkuvan kasvatuksen lisäämi-nen turvemailla, ovat molemmat esimerkkejä toimista, joilla on sekä ilmasto- että monimuotoisuushyötyjä.

Ilmastonmuutoksen sopeutumistoimet voivat hyvin suunniteltuina rajoittaa myös luonnon monimuotoisuuden heikkenemistä (ks. Ilmastovuosikertomuksen luku 7).

Myös ilmastonmuutoksen hillintätoimet voivat parantaa luonnon tilaa, mutta joskus ne saattavat myös aiheuttaa paikallisesti kielteisiä luontovaikutuksia, esimerkiksi kun pyrimme nopeasti eroon fossiilisista polttoaineista. Monilta osin tämä tarkoittaa lisääntyvää uusiutuvan energian, kuten aurinko- ja tuulivoiman tuotantoa maalla ja merellä. Uusiutuvan energian sijoittelu ja muut ilmastonmuutoksen hillinnän toimet, kuten aurinko- ja tuulivoimatuotannon sijoittelu, tulisi toteuttaa niin että ne eivät aiheuta kokonaisuutena luontokatoa luonnon monimuotoisuudelle. Tällaisiin tilanteisiin törmätään esimerkiksi, kun uusiutuvan energian tuotantoa sijoitetaan metsiin.

Luontopohjaiset ratkaisut tarjoavat monihyötyisiä vaikutuksia sekä ilmastonmuutoksen että luontokadon torjuntaan (ks. Ilmastovuosikertomuksen luku 7) ja ovat siten myös taloudellisesti tehokkaita.

Lisätoimia ja -panostuksia tarvitaan

Ilmastonmuutoksen ja luontokadon yhtäaikainen torjuminen edellyttää suomalaiselta julkiselta hallinnolta entistä vahvempaa sektorien välistä koordinaatiota ja ilmastonmuutoksen ja luontokadon kysymysten parempaa kytkemistä osaksi eri hallinnonalojen politiikkatoimia. Ristiriitoja hallinnon eri sektoreiden ohjauksen välillä tulisi tunnistaa entistä paremmin. Julkisten resurssien niukentuessa lähivuosina entistä suurempaan arvoon nousevat kustannustehokkaat ratkaisut, joista yhtäaikaisesti saadaan apua sekä ilmastonmuutoksen että luontokadon selättämiseen.

Ilmastonmuutoksen hillintä ja siihen sopeutuminen ja ilmastolain (423/2022) 9–12 §:ssä tarkoitetut suunnitelmat on kytketty osaksi valmisteilla olevaa Suomen luonnon monimuotoisuuden strategiaa ja toimintaohjelmaa. Samoin ilmastolain tarkoittamissa suunnitelmissa huomioidaan luonnon monimuotoisuus. Johdonmukaisuuden lisäämistä tarvitaan edelleen erityisesti metsien ja muiden luonnonvarojen käyttöä koskevan ohjauksen kanssa.

Liitteet

Liite 1. Käytetyt tilastotiedot ja skenaariot

Inventaariotiedot

Ilmastovuosikertomuksessa esitettävät vuosien 2005–2022 päästötiedot ovat Suomen virallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaisia ja laskettu IPCC:n menetelmäohjeiden mukaisesti. Tilastokeskus vastaa kasvihuonekaasuinventaariosta ja raportoinnin menetelmäkuvaukset sisältyvät Tilastokeskuksen vuosittain tuottamaan inventaarioraporttiin. Laskentamenetelmiä kehitetään jatkuvasti ja sen perusteella päästötiedot voivat muuttua myös takautuvasti. Vuoden 2023 tiedot ovat niin sanottuja pikaennakkotietoja. Pikaennakon laskenta tehdään karkeammalla tasolla kuin varsinainen inventaariolaskenta. Siten pikaennakkotieto ei ole lopullinen, vaan päästötiedot tarkentuvat, kun kaikki laskennassa käytettävät tiedot valmistuvat.

Taakanjakosektorin päästöt lasketaan vähentämällä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion kokonaispäästöistä (ilman maankäyttösektoria) päästökauppaan kuuluvien laitosten todennetut päästöt. Päästöistä vähennetään lisäksi inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt, koska lentoliikenteen päästökaupan kattavuus ja laskentatapa poikkeavat inventaarion laskentatavasta. Taakanjakosektorille kuuluvat kaikki ne päästökauppajärjestelmän ja maankäyttösektorin ulkopuoliset kasvihuonekaasupäästöt, jotka raportoidaan kansallisessa päästöinventaariossa. Kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt eivät kuitenkaan kuulu taakanjakosektorille.

Maankäyttösektorin päästöt ja nielut vaihtelevat vuosittain ja maankäyttösektorin toimenpiteiden vaikuttavuuteen ja tietopohjaan liittyy suurempia epävarmuuksia kuin muilla sektoreilla. Maankäyttösektorin päästölaskentaan takautuvasti tehtävät tarkennukset ovat yleensä suurempia kuin muilla sektoreilla. Tyypillisesti viimeisimpien vuosien arviot tarkentuvat, kun valtakunnan metsien inventoinnista saadaan inventointisykliin mukaan lisää tietoa esimerkiksi puuston kasvusta ja maankäyttöluokkien pinta-aloista. Erityisesti pikaennakkotieto maankäyttösektorin nettonielusta voi poiketa huomattavasti myöhemmin laskettavasta, tarkentuneisiin lähtötietoihin perustuvasta tuloksesta. Vuoden 2023 pikaennakon tiedot perustuvat valtakunnan metsien uusimpaan inventointiin (VMI 13). Maankäyttösektorin arviot tarkentuvat jatkossa, kun laskentaan saadaan päivitettyä tietoa hakkuista, puutuetavarastosta, pinta-aloista ja puustosta.

Käytetyt skenaariot

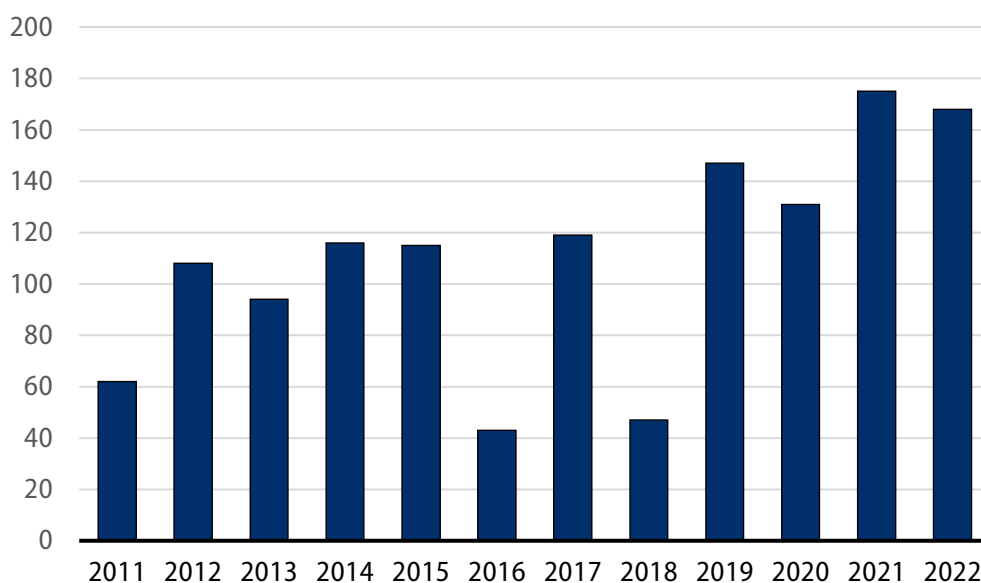
Vuosikertomuksessa esitetyt arviot päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta perustuvat skenaariolaskentaan. Skenaario on luonteeltaan laskennallinen arvio siitä, miten päästöt kehittyvät, jos laskennan perustana olevat oletukset toteutuvat. Skenaariolaskenta on jatkuvan päivittämisen ja kehittämistyön kohteena ja pyrkimyksenä. Skenaariolaskennassa käytetään tyypillisesti matemaattisia malleja. Vuosikertomuksessa esitetyt arviot päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta perustuvat VTT:n PEIKKO-hankkeessa laadittuihin nykytoimiskenaarioihin. Skenaarioiden määrittelyissä on huomioitu pääministeri Sanna Marinin hallituksen toimikautena 31.3.2023 mennessä toimeenpannut energia- ja ilmastopoliittiset päätökset. EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan osalta skenaarioissa on otettu huomioon tehdyt päätökset, kuten 55-valmiuspaketin toimeenpano.

Skenaariot eivät sisällä one off-jouston, hiilidioksidin talteenoton ja Petteri Orpon hallitusohjelmakirjauksien mahdollisia vaikutuksia päästötasoon. Lisätoimien valmistelun pohjaksi laaditaan päivitetty politiikkatoimiskenaariot.

Liite 2. Suomen kansainvälinen ilmastorahoitus vuonna 2022

Suomi kanavoi ilmastorahoitustaan – eli tukee sellaista toimintaa, jossa ilmasto-hyödyt ovat päätavoitteena tai merkittävänä osatavoitteena – useiden eri kehitysyhteistyökanavien kautta, kansalaisjärjestöhankkeista kehityspankkeihin. Ilmastorahoitusta koskevat vuosikohtaiset tiedot valmistuvat aina seuraavan vuoden syksynä, joten raportoimme tässä vuosikertomuksessa vuodesta 2022. Kyseisenä vuonna Suomen antama julkinen kehittyville maille kanavoituva ilmastorahoitus oli yhteensä noin 168 miljoonaa euroa. Kokonaisuudessa huomioitiin ensimmäistä kertaa myös kehitysyhteistyövarojen ulkopuolinen, muu virallinen ilmastorahoitus (other official flows, OOF), noin 15 miljoonaa euroa. Tuesta 61 % käytettiin hillintään ja 39 % sopeutumiseen.

Kuva 25. Suomen ilmastorahoitusmaksatukset vuosina 2011–2022. Lähde: UM.

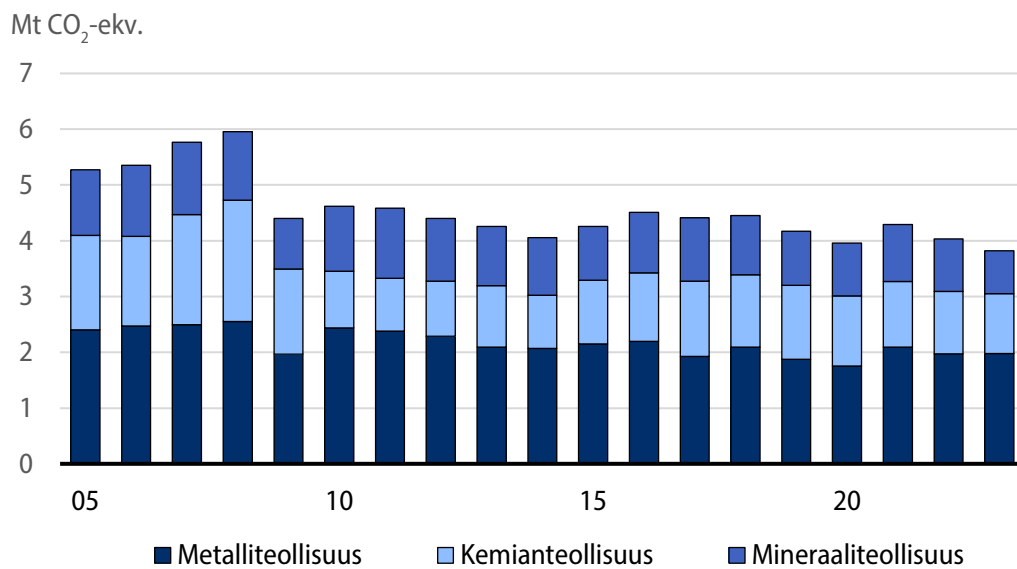


Edellisen kahden hallituksen linja kehityspoliittisten lainojen ja sijoitusten kohdentamisesta ilmastotoimiin näkyy tilastoissa. Lahjamuotoista yhteistyötä vuoden 2022 ilmastorahoituksesta oli reilu puolet ja toinen puolikas kanavoitui sijoitusten ja lainojen sekä Suomen valtion omistaman kehitysrahoituslaitos Finnfundin kautta.

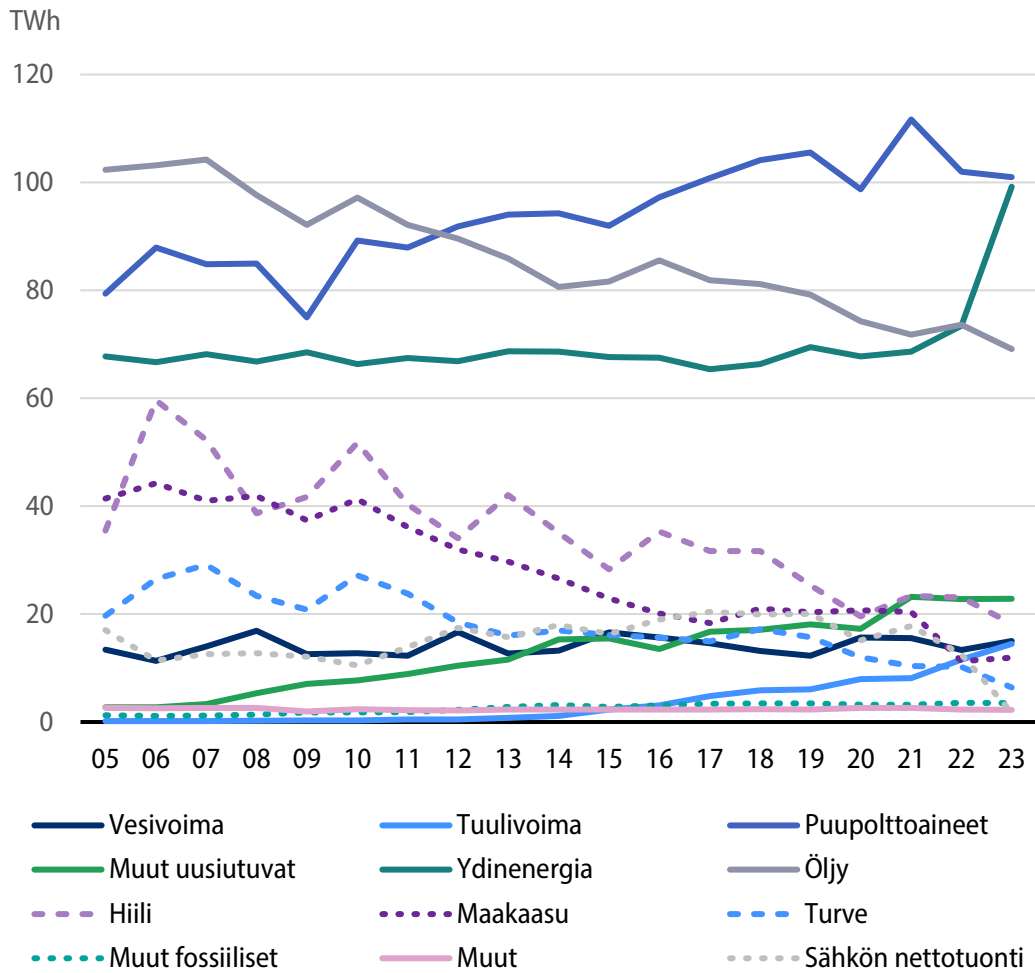
Liite 3. Sektorikohtaiset indikaattorit

Energia ja teollisuus

Kuva 26. Teollisuuden prosessipäästöt vuosina 2005–2023. Vuoden 2023 tieto on pikaennakkotieto. Lähde: Tilastokeskus.



Kuva 27. Energian kokonaiskulutus energialähteittäin vuosina 2005–2023. Vuoden 2023 tiedot ovat ennakkotietoja. Lähde: Tilastokeskus.

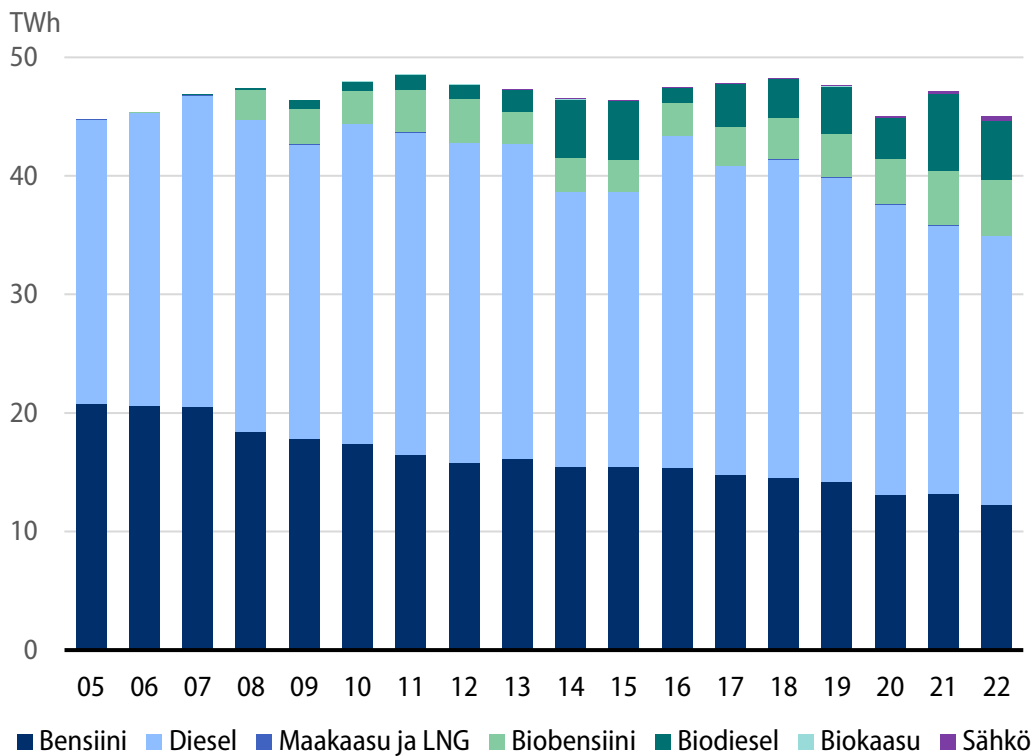


Kuva 28. Päästöoikeuden hinta EU:n päästökaupassa huhtikuusta 2008 toukokuuhun 2024. Lähde: Energiavirasto.

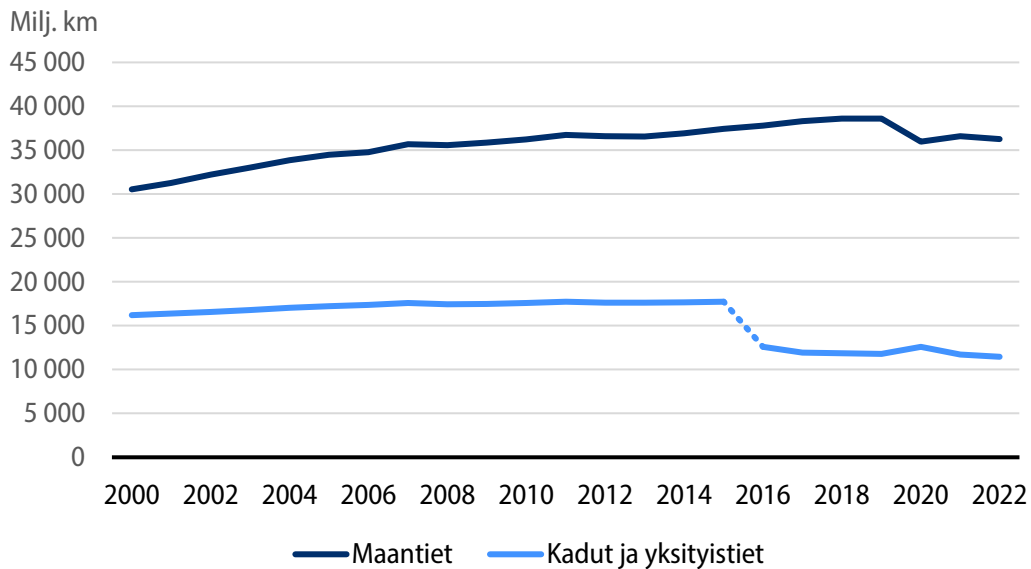


Liikenne

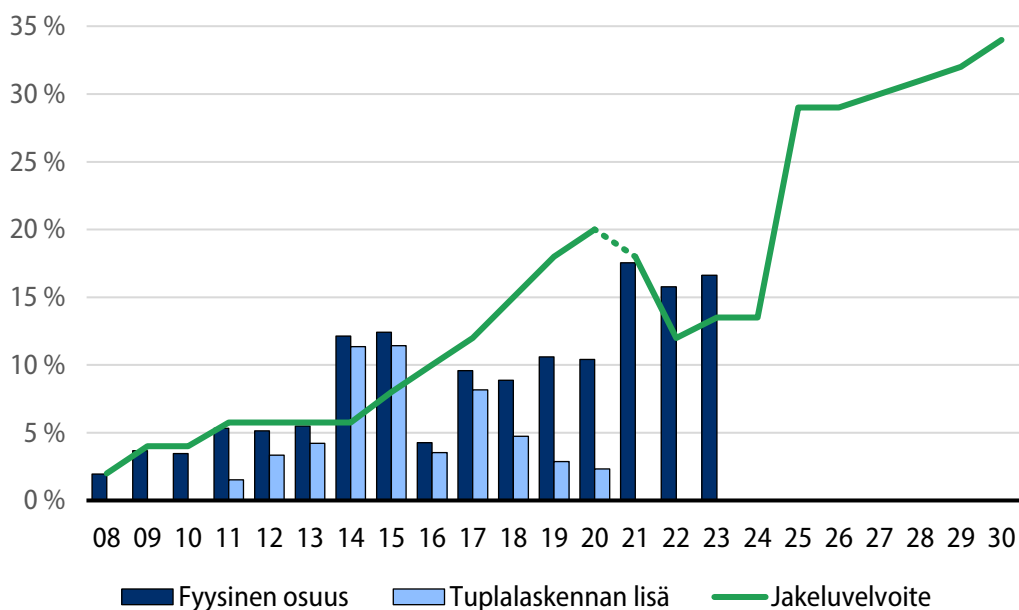
Kuva 29. Tieliikenteen energiankulutus energialähteittäin vuosina 2005–2022. Lähde: Tilastokeskus.



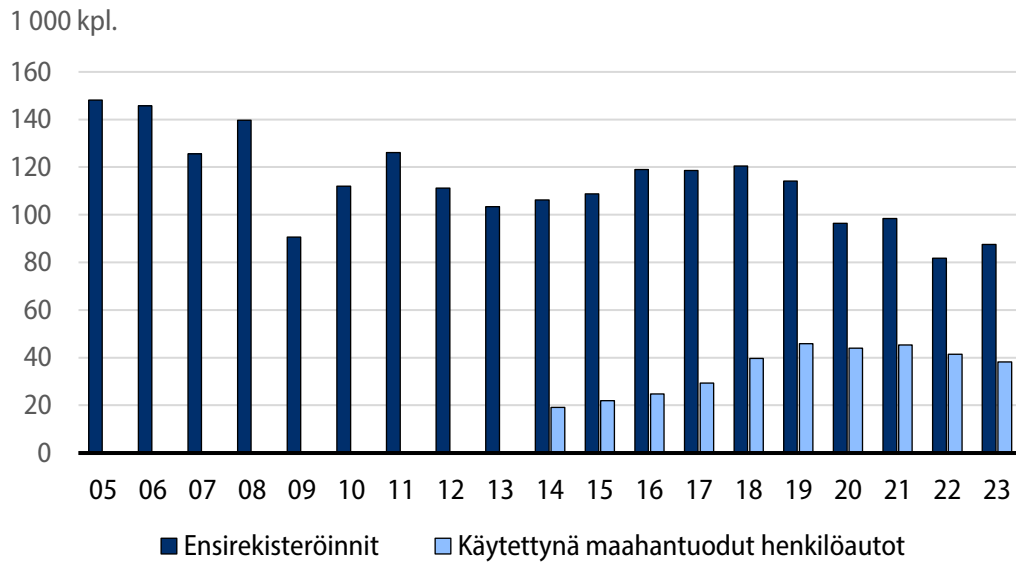
Kuva 30. Tieliikenteen suorite (milj. km) vuosina 2000–2022. Katusuoritteiden tilastoinnissa tapahtui muutos vuonna 2016. Lähde: Tilastokeskus.



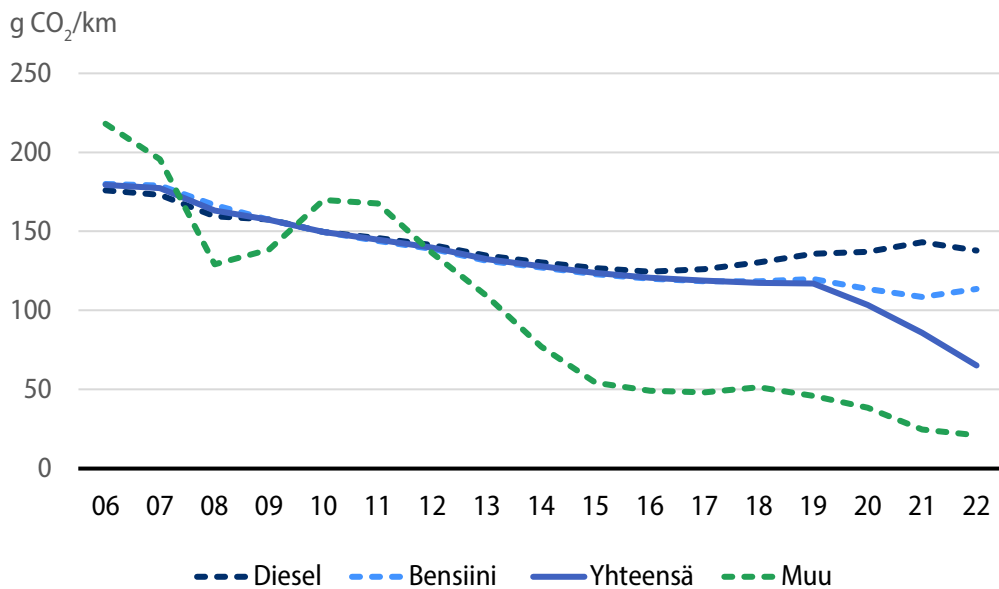
Kuva 31. Biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista (%) voimassa olevaan lainsäädäntöön perustuen. Vuosien 2008–2020 tavoitteissa huomioidaan ns. tuplalaskenta. Vuoden 2030 tavoite sen sijaan ei sisällä tuplalaskentaa. Vuodesta 2022 eteenpäin jakeluvelvoitteesta huomioidaan myös kaasu. Vuoden 2023 tieto on pikaennakkotieto. Kuva ei sisällä hallitusohjelman kirjauksia jakeluvelvoitetasojen laskemisesta 2025–2027. Lähde: Tilastokeskus ja TEM.



Kuva 32. Henkilöautojen ensirekisteröinnit vuosina 2005–2023 ja käytettynä maahantuodut henkilöautot vuosina 2014–2023. Lähde: Traficom.

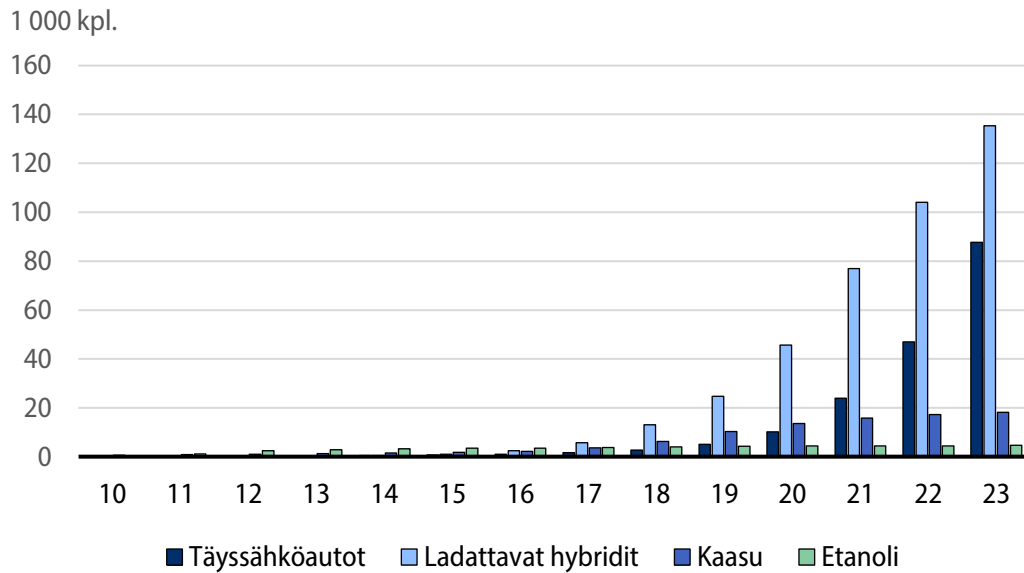


Kuva 33. Ensirekisteröityjen henkilöautojen CO₂-päästöt (g/km) vuosina 2006–2022. Lähde: Tilastokeskus.

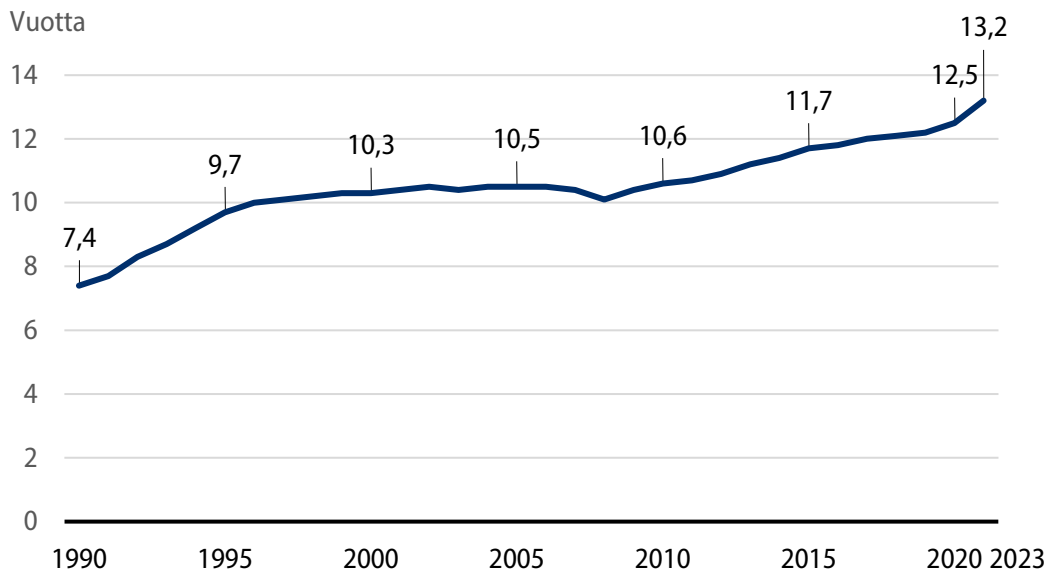


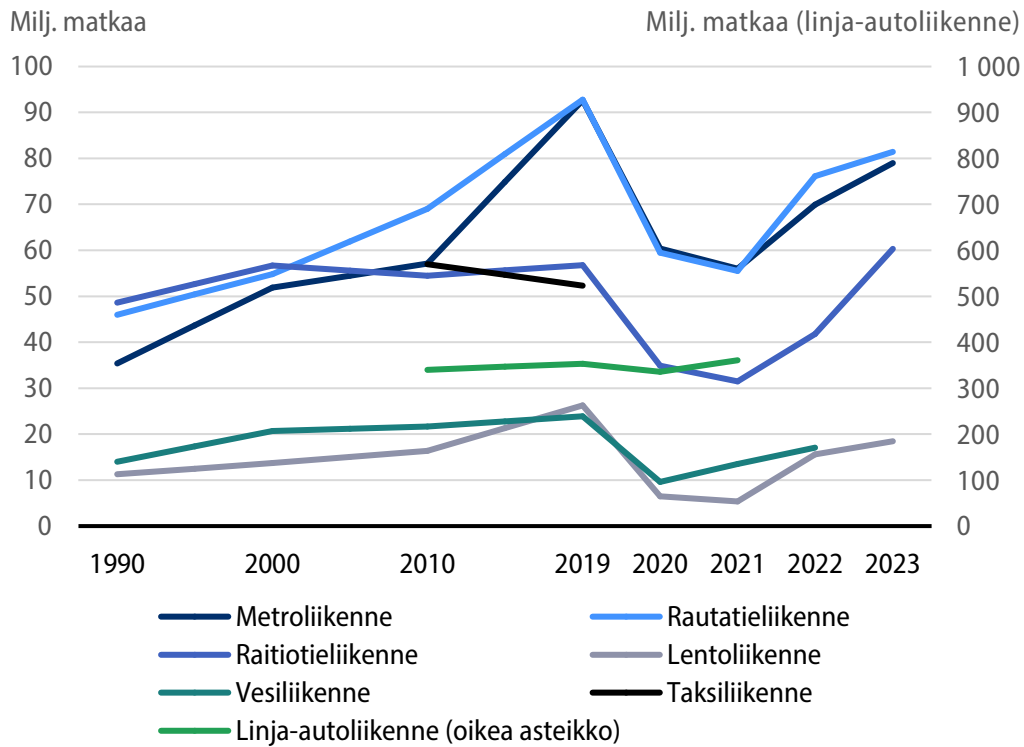
Kuva 34. Sähkö-, kaasu- ja etanoliautojen lukumäärä Suomessa vuosina 2010–2023.

Lähde: Tilastokeskus.

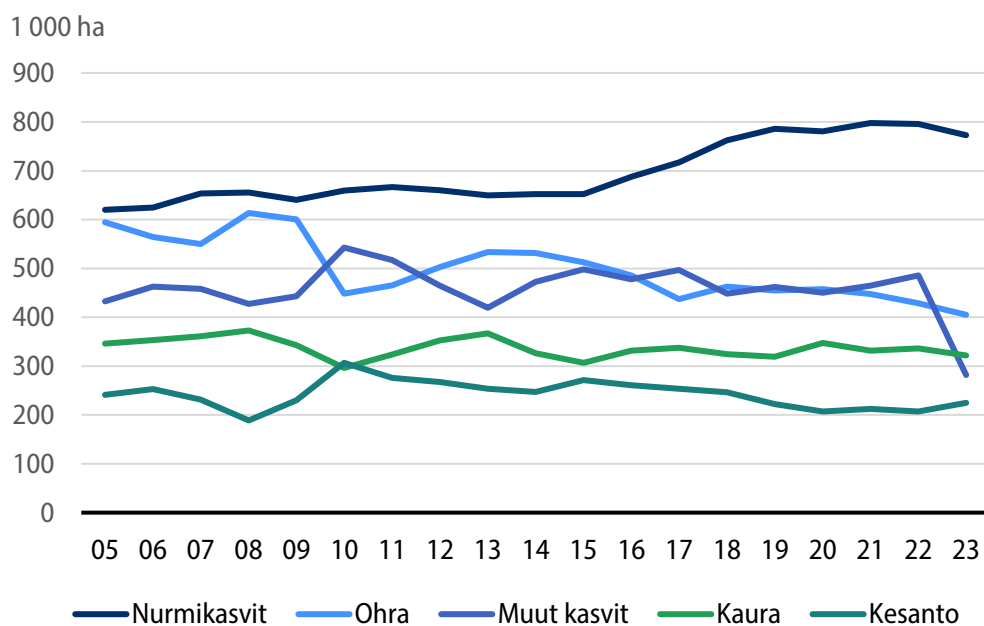
**Kuva 35.** Liikennekäytössä olevien henkilöautojen keski-ikä vuosina 1990–2023. Lähde:

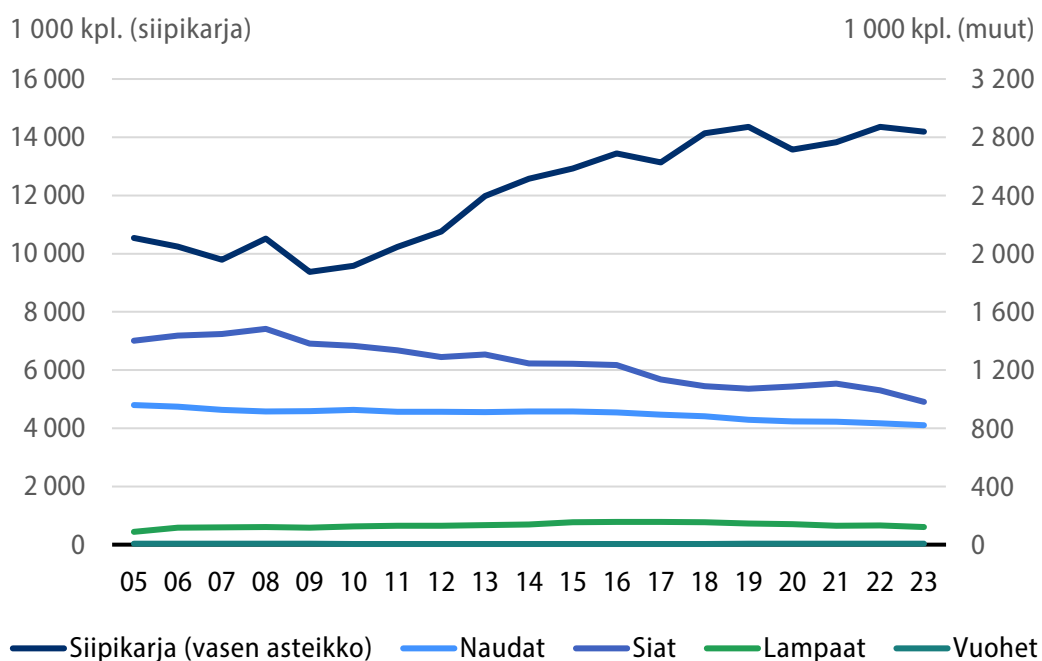
Traficom ja Autoalan Tiedotuskeskus.



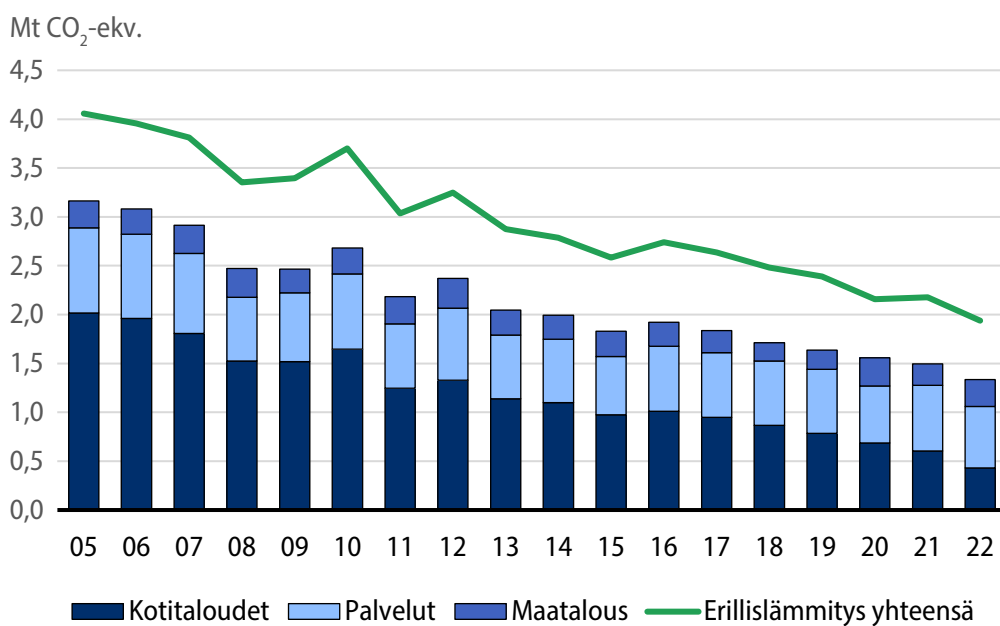
Kuva 36. Matkustajat liikennemuodoittain vuosina 1990–2023. Lähde: Tilastokeskus.

Maatalous

Kuva 37. Peltoalan käyttö vuosina 2005–2023. Lähde: Luonnonvarakeskus.

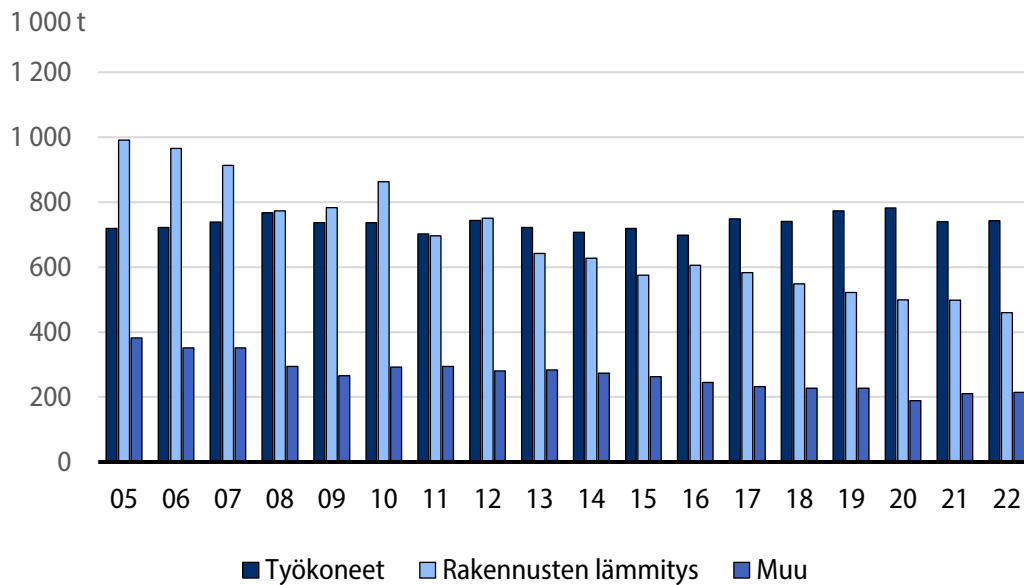
Kuva 38. Eläinmäärät maataloilla vuosina 2005–2023. Lähde: Luonnonvarakeskus.

Rakennusten erillislämmitys

Kuva 39. Kevyen polttoöljyn päästöt sektoreittain rakennusten erillislämmityksessä ja erillislämmityksen kokonaispäästöt vuosina 2005–2022. Maatalous sisältää viljankuivurit. Lähde: Tilastokeskus.

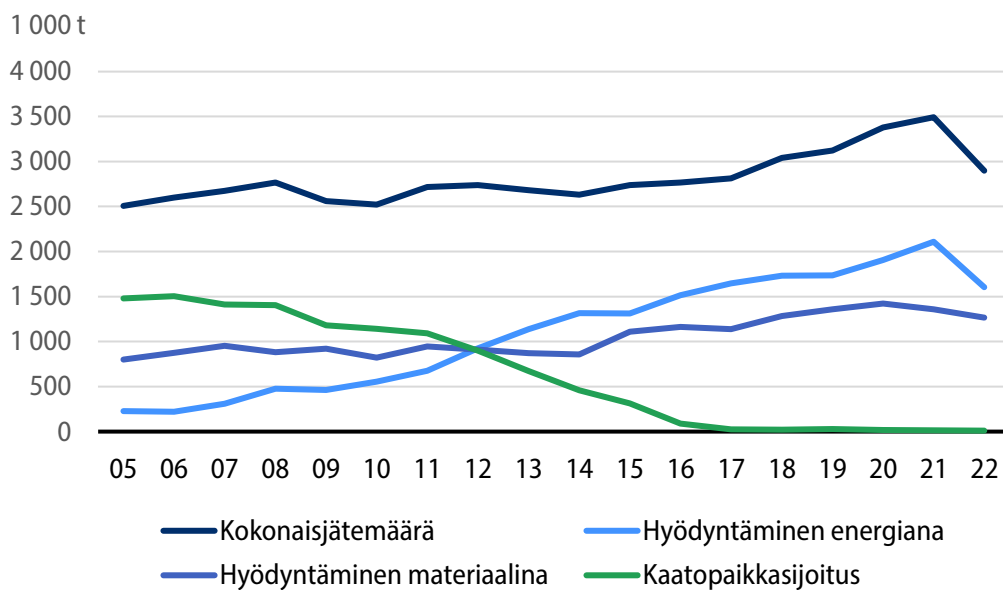
Kevyen polttoöljyn käyttö

Kuva 40. Kevyen polttoöljyn kulutus taakanjakosektorilla jaoteltuna työkoneisiin, rakennustenlämmitykseen ja muuhun käyttöön vuosina 2005–2022. Muu käyttö sisältää muun muassa teollisuuden muuta kuin työkoneiden öljynkäyttöä, rautatieliikenteen, vesiliikenteen ja kalastusalusten öljynkäyttöä. Lähde: Tilastokeskus.



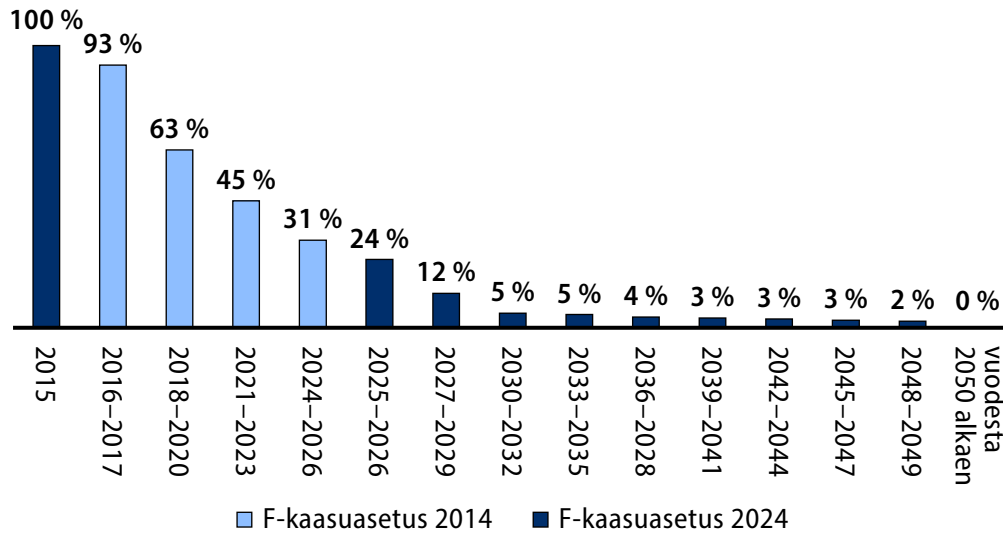
Jätehuolto

Kuva 41. Yhdyskuntajätteen määrä Suomessa käsittelytavoittain vuosina 2005–2022. Lähde: Tilastokeskus ja Suomen ympäristökeskus.



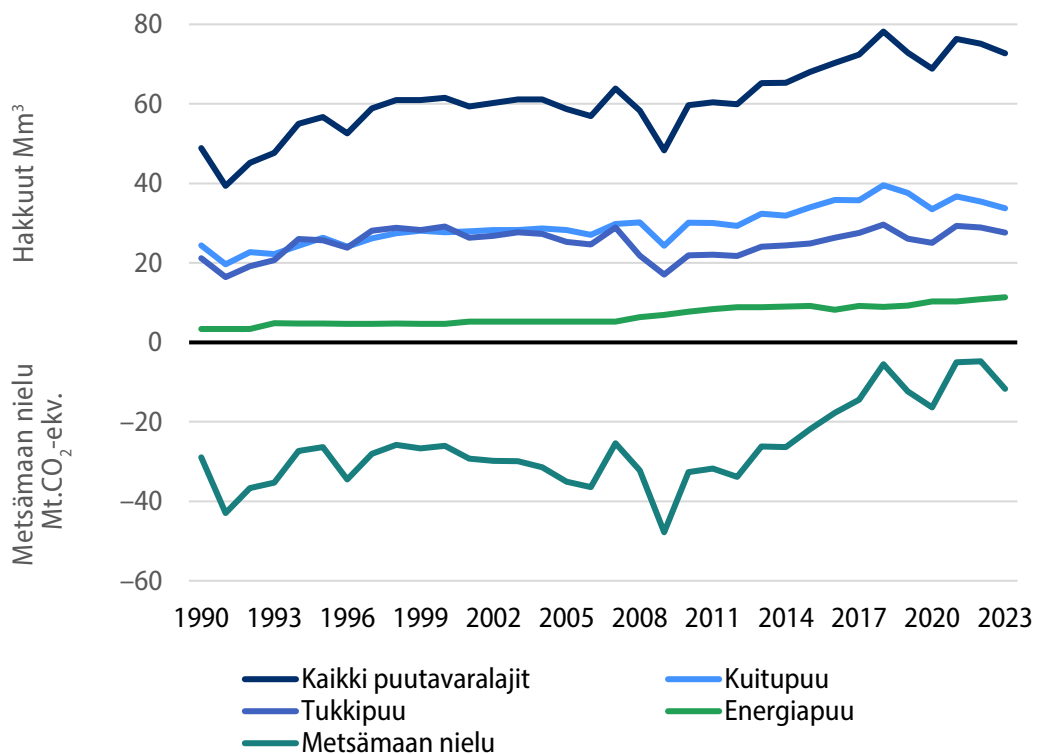
F-kaasut

Kuva 42. EU:n alueella 2015–2030 markkinoille saatettavien HFC-yhdisteiden kiintiömäärä prosenttiosuutena 2009–2012 tasosta. Lähde: Asetus (EU) N:o 517/2014 ja asetus (EU) N:o 573/2024.



Hakkuukertymä

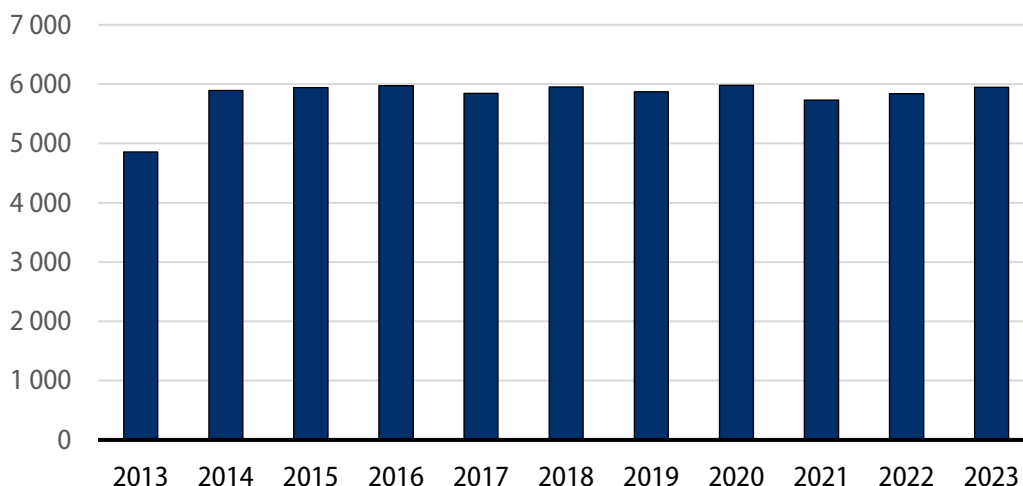
Kuva 43. Runkopuun hakkuukertymä ja metsämaan nielu Suomessa vuosina 1990–2023. Lähde: Luonnonvarakeskus.



Sopeutuminen

Kuva 44. Asukkaiden määrä merkittävillä tulvariskialueilla. Tämä kuvaa tulvavaarassa olevien asukkaiden määrää harvinaisella tulvalla (tilastollinen toistuvuus 1 %, 1/100a, paitsi jos merkittävyyden aiheuttaa joku muu tulvatyyppi kuin avovesitilanteen tulva, esim. jäistä aiheutuva tulva). Lähde: Suomen ympäristökeskus.

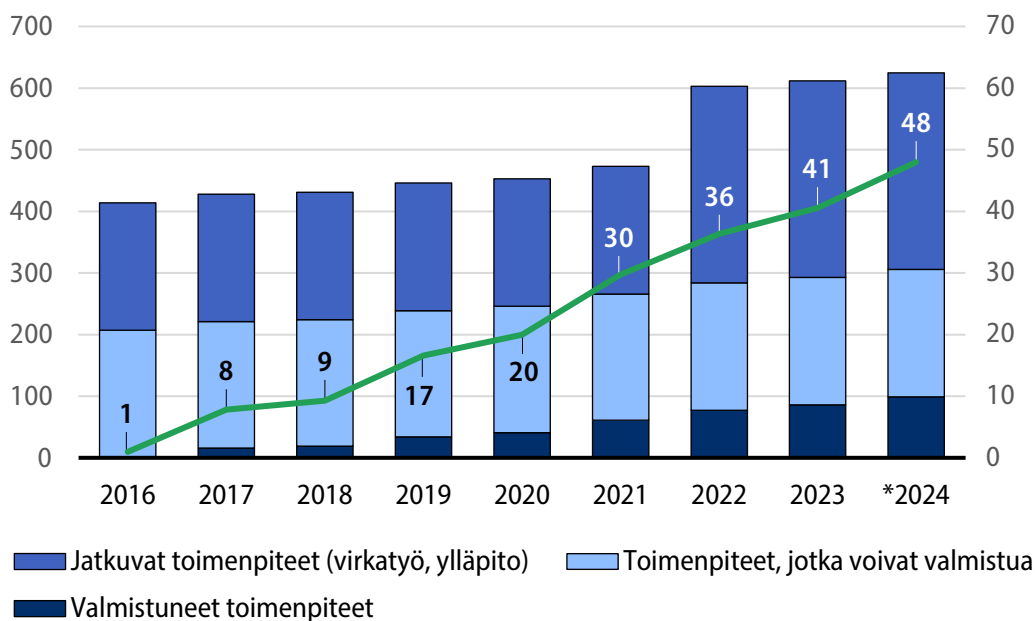
Asukkaita (hlö) tulvariskialueella



Kuva 45. Tulvariskien hallinnan toimenpiteiden toteutuminen. Valmistuneiden toimenpiteiden osuus toimenpiteistä, jotka ovat valmistuneet tai voivat valmistua (vuoden alun tilanne). Kuvassa on lisäksi esitetty valmistuneiden, valmisteltavien ja jatkuvien toimenpiteiden määrät. Lähde: Suomen ympäristökeskus.

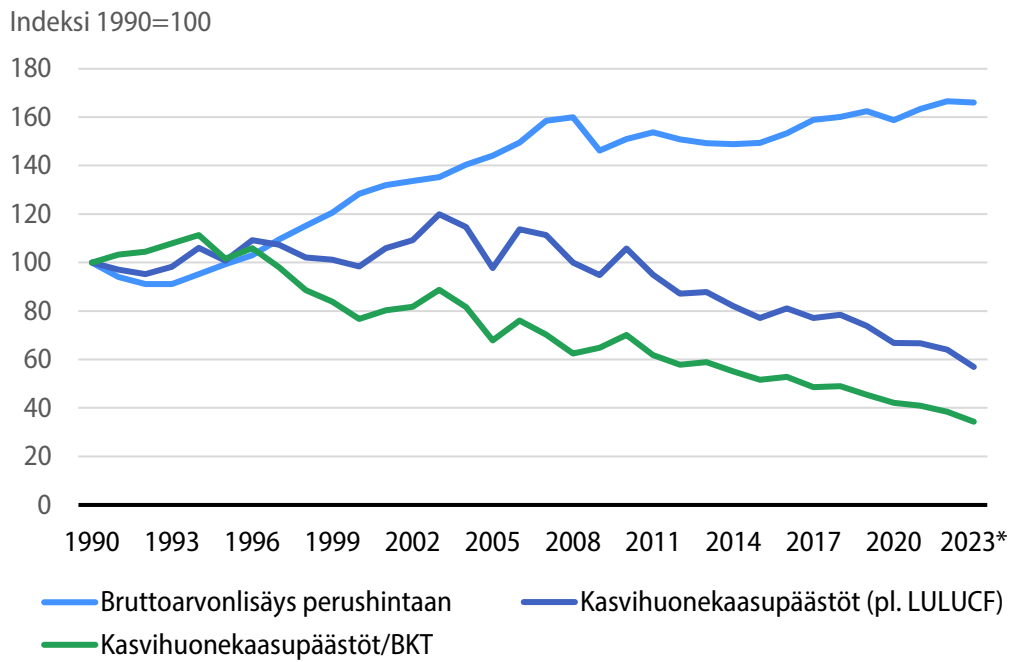
Valmistuneet ja meneillään olevat toimenpiteet kpl

Valmistuneet toimenpiteet %



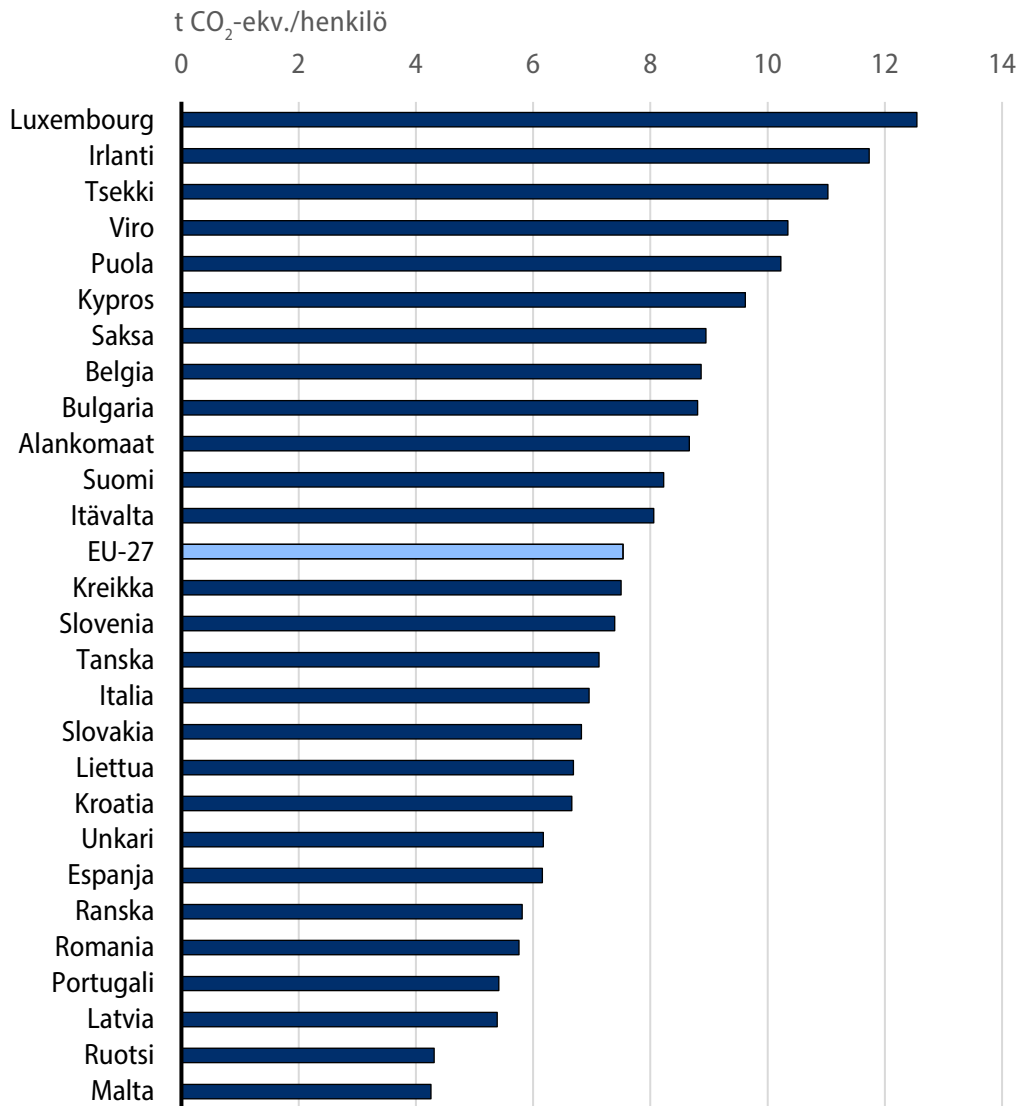
Kansantalous

Kuva 46. Kansantalouden (bruttoarvonlisäys perushintaan, viitevuoden 2015 hinnoin) ja KHK-päästöjen kehitys Suomessa vuosina 1990–2022. *Vuosien 2022 ja 2023 BKT-tiedot ovat ennakkotietoja. Vuoden 2023 päästötiedot ovat pikaennakkotietoja. Lähde: Tilastokeskus.

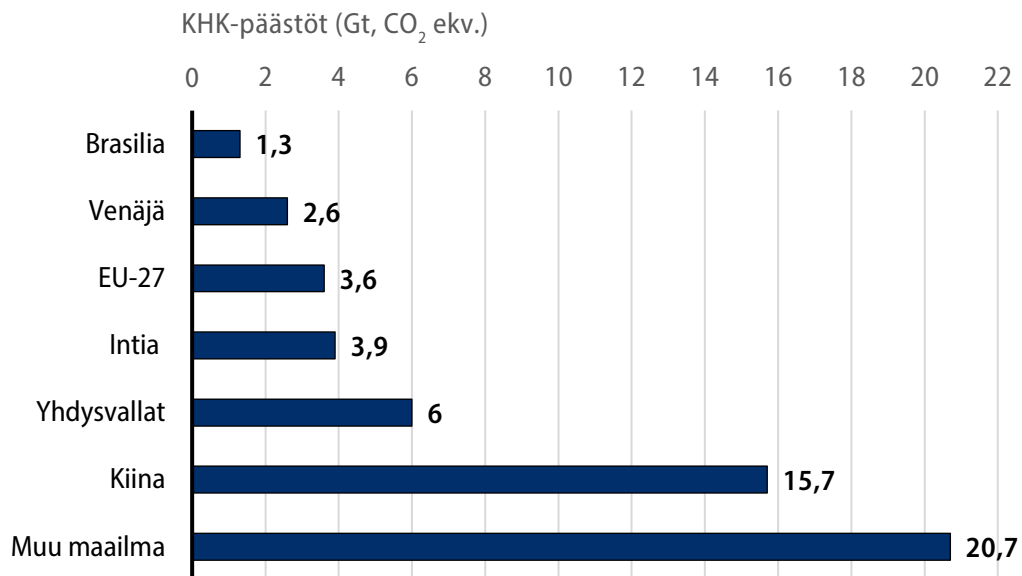


KHK-päästöt kansainvälisesti

Kuva 47. EU:n ja EU27-maiden KHK-päästöt per henkilö vuonna 2022. Lähde: EEA/UNFCCC.



Kuva 48. Globaalit KHK-päästöt vuonna 2022. Lähde: Joint Research Centre 2023. GHG emissions of all world countries.



LÄHTEET

Johdanto ja ilmastotavoitteet

- EEA 2024. European Climate Risk Assessment report - Executive summary. <https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment>
- EEA 2024. European Climate Risk Assessment report – UNEDITED. <https://www.eea.europa.eu/publications/european-climate-risk-assessment/european-climate-risk-assessment-report-unedited/view>
- Ehdotus neuvoston direktiiviksi energiatuotteiden ja sähkön verotusta koskevan unionin kehyksen uudistamisesta (uudelleenlaadittu). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52021PC0563>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/841, annettu 30 päivänä toukokuuta 2018, maankäytöstä, maankäytön muutoksesta ja metsätaloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien sisällyttämisestä vuoteen 2030 ulottuviin ilmasto- ja energiapolitiikan puitteisiin. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0841>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/1119, annettu 30 päivänä kesäkuuta 2021, puitteiden vahvistamisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseksi sekä asetusten (EY) N:o 401/2009 ja (EU) 2018/1999 muuttamisesta (eurooppalainen ilmastolaki). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1119>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2023/839, annettu 19 päivänä huhtikuuta 2023, asetuksen (EU) 2018/841 muuttamisesta siltä osin kuin on kyse soveltamisalasta, raportointia ja vaatimusten noudattamista koskevien sääntöjen yksinkertaistamisesta ja jäsenvaltioiden tavoitteiden asettamisesta vuodelle 2030 sekä asetuksen (EU) 2018/1999 muuttamisesta seurannan, raportoinnin, edistymisen seurannan ja uudelleentarkastelun parantamisen osalta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/fi/TXT/?uri=CELEX%3A32023R0839>
- Eurooppa-neuvosto & Euroopan unionin neuvosto. 55-valmiuspaketti. <https://www.consilium.europa.eu/fi/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>
- Hyytinen, A. ym. (toim.) 2024. Vihreä kasvu. Taloustieto Oy osana Business Finlandin, Laboren ja VTT:n ForGrowth-hanketta. <https://labore.fi/wp-content/uploads/2024/05/vihrea-kasvu.pdf>
- Ilmastolaki (423/2022). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>
- IPCC 2023. Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6). https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf

- UNFCCC 2022. Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement on its third session, held in Glasgow from 31 October to 13 November 2021. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2021_10_add1_adv.pdf
- United Nations 2015. Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- Valtioneuvoston asetus saamelaisesta ilmastoneuvostosta (435/2023). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230435>
- Valtioneuvoston asetus Suomen ilmastopaneelistä (394/2023). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230349>
- Ympäristövaliokunnan mietintö YmVM 25/2022 vp. Ilmastovuosikertomus 2022. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Mietinto/Sivut/YmVM_25+2022.aspx

Kasvihuonekaasupäästöt ja tavoitteiden saavuttaminen

- Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi sitovista vuotuisista kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä jäsenvaltioissa vuosina 2021–2030, joilla edistetään ilmastotoimia Pariisin sopimuksen sitoumusten täyttämiseksi, annetun asetuksen (EU) 2018/842 muuttamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=COM%3A2021%3A555%3AFIN>
- Energiavirasto 2022. Suomen päästökauppasektorin päästöt kasvoivat 0,7 miljoonaa tonnia vuonna 2021. <https://energiavirasto.fi/-/suomen-paastokauppasektorin-paastot-kasvoivat-0-7-miljoonaa-tonnia-vuonna-2021>
- Komission täytäntöönpanopäätös (EU) 2020/2126, annettu 16 päivänä joulukuuta 2020, jäsenvaltioiden vuotuisten päästökiintiöiden vahvistamisesta kaudelle 2021–2030 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/842 mukaisesti. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2020.426.01.0058.01.FIN
- Luonnonvarakeskus 2023. Hakkuukertymä omistajaryhmittäin koko maassa 1985-. http://statdb.luke.fi/PXWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE__04%20Metsa__02%20Rakenne%20ja%20tuotanto__10%20Hakkuukertyma%20ja%20puuston%20poistuma/01c_Hakkuukertyma_koko_maa.px/
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>
- Neste 2023. Nesteen uusiutuvan vedyn projekti Porvoossa etenee. <https://www.neste.fi/tiedotteet-ja-uutiset/vastuullisuus/nesteen-uusiutuvan-vedyn-projekti-porvoossa-etenee>

- SSAB 2022. SSAB suunnittelee uutta tuotantojärjestelmää pohjoismaisille toiminnoilleen ja aikaistaa vihreää siirtymäänsä. <https://www.ssab.com/fi-fi/uutiset/2022/01/ssab-suunnittelee-uutta-tuotantojrjestelm-pohjoismaisille-toiminnoilleen-ja-aikaistaa-vihre-siirtymn>
- Suomen ilmastopaneeli 2023. Ilmastopaneelin lausunto EU:n vuoden 2040 ilmastotavoitteen asettamisesta. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-lausuntoja/ilmastopaneelin-lausunto-eun-vuoden-2040-ilmastotavoitteen-asettamisesta/>
- Suomen ilmastopaneeli 2023. Suuntaviivoja Suomen ilmastotoimien tehostamiseen. Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 1/2023. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/suuntaviivoja-suomen-ilmastotoimien-tehostamiseen/>
- Tilastokeskus 2023. 138v - Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2022. https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__khki/statfin_khki_pxt_138v.px/
- Tilastokeskus 2023. Vuonna 2022 kasvihuonekaasupäästöt laskivat 4 % edellisvuodesta. <https://www.stat.fi/julkaisu/cl8a46vp7vq8n0bvyqi4724gw>
- Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). <https://tietokayttoon.fi/-/hiilineutraali-suomi-2035-ilmasto-ja-energiapolitiikan-toimet-ja-vaikutukset-hiisi>
- Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma : Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4>

Liikenne

- ARA 2024. Avustus sähköautojen latausinfraan rakentamiseen. <https://www.ara.fi/latausinfra-avustus>
- Ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2019/1242 muuttamisesta uusien raskaiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästönormien tiukentamiseksi ja raportointivelvoitteiden sisällyttämiseksi siihen sekä asetuksen (EU) 2018/956 kumoamisesta <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:52023PC0088>
- Energiavirasto. Liikenteen infratuki. <https://energiavirasto.fi/liikenteen-infratuki>
- Euroopan komissio 2023. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma: uusi kunnianhimon laki, jonka tavoitteena on taata riittävä vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuuri. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fi/ip_23_1867
- Fintraffic. Maantieliikenteen raportit. <https://www.fintraffic.fi/fi/tieliikennemaarat>
- Hokkanen, E. ja Hänninen, S. (toim.) 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:12. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-619-1>
- Jääskeläinen, S. (toim.) 2018. Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 5/2018. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-549-1>

- Jääskeläinen, S. (toim.) 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta : Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonekaasujen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-588-0>
- Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2005/20050503>
- Laki uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä (446/2007). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2007/20070446#L2>
- Laki vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivan ajoneuvon hankinnan sekä ajoneuvon vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivaksi muuntamisen määräaikaisesta tukemisesta (1289/2021). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20211289>
- Laukkanen, M. ym. 2024. Hyvin kohdennetut latausinfrastruktuurin tuet voivat edistää liikenteen sähköistymistä. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan artikkelisarja 10/2024. <https://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=47201>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Ennuste: Tieliikenteen päästöt laskevat hieman ennakoitua nopeammin – syynä sähköautojen yleistyminen. <https://lvm.fi/-/ennuste-tieliikenteen-paastot-laskevat-hieman-ennakoitua-nopeammin-syyna-sahkoautojen-yleistyminen-1509917>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:75. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-749-2>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös lentoliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:20. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-608-5>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2022. Liikenteen päästöjen puolittaminen 2030 mennessä on mahdollista kansallisin keinoin ja EU:n toimin. <https://lvm.fi/-/liikenteen-paastojen-puolittaminen-2030-mennessa-on-mahdollista-kansallisin-keinoin-ja-eu-n-toimin-1640686>
- Liimatainen, H. ym. 2023. Liikenteen päästövähennystoimenpiteiden kokonaisvaltainen taloudellinen arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:38. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164944>
- Seppänen, A. ym. 2022. Tieliikenteen kansallisen päästökaupan toteuttaminen ja vaikutukset. Suomen ilmastopaneelin raportti 4/2022. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/tieliikenteen-kansallisen-paastokaupan-toteuttaminen-ja-vaikutukset/>
- Sipilä, E. ym. 2021. Liikenteen jakeluvälvoitteen nosto. VN/13870/2021. AFRY. https://valtioneuvosto.fi/documents/1410877/53440649/AFRY_jakeluveloite_selvitys_joulukuu2021.pdf/2409f3ce-89d2-5178-7cb7-6a5ad3931ca1/AFRY_jakeluveloite_selvitys_joulukuu2021.pdf?t=1638529141014

- Sipilä, E. ym. 2023. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Liikenteen uusiutuvien polttoaineiden jakeluvelvoitejärjestelmän uudistaminen – RED III direktiivimuutoksen kansallinen toteutus ja vaikutusarviot. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:50. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165124>
- Sipilä, E. ja Lottonen J. 2024. Selvitys hallitusohjelman uusiutuvien polttoaineiden jakeluvelvoitetta koskevien kirjausten vaikutuksista sekä RED III-direktiivin kansallisesta toimeenpanosta (2024). VN/26504/2023. AFRY. https://valtioneuvosto.fi/documents/1410877/196402993/Jakeluvelvoiteselvitys_HO_REDIII_12022024_AFRY.pdf/208d520a-0daf-5700-8522-ee119c64ed10/Jakeluvelvoiteselvitys_HO_REDIII_12022024_AFRY.pdf?t=1707744320788
- Tilastokeskus 2023. 11ie – Autot käyttövoiman mukaan, 1990–2022. https://pxdata.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__mkan/statfin_mkan_pxt_11ie.px
- Traficom 2023. Ajoneuvojen ensirekisteröinnit maakunnittain 2001–2023. https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi__Ensirekisteroinnit/030_ensirek_tau_103.px/
- Traficom 2023. Ensirekisteröityjen ajoneuvojen päästötilastot. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ensirekisteroityjen-ajoneuvojen-paastotilastot>
- Traficom 2023. Henkilöliikennetutkimus 2021: Suomalaisten liikkuminen. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 1/2023. <https://www.traficom.fi/fi/julkaisut/henkiloliikennetutkimus-2021-suomalaisten-liikkuminen>
- Traficom 2023. Joukkoliikenteen rahoitus. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/joukkoliikenteen-rahoitus>
- Traficom 2024 Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelma. <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/liikennejarjestelma/kavelyn-ja-pyorailyn-investointiohjelman-valtionavustus>
- Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös LVM/2021/62 kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f807239ad>
- Valtioneuvoston asetus sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituesta vuosina 2018–2021 (498/2018). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180498>
- Valtioneuvoston asetus sähköisen liikenteen, biokaasun ja uusiutuvan vedyn liikennekäytön infrastruktuurituesta vuosina 2022–2025 (178/2022). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220178>
- Valtiovarainministeriö 2021. Liikenteen verotuksen uudistamista selvittävän työryhmän loppuraportti. Valtiovarainministeriön julkaisuja 2021:26. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-521-6>
- Verohallinto 2022. Luontoisedut verotuksessa. <https://www.vero.fi/syventavat-vero-ohjeet/ohje-hakusivu/47886/luontoisedut-verotuksessa12/>

- VTT 2020. Liikenteen KHK-päästöjen vähentämistoimet: yksittäisten toimien vaikutusten arviointi VTT-CR-01155-20. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/56e975c6-981b-42af-8181-bf4876919e4f/KIRJE_20201006063145.PDF
- VTT 2021. Arviot eri toimien vaikutuksista tieliikenteen hiilidioksidipäästöihin. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/d99a3ae3-b7f9-49df-afd2-c8f2efd3dc1d/0383a981-c775-4ab5-999a-e6e33b598415/MUISTIO_20220125085427.PDF
- Ympäristöministeriö & Tilastokeskus 2022. Finland's Eighth National Communication under the United Nations Framework Convention on Climate Change 2022. https://www.stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nc8_final.pdf
- Ympäristöministeriö. Maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimukset. <https://ym.fi/maankayton-asumisen-ja-liikenteen-sopimukset>

Maatalous

- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus 2024 Ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelma. <https://www.ely-keskus.fi/ravinteiden-kierrätyksen-kokeiluohjelma-2020>
- Euroopan komissio. Yhteinen maatalouspolitiikka 2023–2027. https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_fi
- Luonnonvarakeskus. Ilmastoviisaat ruokintaratkaisut Suomen maidontuotannossa (IRMA). <https://www.luke.fi/fi/projektit/irma>
- Luonnonvarakeskus. Ruokahävikkitiekartta. <https://ruokahavikkitiekartta.fi/>
- Luostarinen, S. ym. 2023. Kestävät käytännöt biokaasutuotannossa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:32. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-479-8>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Vastuullisen ruokapalveluiden hankintaopas. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-37-9-4>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Kouluruuan kehittämisohjelma. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:10. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-201-8>
- Maa- ja metsätalousministeriö. CAP-suunnitelma kaudelle 2023-2027. <https://mmm.fi/cap27/cap-suunnitelma>
- Maa- ja metsätalousministeriö. Hiilestä kiinni -toimenpidekokonaisuuden hankkeet. <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/hankkeet>
- Motiva 2020. Opas vastuullisiin elintarvikehankintoihin – Suosituksia vaatimuksiksi ja vertailukriteereiksi. https://www.motiva.fi/ajankohtaista/julkaisut/opas_vastuullisiin_elintarvikehankintoihin_-_suositukset_vaatimuksiksi_ja_vertailukriteereiksi.15370.shtml
- Riipi, I. ym. 2021. Elintarvikejätteen ja ruokahävikin seurantarjestelmän rakentaminen ja ruokahävikkitiekartta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 49/2021. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-241-4>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2020. Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-482-2>

Valtioneuvosto 2019. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 10.12.2019: Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. Valtioneuvoston julkaisuja 2019:31. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>

Valtioneuvosto 2022. Varautumisen ministerityöryhmä päätti toimista maatalouden huoltovarmuuden turvaamiseksi. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/varautumisen-ministerityoryhma-paatti-toimista-maatalouden-huoltovarmuuden-turvaamiseksi>

Rakennusten erillislämmitys

ARA 2024 Avustus matalalämpöiseen kaukolämpöön siirtymiseksi. https://www.ara.fi/fi-FI/Lainat_ja_avustukset/Avustus_matalalampoiseen_kaukolampoon_siirtymiseksi

Laki biopolttoöljyn käytön edistämisestä (418/2019). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190418>

Lausuntopalvelu.fi 2021. Luonnos fossiilisesta öljylämmityksestä luopumisen toimenpideohjelmaksi. VN/8365/2021. <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=9cda4605-5a40-462e-a667-17e7982a7dbc>

Rakennustutkimus 2019. Suomi asuu 2019 -tutkimus.

Suomen Kaasuyhdistys. Kaasutilastot 2019. <https://www.kaasuyhdistys.fi/kaasu-suomessa/tilastot/>

Työ- ja elinkeinoministeriö 2016. Lämmityspolttonesteiden jakelutoiminnan energiatehokkuussopimus HÖYLÄ IV. <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/2016/10/Ho%CC%88yla%CC%88-IV.pdf>

Valtioneuvosto 2024. Valtioneuvoston periaatepäätös YM/2024/17 fossiilisesta lämmitysöljystä luopumisesta. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=1189>

Työkoneet

Björk, J. 2023. Päästöttömät työmaat, green deal -sopimuksen väliarviointi 2023. <https://www.theseus.fi/handle/10024/817041>

Motiva. Vähäpäästöiset työkoneet – koulutuskokonaisuus. https://www.motiva.fi/ajankohtaista/koulutukset/vahapaastoiset_tyokoneet_koulutuskokonaisuus

Sitoumus2050. Päästöttömät työmaat – kestävien hankintojen green deal -sopimus. <https://sitoumus2050.fi/paastotontyomaa#/>

Sitoumus2050. Työkonealan green deal -sopimus. <https://sitoumus2050.fi/tyokone#/>

- Söderena, P. ym. 2024. Pathways for CO2 regulation in NRMM. VTT Research report. VTT-CR-0032-24. VTT. <https://cris.vtt.fi/en/publications/pathways-for-co2-regulation-in-nrmm>
- Tilastokeskus 2024. LIIKE- päästölaskentajärjestelmä https://www2.tilastokeskus.fi/org/tilastokeskus/toiminnan_suunnittelu/liike-paastolaskentajarjestelma.html
- Ympäristöministeriö. 2023. Työkonealan green deal – sopimuksen väliarviointi, kau-
delta 10/2019 – 12/2022 (tiivistelmä).
<https://ym.fi/documents/1410903/42733297/Ty%C3% B6konealan+-green+deal+-sopimuksen+arviointi+2023+--tiivistelm%C3% A4.pdf/94ff25a0-76ee-2f55-d6dc-b5e2355528a2/Ty%C3% B6konealan+green+-deal+-sopimuksen+arviointi+2023+--tiivistelm%C3% A4.pdf?t=1693540934592>

Jätehuolto

- Jätelaki (646/2011). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
- Valtioneuvoston asetus jätteistä (978/2021). <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2021/20210978>
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista (331/2013). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130331>
- Ympäristöministeriö 2022. Kierrätyksestä kiertotalouteen: Valtakunnallinen jäte-
suunnitelma vuoteen 2027. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:13. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-266-2>

F-kaasut

- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2024/573, annettu 7 päivänä helmi-
kuuta 2024, fluoratuista kasvihuonekaasuista, direktiivin (EU) 2019/1937 muutta-
misesta ja asetuksen (EU) N:o 517/2014 kumoamisesta. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202400573
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 517/2014, annettu 16 päi-
vänä huhtikuuta 2014, fluoratuista kasvihuonekaasuista ja asetuksen (EY) N:o
842/2006 kumoamisesta. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?u-
ri=CELEX:32014R0517&from=RO](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0517&from=RO)
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1907/2006, annettu 18 päi-
vänä joulukuuta 2006, kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenet-
telyistä ja rajoituksista (REACH), Euroopan kemikaaliviraston perustamisesta,
direktiivin 1999/45/EY muuttamisesta sekä neuvoston asetuksen (ETY) N:o
793/93, komission asetuksen (EY) N:o 1488/94, neuvoston direktiivin 76/769/
ETY ja komission direktiivien 91/155/ETY, 93/67/ETY, 93/105/EY ja 2000/21/
EY kumoamisesta. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CE-
LEX:02006R1907-20221217](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CE-LEX:02006R1907-20221217)

Muut päästöt

Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta (1260/1996). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961260>

Työ- ja elinkeinoministeriö. Energiatehokkuussopimukset ja -katselmukset. <https://tem.fi/energiatehokkuussopimukset-ja-katselmukset>

Päästökauppasektori

Energiatehokkuuslaki (1429/2014). <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141429>
Energiatehokkuussopimukset. <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/>
Energiavirasto. Teollisuuden sähköistämistuki. <https://energiavirasto.fi/teollisuuden-sahkoistamistuki>

Komission tiedonanto: Suuntaviivat tietyistä päästökauppajärjestelmään liittyvistä valtiontukitoimenpiteistä vuoden 2021 jälkeen (2020/C 317/04). [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020XC0925\(01\)&from=EN](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020XC0925(01)&from=EN)

Laki hiilen energiakäytön kieltämisestä (416/2019). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190416>

Laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta (1472/1994). <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19941472>

Valtioneuvosto 2020. Valtioneuvoston asetus TEM/2020/17 hiilen energiakäyttöä korvaavien hankkeiden investointituesta vuosina 2020–2025. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f80687930>

Valtioneuvosto 2021. Suomen kestävä kasvun ohjelma : Elpymis- ja palautumissuunnitelma. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:52. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-840-6>

Maankäyttösektori

Ilmastolaki (423/2022). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>

Kestävä metsätalouden määräaikainen rahoituslaki (34/2015) (voimassa 31.12.2023 saakka). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150034> Kumpulainen, S. 2023. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) osaamisen, koulutuksen ja neuvonnan kokonaisuus. Maa- ja metsätalousministeriö. [https://mmm.fi/documents/1410837/150123598/Osaamisselvitys_Kumpulainen_2023+\(1\).pdf/1e1ec61d-e499-9cb0-c968-db84b7214b9d/Osaamisselvitys_Kumpulainen_2023+\(1\).pdf?t=1676461952601](https://mmm.fi/documents/1410837/150123598/Osaamisselvitys_Kumpulainen_2023+(1).pdf/1e1ec61d-e499-9cb0-c968-db84b7214b9d/Osaamisselvitys_Kumpulainen_2023+(1).pdf?t=1676461952601)

Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta (1114/2020). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201114>

Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta annetun lain 6 ja 29 §:n muuttamisesta (1263/2023). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20231263>

Laki metsätalouden määräaikaisesta kannustejärjestelmästä (71/2023). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230071>

- Maa- ja metsätalousministeriö 2020. Hiilestä kiinni: Maankäyttösektorin tieto-ohjelma. [https://mmm.fi/documents/1410837/0/hiilestakiinni_maankayttosektorin_tietoohjelmaMUSTA+\(1\).pdf/90d2b010-44be-98ae-47ee-c70bff477057/hiilestakiinni_maankayttosektorin_tietoohjelmaMUSTA+\(1\).pdf?t=1611584251552](https://mmm.fi/documents/1410837/0/hiilestakiinni_maankayttosektorin_tietoohjelmaMUSTA+(1).pdf/90d2b010-44be-98ae-47ee-c70bff477057/hiilestakiinni_maankayttosektorin_tietoohjelmaMUSTA+(1).pdf?t=1611584251552)
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-388-6>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2023. Maankäyttösektorin selvitys- ja valmistelutyöryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:17. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-711-2>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2023. Kansallinen metsästrategia 2035. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2023:22. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-740-2>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2024. Maankäytön muutosmaksun käyttöönoton vaikutusten arviointi. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2024:1. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-756-3>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2024. Maankäytön muutosmaksua valmistelleen työryhmän loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2024:2. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-856-0>
- Maa- ja metsätalousministeriö Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelma. <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/tutkimus-ja-innovaatio-ohjelma>
- Maa- ja metsätalousministeriö. Hiilestä kiinni -toimenpidekokonaisuuden hankkeet. <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/hankkeet>
- Metsänhoidon suositukset ja Tapio. Metsänhoidon suositukset. <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi>
- Tapio 2024. Metsänhoidon suositukset – ilmastokestävä metsätalous. <https://tapio.fi/projektit/metsanhoidon-suositukset/metsanhoidon-suositukset-ilmastokestava-metsatalous/>
- Valtioneuvosto 2020. Metsähallitukselle uudet omistajapoliittiset linjaukset. <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/metsahallitukselle-uudet-omistajapoliittiset-linjaukset>
- Valtioneuvoston asetus elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksista. (1373/2018). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181373>
- Ympäristöministeriö. Puurakentamisen ohjelma. <https://ym.fi/puurakentaminen>
- Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:12. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-262-4>

Poikkileikkaavat toimet

- Business Finland 2023. Missioilla ratkaistaan globaaleja haasteita – kaikki missioimme julkaistu. <https://www.businessfinland.fi/ajankohtaista/uutiset/2023/missioilla-ratkaistaan-globaaleja-haasteita>
- Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus. Ikkuna ilmastotiekartta. <https://ilmastoikkuna.ely-keskus.fi/>
- Energiatehokkuussopimukset. Kunta-ala. <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/aineistot-ja-ohjeet/kunta-ala/>
- Energiavirasto. Energianeuvonta. <https://energiavirasto.fi/energianeuvonta>
- Hallituksen esitys (HE 115/2022) eduskunnalle laeiksi julkisista hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksesta annetun lain, vesi- ja energiahuollon, liikenteen ja postipalvelujen alalla toimivien yksiköiden hankinnoista ja käyttöoikeussopimuksista annetun lain sekä rikosrekisterilain 6 b §:n muuttamisesta. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/KasittelytiedotValtiopaivaasia/Sivut/HE_115+2022.aspx
- International Resource Panel 2024. Global Resources Outlook 2024 - Bend the trend: Pathways to a liveable planet as resource use spikes. <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook-2024>
- Julkisten hankintojen neuvontayksikkö 2023. HILMA. <https://www.hankinnat.fi/eu-hankinta/ilmoittaminen/hilma>
- Kalimo, H. ym. 2021. Hiili- ja ympäristöjalanjälki julkisissa hankinnoissa – Lainsäädäntö ja mittaaminen (HILMI). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:2. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-097-4>
- KEINO, Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus. <https://www.hankintakeino.fi/fi/mika-osaamiskeskus>
- Kiertotalous-Suomi. Circular Design – kehityspolku kohti kiertotaloutta -valmennusohjelma. <https://circulardesignsuomi.kiertotaloussuomi.fi/>
- Motiva 2023. Astetta alemmas –energiansäästökampanjan loppuraportti. https://www.motiva.fi/files/21629/Astetta_alemmas_-energiansaastokampanjan_loppuraportti.pdf
- Nissinen, A. ja Savolainen, H. (toim.) 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö : ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/300737>
- Puurula, J. 2021. Mitä tapahtuu kuntien ilmastotyössä? Kuntaliiton ilmastaselvitys 2021. Kuntaliitto. https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntaliiton%20ilmastaselvitys%202021_tiivistelm%C3%A4.pdf
- Riekkinen, V. ym. 2020. Kohti hiilineutraalia kuntaa: ilmastoverkoston vaikutus kunnan ilmastotyöhön ja päästöihin. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2020. <https://helda.helsinki.fi/items/69551ae8-31d8-446b-a820-414da698341c>

- Salo M. ym. 2023. Ohjauskeinoja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjäljen pienentämiseen. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:47. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-424-8>
- Savolainen, H. ym. 2024. Suomen kansantalouden materiaa livirrat ja niiden vaikutukset: Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035. Valtioneuvoston julkaisuja 2024:8. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-759-1>
- Seppälä J. ym. 2022. Kuluttajien mahdollisuudet Suomen päästövähennysten vauhdittamiseksi. Suomen ilmastopaneelin raportti 5/2022. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/kuluttajien-mahdollisuudet-suomen-paastovahennysten-vauhdittamiseksi/>
- Suomen ympäristökeskus 2023 Hinku-verkosto. <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/hinku/>
- Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Suomen ympäristökeskus. Kuntien ja alueiden kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt. <http://kulutus.hiilineutraalisuomi.fi/>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2021. Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 : EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelma. <https://tem.fi/delegate/file/96472>
- Ulvi, T. ym. 2023. Opas kunnan ilmastosuunnitelman valmisteluun. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:17. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164905>
- Valtioneuvosto 2021. Uusi suunta : Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-658-7>
- Valtioneuvosto 2021. Valtioneuvoston periaatepäätös YM/2021/17 kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=-0900908f8071a6e1>
- Valtioneuvosto 2022. Suomen biotalousstrategia. Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. Valtioneuvoston julkaisuja 2022:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-547-4>
- Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta. Kestävän kulutuksen ohjauskeinot (KULO) 2022. <https://tietokayttoon.fi/-/kestavan-kulutuksen-ohjauskeinot-kulo>
- Valtiovarainministeriö 2020. Kansallinen julkisten hankintojen strategia 2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020090768680>
- Kestävä kaupunki. Kestävä kaupunki -ohjelma. <https://kestavakaupunki.fi/ohjelma>
- Ympäristöministeriö. Kiertotalouden green deal. <https://ym.fi/kiertotalouden-green-deal>
- Ympäristöministeriö. Kuntien ilmastoratkaisut –ohjelma vauhdittaa kuntien ja alueiden ilmastotyötä. <https://ym.fi/kuntien-ilmastoratkaisut-ohjelma>

Sopeutuminen

- Hallituksen esitys (HE 167/2022) eduskunnalle laeiksi metsätalouden määräämiskäytännön järjestelmästä ja kestävä metsätalouden määräämiskäytännön rahoituslain 29 a ja 48 §:n muuttamisesta. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/KasittelytiedotValtiopaivaasia/Sivut/HE_167+2022.aspx
- Haulos, S. ym. 2023. Ilmastomuutokseen sopeutuminen väylänpidossa : Nykytilaselvitys. Väyläviraston julkaisu 27/2023. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-063-0>
- Ilmatieteen laitos 2022. Varautuminen vaaraa aiheuttavien sääilmiöiden vaikutuksiin paraneeko – taustalla ainutlaatuinen sää- ja ilmastotietokanta. <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/1HySJByssC48GS5OGpoZrv>
- Karilas, A. ym. 2023. Ilmastomuutos ja kulttuuriympäristö : Tunnistetut vaikutukset sekä hillinnän ja sopeutumisen edistäminen. Ympäristöministeriön julkaisu 2023:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-223-5>
- Lahdensivu, J. ym. 2023. Rakennusten kosteusvauriot ja ylikämpeneminen muuttuvassa ilmastossa – RAIL. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2023:2. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-278-7>
- Laki metsäntuhojen torjunnasta (1087/2013). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20131087>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2019. Hyvinvointia ja kilpailukykyä kestävästi hyvillä yhteyksillä : Liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan konsernistrategia. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/67281bd4-99c0-411a-884f-930fbe63aaa6/5bae969e-fe4f-4864-9310-50732b964e18/STRATEGIA_20191216085422.pdf
- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Tulvariskien hallintasuunnitelmat auttavat varautumaan ilmastomuutokseen. <https://mmm.fi/-/tulvariskien-hallintasuunnitelmat-auttavat-varautumaan-ilmastonmuutokseen>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2024. Maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalan ilmastomuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma vuoteen 2027: Riskienhallintaa ja kilpailukykyä muuttuvassa ilmastossa. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu 2024:15. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-601-6>
- Maa- ja metsätalousministeriö. METSO-ohjelmalla turvataan metsien monimuotoisuutta. <https://mmm.fi/metso-ohjelma>
- Maa- ja metsätalousministeriö. Vesiosaamisen kasvu- ja kansainvälistymisohjelma. <https://mmm.fi/vesi/kansainvalinen-vesipolitiikka/vesiosaamisen-kasvu-ja-kansainvalistymisohjelma>
- Meriläinen, P. ym. 2021. Ilmastomuutos sosiaali- ja terveyssektorilla – Sosiaali- ja terveysministeriön ilmastomuutokseen sopeutumisen ohjelma (2021–2031). Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 2021:20. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-00-5410-6>
- Metsäkeskus 2023. TIESIT – Puu- ja energiahuollon turvaaminen. <https://www.metsakeskus.fi/fi/hankkeet/tiesit-puu-ja-energiahuollon-turvaaminen>

- Mäkelä, A. ym. 2022. Ilmastomuutoksen vaikutuksia Suomen huoltovarmuudelle. Raportteja 2022:3. Ilmatieteen laitos. <http://hdl.handle.net/10138/352762>
- Opetus- ja kulttuuriministeriö. Erityisavustus digitaalisen kulttuuriperinnön saatavuuden ja säilyttämisen tukemiseen, yhteisiin palveluihin yleisille kirjastoille sekä museoiden kulttuuriympäristötiedon kehittämiseen. <https://okm.fi/-/digitaalisen-kulttuuriperinnon-saatavuus-ja-sailyttaminen>
- Pentikäinen, L. ja Astala, R. 2022. Työ- ja elinkeinoministeriön kestävän kehityksen linjaus vuosille 2022-2023. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2022:35. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-776-2>
- Puolustusministeriö 2023. Puolustushallinnon ilmastomuutokseen sopeutumisen suunnitelma. https://www.defmin.fi/files/5729/PM_PILMUS-raportti_FIN_A4_DIGI-V4.pdf
- Sisäministeriö 2023. Kansallinen riskiarvio 2023. Sisäministeriön julkaisuja 2023:4. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-324-602-7>
- Suomen Akatemia. Ilmastomuutos ja terveys – CLIHE (2020-2023). <https://www.aka.fi/tutkimusrahoitus/ohjelmat-ja-muut-rahoitusmuodot/akatemiaohjelmat/alasivut/arvioinnissa-olevat-akatemiaohjelmat/ilmastonmuutos-ja-terveys---clihe-2020-2023/>
- Suomen ympäristökeskus 2024 Suojelualueverkoston suunnittelu muuttuvassa ilmastossa (SUMI). https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus__kehittaminen/Tutkimus_ ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Suojelualueverkosto_muuttuvassa_ilmastossa_SUMI
- Ulkoministeriö. Ulkoministeriön ilmastoulkopolitiikan toimintaohjelma. <https://um.fi/ilmastoulkopolitiikan-toimintaohjelma>
- Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelmasta vuoteen 2030 : Hyvinvointia ja turvallisuutta muuttuvassa ilmastossa (VNS 15/2022 vp). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-585-6>
- Valtiovarainministeriö 2022. Valtiovarainministeriön ilmasto- ja luontostrategia. https://vm.fi/documents/10623/101263033/2022_VM_ilmasto+ja+luontostrategia_SAAVUTETTAVA.pdf/32267f9a-f63e-f3a4-2cf6-9a159b545c2b/2022_VM_ilmasto+ja+luontostrategia_SAAVUTETTAVA.pdf?t=1674729149343
- Ympäristöministeriö 2016. Ympäristöhallinnon ilmastomuutokseen sopeutumisen toimintaohjelma 2022. Ympäristöministeriön raportteja 25/2016. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4629-9>
- Ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö 2023. Pilottihankkeilla etsitään ratkaisuja maa- ja metsätalouden ravinnekuormituksen vesistöpäästöihin ja vesimäärien hallintaan. <https://ym.fi/-/pilottihankkeilla-etsitaan-ratkaisuja-ja-maa-ja-metsatalouden-ravinnekuormituksen-vesistopaastoihin-ja-vesimaarien-hallintaan>
- Ympäristöministeriö. Helmi-ohjelma vahvistaa luonnon monimuotoisuutta. <https://ym.fi/helmi>

Ympäristöministeriö. Kansallinen luonnon monimuotoisuusstrategia ja toimintaohjelma vuoteen 2035 (YM039:00/2021). <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM039:00/2021>

Ympäristöministeriö. Vesiensuojelun tehostamisohjelma. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM007:00/2023>

Hiilikädenjälki

ISO 14067:2018. Kasvihuonekaasut. Tuotteiden hiilijalanjälki. Hiilijalanjäljen laske-
mista koskevat vaatimukset ja ohjeet.

Pajula, T. ym. 2021. Carbon handprint guide: V. 2.0 Applicable for environmental
handprint. VTT Technical Research Centre of Finland. [https://publications.vtt.fi/
julkaisut/muut/2021/Carbon_handprint_guide_2021.pdf](https://publications.vtt.fi/julkaisut/muut/2021/Carbon_handprint_guide_2021.pdf)

Paloneva, M. ja Takamäki, S. 2020. Yhteenveto toimialojen vähähiilitie-
kartoista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:52. [http://urn.fi/
URN:ISBN:978-952-327-525-6](http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-525-6)

SHINE MIT. Sustainability and Health Initiative for NetPositive Enterprise. [https://
shine.mit.edu/what-shine](https://shine.mit.edu/what-shine)

Soimakallio, S. ym. 2022. Closing an open balance: The impact of increased tree har-
vest on forest carbon. GCB Bioenergy, 14(8), 989-1000. [http://urn.fi/URN:NBN:-
fi-fe2022071151625](http://urn.fi/URN:NBN:-fi-fe2022071151625)

Suomen ilmastopaneeli 2019. Raportti 2/2019. [https://www.ilmastopaneeli.
fi/wp-content/uploads/2019/02/Ilmastopaneeli_mets%C3%A4mallit_
raportti_180219.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/02/Ilmastopaneeli_mets%C3%A4mallit_raportti_180219.pdf)

Zampori, L. ja Pant, R. 2019. Suggestions for updating the Product Environmental
Footprint (PEF) method. JRC115959. Luxembourg. [https://publications.jrc.ec.eu-
ropa.eu/repository/handle/JRC115959](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC115959).

Ilmastomuutos ja luonnon monimuotoisuus

IPCC 2023. Synthesis Report of the IPCC Sixth Assessment Report (AR6) - Summary
for Policymakers. [https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_
AR6_SYR_SPM.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_SPM.pdf)

Hyvärinen, E. ym. 2019. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2019.
Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus. [https://helda.helsinki.fi/
handle/10138/299501](https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501)

Kontula, T. ja Raunio, A. 2018. Suomen luontotyyppien uhanalaisuus 2018: Luonto-
tyyppien punainen kirja. Osa 1: Tulokset ja arvioinnin perusteet. Ympäristöminis-
teriö. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161233>

Pörtner, H.O. ym. 2021. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity
and climate change. IPBES ja IPCC. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4920414>.