

Ilmastovuosikertomus 2022

Julkaisujen jakelu

Distribution av publikationer

Valtioneuvoston julkaisuarkisto Valto

Publikations-
arkivet Valto

julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti

Beställningar av publikationer

Valtioneuvoston verkkokirjakauppa

Statsrådets
nätbokhandel

vnjulkaisumyynti.fi

Ympäristöministeriö

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

Commercial use is prohibited.

ISBN pdf: 978-952-361-068-2

ISSN pdf: 2490-1024

ISBN painettu: 978-952-361-433-8

ISSN painettu: 2490-0648

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2022

Paino: PunaMusta Oy, 2022



Painotuotteet
4041-0619



Ilmastovuosikertomus 2022

Ympäristöministeriön julkaisuja 2022:24		Teema	Ympäristönsuojelu
Julkaisija	Ympäristöministeriö		
Toimittaja/t	Riikka Siljander, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund	Sivumäärä	118
Kieli	suomi		

Tiivistelmä

Ilmastolain mukaan valtioneuvosto antaa ilmastovuosikertomuksen eduskunnalle vuosittain. Ilmastovuosikertomuksessa tarkastellaan yleistä kasviuonekaasujen päästökehitystä, suunniteltujen toimien riittävyyttä seuraavan 15 vuoden ajalle asetettujen tavoitteiden saavuttamisen osalta ja arvioidaan sopeutumissuunnitelman toimeenpanotilannetta.

Vuonna 2021 kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria pysyivät lähes edellisen vuoden tasolla. Päästökauppasektorin päästöt kasvoivat edellisvuodesta, mutta päästöt ovat kuitenkin pienentyneet merkittävästi aiempina vuosina. Taakanjakosektorin päästöt vähenivät edellisvuoteen verrattuna. Sektorin päästöt ovat kuitenkin vähentyneet hitaammin kuin päästökaupan päästöt. Vuoden 2020 tarkastettujen päästötietojen perusteella Suomi saavuttaa kaudelle 2013–2020 asetetun taakanjakosektorin velvoitteen.

Pikaennakkotietojen mukaan maankäyttösektori muuttui vuonna 2021 ensimmäistä kertaa nielusta päästölähteeksi. Tästä syystä Suomen nettopäästöt kääntyivät kasvuun, ja ne ylittävät nyt vuoden 2005 tason. Nielun muuttumisen päästölähteeksi arvioidaan johtuvan hidastuneesta puuston kasvusta sekä korkeista hakkuumääristä.

Tässä ilmastovuosikertomuksessa käytettyjen skenaarioiden pohjalta voidaan arvioida, että päästökaupan ja taakanjakosektorin toimet ovat riittäviä päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Tavoitteiden saavuttamiseen liittyy kuitenkin huomattavaa epävarmuutta, eikä käytetyissä skenaarioissa ole otettu huomioon energian hinnannousua tai maankäyttösektorin päästö- ja nielukehitystä.

Asiasanat ilmastopoliittika, päästöt, raportointi, ilmastovuosikertomus, ilmastonmuutos, ympäristönsuojelu

ISBN PDF	978-952-361-068-2	ISSN PDF	2490-1024
ISBN painettu	978-952-361-433-8	ISSN painettu	2490-0648

Julkaisun osoite <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-068-2>

Klimatårsberättelse 2022

Miljöministeriets publikationer 2022:24		Tema	Miljövård
Utgivare	Miljöministeriet		
Redigerare	Riikka Siljander, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund	Sidantal	118
Språk	finska		
Referat	<p>Enligt klimatlagen avläter statsrådet årligen en klimatårsberättelse till riksdagen. I klimatårsberättelsen redogörs för utsläppsutvecklingen av växthusgaser, analyseras hur långt de planerade åtgärderna kommer att räcka för de följande 15 åren för att uppnå de uppställda målen samt görs en bedömning av hur verkställandet av planen för klimatanpassning framskrider.</p> <p>År 2021 höll sig de totala utsläppen utan markanvändningssektorn på i stort sett samma nivå som året innan. Utsläppen från utsläppshandelssektorn växte jämfört med föregående år men sektorns utsläpp har ändå minskat betydligt under tidigare år. Utsläppen från börfördelningssektorn minskade jämfört med året innan; utsläppen från sektorn har dock minskat långsammare än utsläppshandels utsläpp. Enligt de granskade utsläppsuppgifterna för år 2020 uppfyller Finland förpliktelsen som gäller börfördelningssektorn för perioden 2013-2020.</p> <p>Enligt snabbestimatet förvandlades markanvändningssektorn år 2021 för första gången från att ha varit en sänka till en utsläppskälla. Av denna anledning steg Finlands nettoutsläpp och översteg den nivå nettoutsläppen låg på år 2005. Det faktum att sänkan förvandlades till en utsläppskälla bedöms bero på långsammare skogstillväxt samt höga avverkningsnivåer. Enligt de scenarier som tillämpats i denna klimatårsberättelse kan man göra bedömningen att åtgärderna inom utsläppshandeln och börfördelningssektorn är tillräckliga för att uppnå utsläppsmålen. Måluppnåelsen är dock förenad med betydande osäkerhet, de använda scenarierna beaktar inte heller de stegrande energipriserna eller utvecklingen av sänkan och utsläppen inom markanvändningssektorn.</p>		
Nyckelord	klimatpolitik, utsläpp, rapportering, klimatårsberättelse, klimatförändring, miljövård		
ISBN PDF	978-952-361-068-2	ISSN PDF	2490-1024
ISBN tryckt	978-952-361-433-8	ISSN tryckt	2490-0648
URN-adress	https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-068-2		

Annual Climate Report 2022

Publications of the Ministry of the Environment 2022:24		Subject	Environmental protection
Publisher	Ministry of the Environment		
Editor(s)	Riikka Siljander, Magnus Cederlöf, Kai Skoglund		
Language	Finnish	Pages	118

Abstract

Under the Climate Change Act, the Government submits an Annual Climate Report to the Parliament each year. The report monitors the general development of greenhouse gas emission trends, the sufficiency of the planned measures to achieve the set emission reduction targets for the coming 15 years as well as progress made in implementing the National Adaptation Plan.

The total emissions in 2021 remained approximately on the same level as in the previous year. There was an increase in emissions from the emissions trading sector but the emissions from this sector have declined substantially during earlier years. The emissions from the effort sharing sector decreased compared to the previous year. The emissions from this sector have decreased more slowly than the emissions from the emissions trading sector. Based on the verified emission figures from 2020, Finland fulfills the emission reduction obligation for the period 2013-2020.

According to the proxy estimates, in 2021, the land use sector turned from a carbon sink into an emissions source for the first time. As a result, Finland's net emissions increased and exceeded the 2005 level. The transformation of the sink into an emissions source is assumed to be a result of slower tree growth and high amount of felling.

Based on scenarios used in this Annual Climate Report, it can be assessed that the measures taken in the emissions trading sector and the effort sharing sector are sufficient to achieve the emission reduction targets. However, a substantial amount of uncertainty is related to the achievement of the targets. The scenarios do not take into account energy price hikes or the development of emissions and sinks in the land use sector.

Keywords climate policy, emissions, reporting, Annual Climate Report, climate change, environmental protection

ISBN PDF	978-952-361-068-2	ISSN PDF	2490-1024
ISBN printed	978-952-361-433-8	ISSN printed	2490-0648

URN address <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-068-2>

Sisältö

Ilmastovuosikertomus 2022 – yhteenveto	8
1 Johdanto	13
2 Päästövähennystavoitteet	14
2.1 Hallitusohjelma.....	14
2.2 Ilmastolaki	14
2.3 EU:n ilmastotavoitteet.....	15
2.4 Kansainvälinen toimintaympäristö ja Pariisin sopimus	15
3 Kasvihuonekaasupäästöt 2005–2021	17
3.1 Kokonaispäästöt	17
3.2 Päästökauppasektori.....	18
3.3 Taakanjakosektori	19
3.4 Maankäyttösektori	24
4 Tavoitteiden saavuttaminen	26
4.1 Ilmastolain tavoitteet vuosille 2030 ja 2035	26
4.2 Taakanjakosektorin 2030 velvoite	29
4.3 Maankäyttösektorin tavoitteet.....	30
5 Päästövähennystoimet sektoreittain	33
5.1 Liikenne.....	33
5.2 Maatalous.....	41
5.3 Rakennusten erillislämmitys	48
5.4 Työkoneet.....	52
5.5 Jätehuolto	56
5.6 F-kaasut.....	60
5.7 Muut päästöt	62
5.8 Päästökauppasektori.....	63
5.9 Maankäyttösektori	68
6 Poikkileikkaavat toimet	72
6.1 Kuntien ja alueiden ilmastotyö.....	72
6.2 Kulutuksen hiilijalanjälki	74
6.3 Julkiset hankinnat	76
6.4 Kiertotalous	77
6.5 Biotalous	80

7	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen	81
8	Ilmastopolitiikka ja talous	87
8.1	Ilmastopolitiikan talousvaikutukset.....	87
8.2	Hiilikädenjälki	91
9	Ilmastopolitiikan sosiaaliset vaikutukset	93
9.1	Ilmastotoimien oikeudenmukaisuus	93
9.2	Ilmastotoimien hyväksyttävyyys.....	94
9.3	Yhdenvertaisuus	95
9.4	Tulonjako.....	96
	Liitteet	98
	Liite 1. Käytetyt tilastotiedot ja skenaariot	98
	Liite 2. Sektorikohtaiset indikaattorit.....	101
	Lähteet	113

ILMASTOVUOSIKERTOMUS 2022 – YHTEENVETO

Ilmastovuosikertomuksen laatimisesta on säädetty ilmastolaissa (423/2022). Ilmastovuosikertomuksella valtioneuvosto raportoi vuosittain eduskunnalle tiedot päästökehityksestä, keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman sekä maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toteutumisesta sekä etenemisestä kohti asetettuja päästövähennystavoitteita. Ilmastovuosikertomus on annettu vuodesta 2019 lähtien. Edellisten ilmastovuosikertomusten eduskuntakäsittelyiden yhteydessä on esitetty toiveita vuosikertomuksen kehittämiseksi. Ilmastovuosikertomusta on kehitetty eduskunnan esittämien linjausten pohjalta entistä monipuolisemmaksi, jotta se antaisi mahdollisimman kattavan tilannekuvan ilmastopolitiikan kehityssuunnista. Lisäksi ilmastolain uudistuksen yhteydessä vuosikertomuksen sisältövaatimuksia on täsmennetty ja laajennettu vastaamaan uuden lain soveltamisalaa.

Tässä ilmastovuosikertomuksessa esitetään ilmastotavoitteiden saavuttamisen arvioinnin ja sektorikohtaisten katsausten lisäksi myös arvioita poikkileikkaavien toimien edistymisestä. Lisäksi ilmastomuutoksen sopeutumistoimien tilanteesta esitetään laaja katsaus.

Vuoden 2021 päästökehitys

Suomen kokonaispäästöt ilman maankäyttö/LULUCF-sektoria eli päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden yhteenlasketut päästöt vuonna 2020 olivat 47,8 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2021 pikaennakkotietojen mukaan 47,7 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2021 päästöt vähenivät edellisvuodesta 0,1 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2005 jälkeen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria ovat vähentyneet keskimäärin 2 % vuodessa. Aikajaksolla 2005–2021 kokonaispäästöt ovat vähentyneet 22,2 Mt CO₂-ekv. eli 32 %. Maankäyttösektori on ollut Suomessa merkittävä nettonielu. Pikaennakon tietojen mukaan maankäyttösektorin hiilinielu muuttui vuonna 2021 ensimmäisen kerran nettopäästökseksi, ollen 2,1 Mt CO₂-ekv.

Vuonna 2021 päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten päästöt olivat yhteensä 20,3 Mt CO₂-ekv. Päästöt kasvoivat edellisvuodesta 0,7 Mt CO₂-ekv. eli 4 %. Päästöjen kasvun taustalla oli kivihiilen edellisvuotta korkeampi kulutus. Kivihiilen kulutuksen kasvuun vaikuttivat muun muassa edellisvuotta kylmempi sää sekä maakaasun korkea markkinahinta. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet keskimäärin noin 3 % vuodessa.

Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin päästökauppasektorin päästöt. Vuonna 2020 taakanjakosektorin päästöt olivat 28,1 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2021 pikaennakkotietojen mukaan 27,2 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2020 päästöt olivat 1,2 Mt CO₂-ekv. pienemmät kuin edellisvuonna. Pikaennakkotietojen mukaan päästöt vähenivät edelleen 0,9 Mt CO₂-ekv. vuonna 2021. Vuoteen 2005 verrattuna taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet 7,1 Mt CO₂-ekv. eli 21 % ja keskimäärin noin 1 % vuodessa.

Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen

Suomen EU-lainsäädäntöön perustuvana veloitteena on ollut vähentää taakanjakosektorin päästöjä 16 % vuoteen 2020 mennessä ja 39 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 päästötasoon. Lisäksi hallitusohjelman mukaisesti Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali 2035 ja hiilinegatiivinen pian tämän jälkeen. Lisäksi uuden ilmastolain perusteella kokonaispäästöjä tulee vähentää 60 % vuoteen 2030 mennessä.

Vuoden 2020 tarkastettujen päästötietojen mukaan Suomi on saavuttamassa taakanjakosektorin koko kaudelle 2013–2020 asetetun päästövähennysveloitteen ilman tarvetta käyttää kansainvälisiä päästöyksiköitä. Inventaariotietojen perusteella Suomelle jäisi 0,8 Mt CO₂-ekv. ylimääräisiä yksiköitä kumulatiivisesti laskettuna koko kaudelta 2013–2020.

Pikaennakkotietojen mukainen taakanjakosektorin päästötaso vuonna 2021, 27,2 Mt CO₂-ekv., alittaa voimassa olevan taakanjakoasetuksen vuoden 2021 mukaisen päästökiintiön 1,6 Mt:lla. Käsiteltävänä olevan komission taakanjakoasetuksen uudistusehdotuksen mukaan Suomen taakanjakosektorin vuoden 2030 päästövähennysveloitteeksi on tulossa 50 % päästövähennys, joka vastaa n. 17,2 Mt CO₂-ekv. päästö määrää vuodelle 2030. Veloitteen saavuttamiseksi on laadittu uusi keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU), joka annettiin eduskunnalle kesäkuussa 2022.

Hiilineutraaliustavoitteen kannalta keskeistä on myös hiilinielujen oletettu määrä vuonna 2035, joka määrittelee vaadittavien päästövähennysten suuruusluokan. Ilmastopolitiikan suunnittelussa vuoden 2035 nielutasoksi on oletettu 21 Mt CO₂-ekv., jota on tässäkin yhteydessä käytetty oletuksena hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen arvioinnissa. Hiilineutraali Suomi 2035 -hankkeen jatkoselvityksen politiikkatoimiskenaarion mukaan vastaavasta päästötasosta jäädään n. 4 Mt CO₂-ekv. Mainittuun politiikkatoimiskenaarioon ei kuitenkaan sisälly kaikkia KAISUun kuuluvia toimia eikä Raahan terästehtaaseen tehtäviä vähähiili-investointeja. Näiden yhteenlasketusta vaikutuksesta päästötaso voi laskea tasolle n. 21 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035, jolloin hiilineutraaliustavoite saavutettaisiin.

Sektorikohtainen kehitys

Tilastokeskuksen pikaennakkotiedon mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ilman lentoliikennettä olivat vuonna 2021 yhteensä noin 9,9 Mt CO₂-ekv. Tämä oli hie- man yli 20 % kokonaispäästöistä ja lähes 37 % taakanjakosektorin päästöistä. Tieliikenteen suoritteet pienenivät vuonna 2021 (0,5 %). Vuonna 2021 myös liikenteen uusiutuvien polt- toaineiden osuus nousi selvästi, noin 11 %:sta noin 18 %:iin.

Vuonna 2016 laaditun ilmasto- ja energiastrategian mukaan liikennesektorin osalta tavoit- teena on päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 pääs- tötasoon. Hallitusohjelmassa on sama tavoite. Fossiilittoman liikenteen tiekarttaan on sisällytetty ne toimet, joita päästöjen puolittaminen edellyttää. Vastaavat toimet sisältyvät myös KAISUun.

Maatalouden taakanjakosektorille laskettavat päästöt ovat pysyneet jokseenkin saman suuruisina viime vuosina. Pikaennakkotietojen mukaan päästöt olivat 6,4 Mt CO₂-ekv vuonna 2021. Päästöt laskivat prosentoin edellisvuodesta. KAISUn toimien avulla maa- taloussektorin päästöt on tarkoitus kääntää laskuun. Tarvittavia päästövähennystoimia on määritelty muun muassa rahoituskauden 2021–2027 EU:n yhteisen maatalouspoliti- kan (CAP) kansallisen strategiasuunnitelman valmistelun puitteissa. Suunnitelman toi- meenpano alkaa vuonna 2023. Lisäksi valmistelussa on kansallisia toimia ja ruokajär- jestelmän kokonaiskestävyyden parantamisella on tarkoitus vähentää kulutetun ruoan hiilijalanjälkeä.

Rakennusten erillislämmityksen päästöt ovat olleet trendinomaisesti laskusuunnassa viime vuosina öljylämmityksen vähenemisen ja rakennusten energiatehokkuuden para- nemisen ansiosta. Valtaosa erillislämmityksen päästöistä aiheutuu öljylämmityksestä. Vuonna 2020 erillislämmityksen päästöt olivat 2,1 Mt CO₂-ekv., laskien edellisestä vuo- desta 0,1 Mt CO₂-ekv. Asuinkiinteistöjen öljystä luopumista edistetään käyttöön otetuilla avustuksilla. Lisäksi kunnille ja seurakunnille kohdennetaan tukea öljylämmityksestä luopumisen vauhdittamiseksi.

Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet hitaasti. Vuonna 2021 ne olivat 2,4 Mt CO₂-ekv., eli samalla tasolla kuin edellisena vuonna. Päästöjen arvioidaan jatkossa pienenevän kevyen polttoöljyn bio-osuuden kasvaessa jakeluvaihteen mukaisesti. Lisäksi kevyen polttoöljyn veroa on nostettu vuoden 2021 alusta, ja myös sähköistymisen odotetaan hiljalleen etenevän alkaen pienistä työkoneista. Myös työkoneiden käyttöta- poja muuttamalla voidaan vaikuttaa niiden päästöihin.

Jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt olivat pikaennakkotiedon mukaan 1,8 Mt CO₂-ekv. vuonna 2021. Jätteiden käsittelyn päästöt ovat vähentyneet tasaisesti 1990-luvulta lähtien. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet peräti 41 %. Syitä ovat

muun muassa yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoituksen väheneminen ja jätteen lisääntynyt energiakäyttö jätelainsäädännön tiukentumisen seurauksena. Myös kaatopaikka-kaasun talteenotolla on vähennetty päästöjä. Kaatopaikkojen tuottama metaani on merkittävin päästölähde jätteiden käsittelyssä. Toisaalta jätteiden lisääntynyt energiakäyttö on kasvattanut jätteenpolton päästöjä.

Pikaennakkotietojen mukaan teollisuuskaasujen eli F-kaasujen päästöt olivat 0,9 Mt CO₂-ekv. vuonna 2021 ja ne laskivat 6 % vuoteen 2020 verrattuna. Kaupan kylmä- ja jäähdytyslaitteiden käytön sekä ajoneuvojen ilmastointilaitteiden päästöt laskivat eniten. Kylmä- ja ilmastointilaitteet muodostavat yli 90 % F-kaasujen päästöistä. Päästöjä vähentää koko ajan yleistyvä hiilidioksidin käyttö kylmäaineena.

Poikkileikkaavat toimet

Suomen 309 kunnasta 138 on asettanut itselleen kunnallisen tai seudullisen ilmastotavoitteen. Näissä kunnissa asuu 4,5 miljoonaa henkilöä eli noin 80 % Suomen asukkaista. Kaksi kolmannesta suomalaisista asuu kunnissa, joiden tavoitteena 80 % päästövähennys v. 2007–2030 (erityisesti Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkoston eli Hinku-verkoston kunnat) tai hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Hallitus päätti budjettiriihessä syyskuussa 2021, että lainsäädäntöön lisätään velvoite laatia ilmastosuunnitelmat kunta-, seutu- tai maakuntatasolla. Tämä on täsmentymässä siten, että ilmastolaissa säädettäisiin kunnalle yksin tai yhdessä muiden kuntien kanssa velvoite laatia ilmastosuunnitelma. Asiasta on tarkoitus antaa hallituksen esitys syksyllä 2022.

Kansallisen julkisten hankintojen strategian tavoitteena on tukea Suomen hiilineutraali-suustavoitetta 2035. Julkisten hankintojen ja investointien päästöistä noin 22 % aiheutuu valtion, 71 % kuntien ja kuntayhtymien sekä 7 % muiden julkisten organisaatioiden hankinnoista ja investoinneista. Valtion hankinnoissa eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheutti puolustusministeriön hallinnonala, seuraavaksi suurimmat olivat liikenne- ja viestintäministeriön ja sisäministeriön hallinnonalat.

Merkittävimmät kiertotalouden avulla saatavat päästövähennykset tapahtuvat tuotanto-toiminnassa, kun neitseellisten luonnonvarojen käyttö ja valmistusprosessien energiantarve vähenevät. Lisäksi kiertotalouden toimintamallit vähentävät kulutuksesta johtuvaa hiilijalanjälkeä. Kiertotalouden strateginen ohjelma valmistui tammikuussa 2021 ja ohjelman pohjalta valtioneuvosto hyväksyi periaatepäätöksen huhtikuussa 2021. Kiertotalouden edistämishjelmassa asetettiin visio ja tavoitteet kiertotaloudelle, määriteltiin tarvittavat toimenpiteet ja seurantamittarit sekä ehdotettiin tarvittavia resursseja kiertotalouden edistämiseen.

Sopeutuminen

Kansallisen sopeutumissuunnitelman päivitys on käynnissä ilmastolain mukaisesti maa- ja metsätalousministeriön johdolla. Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. Siinä määritellään sopeutumiseen liittyvä visio ja päämäärät, joita kohti sopeutumistyötä viedään vuosien 2023–2030 aikana. Päämäärien alle määritellään tavoitteita, joita toimeenpannaan suunnitelmassa esitetyillä toimilla.

Laadittavana oleva sopeutumissuunnitelma sisältää riski- ja haavoittuvuustarkastelun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta. Tavoitteena on kehittää myös seurantajärjestelmä, jolla arvioidaan toimien edistymistä ja vaikuttavuutta.

Uusi sopeutumissuunnitelma valmistellaan nykyisen suunnitelman toimeenpanosta saatujen kokemusten pohjalta niin, että valmistelussa huomioidaan sekä kansallisen ilmastolain että EU:n asettamat velvoitteet. Sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Myös EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenvaltioilta kattavia kansallisia sopeutumissuunnitelmia.

1 Johdanto

Ilmastovuosikertomuksen laatimisesta on säädetty ilmastolaissa (423/2022). Hallitusohjelman linjausten mukaisesti uudistettu ilmastolaki tuli voimaan 1.7.2022. Ilmastovuosikertomuksen osalta lakia uudistettiin vastaamaan jo aikaisemmissa vuosikertomuksissa sovellettua raportoinnin laajuutta.

Ilmastolaissa määritellään kansallisen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän osat ja siihen liittyvät aikataulut ja vastuut. Ilmastolain mukainen suunnittelujärjestelmä koostuu neljästä osasta: pitkän aikavälin suunnitelmasta, keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmasta, maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta ja sopeutumissuunnitelmasta. Ilmastovuosikertomuksella valtioneuvosto raportoi kalenterivuosittain eduskunnalle tiedot päästö- ja nielukehityksestä, arviot ilmastosuunnitelmien toimien riittävydestä sekä seuraavan 15 vuoden ajalle asetettujen tavoitteiden toteutumisesta. Raportointi koskee sekä keskipitkän aikavälin suunnitelmaa että maankäyttösektorin suunnitelmaa. Myös sopeutumissuunnitelman toimista tulee raportoida vuosittain. Vuosikertomuksen keskeisestä sisällöstä on tiedotettava riittävästi yleisölle.

Ilmastovuosikertomus on annettu vuodesta 2019 lähtien. Edellisten ilmastovuosikertomusten eduskuntakäsittelyiden yhteydessä on esitetty toiveita vuosikertomuksen kehittämiseksi. Näitä toiveita on otettu huomioon seuraavien ilmastovuosikertomusten laadinnassa. Erityisesti saatu palaute on huomioitu raportoinnin laajuudessa ja viestinnän kehittämisessä. Ilmastovuosikertomuksen kehittämistarpeita on huomioitu myös ilmastolain uudistuksessa, jonka yhteydessä vuosikertomuksen sisältövaatimuksia on täsmennetty ja laajennettu vastaamaan uuden lain soveltamisalaa. Ympäristövaliokunnan mietinnössä (YmVM 11/2021 vp) vuoden 2021 ilmastovuosikertomuksesta todettiin, että kertomus on kehitetty eduskunnan esittämien aikaisempien linjausten mukaisesti. Jatkossa vuosikertomuksen laajus voidaan pitää ennallaan ja lisäksi julkaista erillinen viestinnällinen tiivistelmä. Tulevissa vuosikertomuksissa olisi eduskunnan käsityksen mukaan perusteltua tarkastella mm. ilmasto- ja talouspolitiikan välisiä yhteyksiä ja erityisesti erilaisten investointien merkitystä päästökehityksen kannalta. Vuosikertomus sisältää edellisten vuosien tapaan katsaukset sektorirajat ylittäviin toimenpidekokonaisuuksiin, kuten kuntien ilmastopolitiikkaan ja kiertotalouteen.

2 Päästövähennystavoitteet

2.1 Hallitusohjelma

Pääministeri Marinin hallitusohjelman mukaan Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali 2035 ja hiilinegatiivinen pian tämän jälkeen. Tämä tarkoittaa, että päästöjen tulee olla enintään nielujen tasolla vuonna 2035 ja siitä eteenpäin nielujen tulee olla päästöjä suuremmat. Hallitusohjelmassa todetaan myös, että päästövähennystoimet toteutetaan sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisesti ja niin, että kaikki yhteiskunnan osa-alueet ovat mukana. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman sekä ilmasto- ja energiastrategian valmistelussa on otettu huomioon uudet tavoitteet. Hallitusohjelman keskeiset ilmastotavoitteet on sisällytetty uudistettuun ilmastolakiin.

Hallitusohjelman mukaisesti sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden. Tavoitteena on myös maankäyttösektorin päästöjen vähentäminen ja hiilinielujen vahvistaminen lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Hallitusohjelman asettama hiilineutraaliustavoite on kunnianhimoisempi kuin EU:n vastaavat voimassa olevat tavoitteet.

2.2 Ilmastolaki

Uudistettu ilmastolaki astui voimaan 1.7.2022. Uudistettuun lakiin 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. Laajuudeltaan on kyse mittavasta uudistuksesta, jonka seurauksena lain soveltamisala ja tavoitteenasettelu tarkentuvat. Tästä huolimatta uudistetun lain perusluonne säilyy puitelakina, jolla säädetään ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä.

Lausuntokierroksella ilmastolakiluonnokseen sisältyneet lain tavoitteiden edistämismallit kunnille ja muutoksenhakusääntely herättivät kritiikkiä. Tämän vuoksi näitä ei sisällytetty eduskunnalle annettuun hallituksen esitykseen ilmastolain uudistamisesta, vaan ne siirrettiin jatkovalmisteluun. Hallituksen on määrä antaa eduskunnalle syksyllä 2022 täydentävä esitys ilmastolaista, jossa lisätään velvoite kunnille laatia yksin tai yhdessä ilmastosuunnitelmat. Samalla säädetään myös ilmastolain mukaisesta muutoksenhausta.

2.3 EU:n ilmastotavoitteet

Euroopan unioni sitoutui joulukuussa 2020 Eurooppa-neuvoston päätöksellä vähentämään kasvihuonekaasujen nettopäästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Nettopäästöihin lasketaan myös hiilinielut. Tavoitteen korottamisella 40 %:sta 55 %:iin on pyritty varmistamaan, että ilmastoneutraalius on mahdollista saavuttaa pidemmällä aikavälillä. Sekä uusi vuoden 2030 tavoite että tavoite ilmastoneutraalista Euroopan unionista vuoteen 2050 mennessä on sisällytetty EU:n ilmastolakiin, joka tuli voimaan heinäkuussa 2021.

Komissio antoi heinäkuussa 2021 vuoden 2030 tavoitteen saavuttamisen edellyttämät sektorikohtaiset lainsäädäntöehdotukset, joista vielä neuvotellaan komission, neuvoston ja parlamentin kesken. Voimassa olevien päästövähennysvelvoitteiden mukaan päästökaupparektorilla päästöjä vähennetään 43 % ja taakanjakosektorilla 30 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. Uusien lainsäädäntöehdotusten myötä päästökaupparektorin päästövähennystavoite vuoteen 2030 nousisi 61 %:iin ja taakanjakosektorin EU-tason tavoite nousisi 40 %:iin.

Komissio antoi ehdotuksen myös maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloussektoria (LULUCF) koskevan lainsäädännön päivittämiseksi. Voimassa olevan asetuksen tavoitteena on, että laskentasääntöjen mukaiset maankäyttösektorin laskennalliset kasvihuonekaasujen poistumat ovat vähintään sen laskennallisten päästöjen tasolla. Tämä nk. no-debit sääntö koskee sekä EU:ta kokonaisuutena että yksittäisiä jäsenmaita. Komission arvioiden mukaan veloitteet aikaansaavat EU:n tasolla nettohiilinielun, jonka suuruus on 225 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. Uudessa ehdotuksessa komissio esitti kaudelle 2021–2025 vain vähäisiä muutoksia nykyiseen asetukseen. Kaudelle 2026–2030 komission esittämät keskeisimmät muutokset ovat: EU-tason nettohiilinielutavoite –310 Mt CO₂-ekv. vuodelle 2030, siirtyminen kasvihuonekaasuinventaarioperusteiseen laskentajärjestelmään, sekä siirtyminen jäsenmaakohtaisiin vuotuisiin sitoviin nielutavoitteisiin. Lisäksi komissio esitti uuden AFOLU-sektorin (agriculture, forestry and land use) luomista vuodesta 2031 eteenpäin. Sektori kattaisi maatalouden muut kuin hiilidioksidipäästöt sekä nykyisen LULUCF-asetuksen maankäyttöluokat.

2.4 Kansainvälinen toimintaympäristö ja Pariisin sopimus

Pariisin ilmastopöytäsofimus solmittiin 2015 ja se tuli voimaan marraskuussa 2016. Vuoden 2021 loppuun mennessä sopimuksen on ratifioinut 191 osapuolta, ja se kattaa 97 % globaaleista kasvihuonekaasupäästöistä. Sopimus koskee vuoden 2020 jälkeistä aikaa ja se on voimassa toistaiseksi. Marraskuussa 2021 ilmastopöytäsofimuksen 26. osapuolikokouksessa Glasgow'ssa sovittiin muun muassa markkinamekanismeja koskevan 6 artiklan tarkentavista säännöistä sekä ilmastotoimien ja päästöjen yhdenmukaisesta ja läpinäkyvästä raportoinnista, ja näin saatiin viimeisteltyä sopimuksen täytäntöönpanoa ja soveltamista koskevat säännöt.

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 maailmanlaajuisien 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.

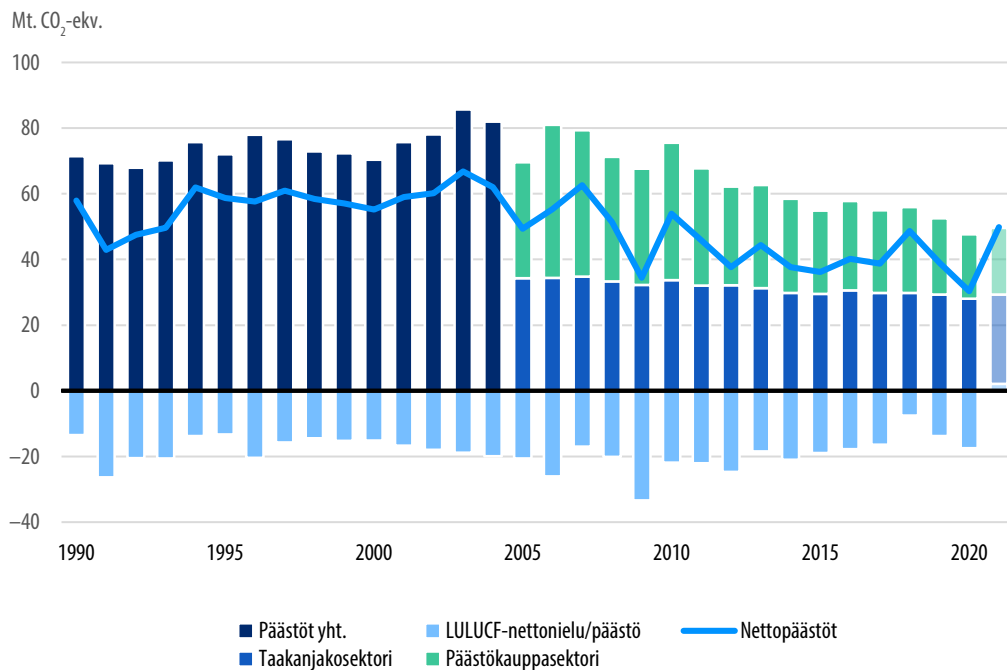
Pariisin sopimuksen keskeisiä elementtejä on osapuolten velvollisuus laatia niin kutsutut kansallisesti määritellyt panokset (Nationally Determined Contribution, NDC), joilla osapuolet ilmoittavat päästövähennys- ja sopeutumistavoitteensa ja kertovat suunnitelluista ilmastotoimistaan. Panoksia tulee kiristää vähintään viiden vuoden välein ja niiden on vastattava osapuolen korkeinta mahdollista tavoitetasoa. Marraskuuhun 2021 eli viimeisimpään osapuolikokoukseen mennessä ilmoitettujen kansallisten päästövähennystavoitteiden perusteella näyttää siltä, että lämpeneminen tulee ylittämään kaksi astetta. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) tuoreimman, huhtikuussa 2022 julkistetun raportin mukaan päästövähennystoimia onkin kiihdytettävä jo seuraavan vuosikymmenen aikana, jotta kansainväliset tavoitteet ilmaston lämpenemisen rajaamiseksi olisi mahdollista saavuttaa. Maiden kollektiivista etenemistä kohti Pariisin sopimuksen tavoitteita tarkastellaan maailmanlaajuisissa tilannekatsauksissa viiden vuoden välein. Ensimmäinen tilannekatsaus järjestetään vuonna 2023.

3 Kasvihuonekaasupäästöt 2005–2021

3.1 Kokonaispäästöt

Suomen kokonaispäästöt ilman maankäyttö/LULUCF-sektoria eli päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden yhteenlasketut päästöt vuonna 2020 olivat 47,8 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2021 pikaennakkotietojen mukaan 47,7 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2021 päästöt vähenivät edellisvuodesta 0,1 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2005 jälkeen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria ovat vähentyneet keskimäärin 2 % vuodessa. Viitenä viimeisenä vuonna vähennystahti on ollut keskimäärin 4 % vuodessa. Aikajaksolla 2005–2021 kokonaispäästöt ovat vähentyneet 22,2 Mt CO₂-ekv. eli 32 %. Maankäyttösektori on ollut Suomessa merkittävä netto-nielu. Pikaennakon tietojen mukaan maankäyttösektorin hiilinielu muuttui vuonna 2021 ensimmäisen kerran nettopäästökseksi, 2,1 Mt CO₂-ekv. (Kuva 1).

Kuva 1. Kokonaispäästöjen kehitys 1990–2021. Negatiiviset arvot kuvaavat maankäyttösektorin netto-nielua. Vuodesta 2005 eteenpäin kokonaispäästöt on jaettu taakanjako- ja päästökauppasektoreille. Vuoden 2021 tieto on pikaennakko.



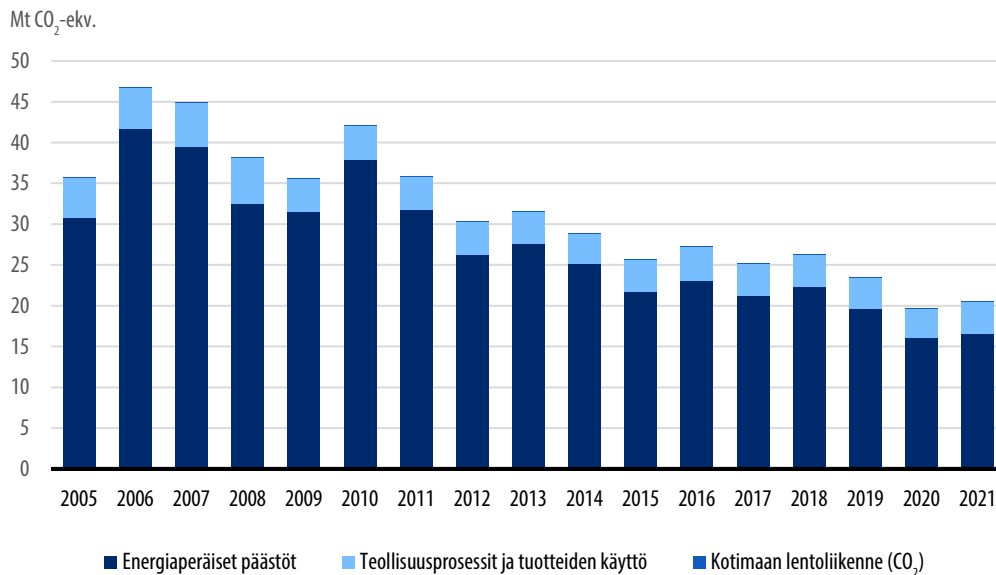
Ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta olennaista on nettopäästöjen kehitys. Nettopäästöillä tarkoitetaan päästöjen ja poistumien erotusta. Ilmastolain mukaisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää, että nettopäästöjen tulisi olla enintään nolla vuoteen 2035 mennessä. Lisäksi ilmastolain tavoitteena on, että päästöt vähenevät ja poistumat kasvavat edelleen vuoden 2035 jälkeen, jolloin nettopäästöjen tulisi olla negatiiviset. Vuonna 2020 nettopäästöt olivat 30,3 Mt CO₂-ekv, eli päästöt palasivat jotakuinkin samalle tasolle kuin vuosina 2014–2017. Vuonna 2021 nettopäästöt olivat 49,8 Mt CO₂-ekv. Nettopäästöjen kasvuun vaikutti maankäyttösektorin muuttuminen nettohiilinielusta nettopäästölähteeksi. Aikajaksolla 2005–2020 nettopäästöt vähentyivät 24 Mt CO₂-ekv, eli 49 %. Vuonna 2021 nettopäästöt kääntyivät kuitenkin kasvuun ylittäen vuoden 2005 tason 1,7 %:lla.

Päästökehitystä tarkastellessa tulee ottaa huomioon sektoreiden väliset kytkennät, mikä tarkoittaa sitä, että päästökehitys yhdellä sektorilla voi vaikuttaa päästöihin jollain toisella sektorilla. Tyypillinen esimerkki tästä on yhteiskunnan eri toimintojen sähköistäminen. Merkittävä sähköistämiskehitys on meneillään esimerkiksi liikennesektorilla siirryttäessä polttomootoriautoista sähkömoottorilla varustettuihin autoihin. Sähkömoottori ei aiheuta suoria päästöjä, mutta lisää sähkönkulutusta ja siten mahdollisesti sähköntuotannon päästöjä. Samalla aiheutettu päästö siirtyy taakanjakosektorilta päästökauppasektorille. Vastaavasti kytkentöjä on päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden sekä maankäyttösektorin välillä. Hiilineutraaliuden saavuttaminen edellyttää toimia kaikilla sektoreilla ja sen varmistamista, ettei yhdellä sektorilla saavutettu edistyminen mitätöidy toisella sektorilla tapahtuvan päästöjen lisääntymisen tai nielun pienentymisen johdosta.

3.2 Päästökauppasektori

EU:n päästökaupan piiriin kuuluvat suuret teollisuus- ja energiantuotantolaitokset sekä Euroopan sisäinen lentoliikenne. Vuonna 2021 päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten päästöt olivat yhteensä 20,3 Mt CO₂-ekv. (Kuva 2) ja niiden osuus Suomen kokonaispäästöistä oli 43 %. Päästöt kasvoivat edellisvuodesta 0,7 Mt CO₂-ekv, eli 4 %. Päästöjen kasvun taustalla oli kivihillen edellisvuotta korkeampi kulutus, mihin vaikuttivat muun muassa edellisvuotta kylmempi sää sekä maakaasun korkea markkinahinta. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet keskimäärin noin 3 % vuodessa ja kokonaisuudessaan päästökauppasektorin päästöt ovat vähentyneet 15,0 Mt CO₂-ekv, eli 42,5 %. Energia-peräisten päästöjen osuus päästökauppasektorin kokonaispäästöistä oli vuonna 2020 noin 81 % ja teollisuuden prosessipäästöjen ja tuotteiden käytön noin 19 %. Prosessipäästöjen osuus on ollut viime vuosina lievässä kasvussa (Kuva 2). Vuoden 2021 pikaennakkotietojen mukaan kasvihuonekaasuinventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt ovat vähentyneet 31 % vuodesta 2005.

Kuva 2. Päästökauppasektorin kasviuonekaasupäästöt ja inventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen CO₂-päästöt vuosina 2005–2021. Päästöt on laskettu päästökaupan nykyisen kattavuuden mukaisesti. Lentoliikenteen osalta päästökaupan kattavuus ja laskentatapa poikkeavat inventaarion laskentatavasta.

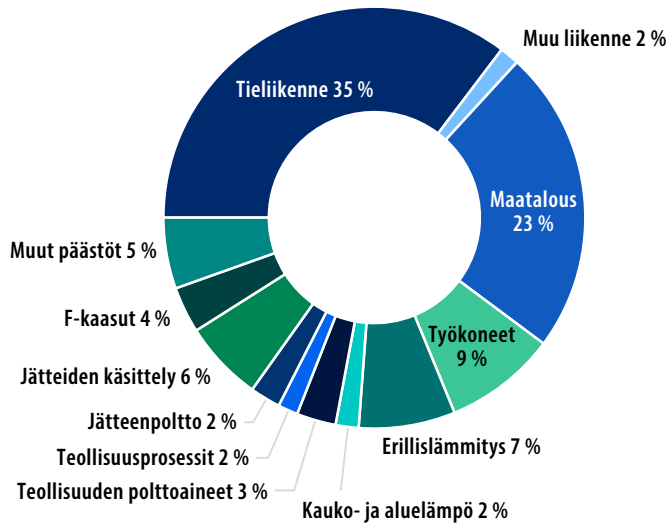


Päästökauppasektorin päästökehitykseen vaikuttavat fossiilisten energialähteiden vähenvän käytön ohella muun muassa teollisuuden sähkönkysyntä, säästä riippuvainen lämmitysenergian kulutus sekä Pohjoismainen vesivoimatilanne, joka vaikuttaa sähkön pörsihintaan ja sitä kautta sähkön tuontiin ja sähkön 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 päästöinventaariorissa. Kasviuonekaasuinventaarion mukaiset kotimaan lentoliikenteen hiilidioksidipäästöt eivät kuulu taakanjakosektorille. Tärkeimmät taakanjakosektorin päästölähteet ovat liikenne, maatalous, rakennusten erillislämmitys, työkonet, jätteiden käsittely ja F-kaasut. Lisäksi taakanjakosektorille lasketaan pienteollisuuden, puolustusvoimien ja muun erittelemättömän polttoainekäytön päästöjä sekä päästökauppasektorin energiankäytön muut kuin hiilidioksidipäästöt. Myös jätteenpolto kuuluu pääosin taakanjakosektorille. Kuvassa 3 on esitetty taakanjakosektorin päästöjen jakauma vuonna 2020.

Kuva 3. Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen jakauma päästölähteittäin vuonna 2020.



Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet hitaammin kuin päästökauppasektorin päästöt. Vuonna 2020 taakanjakosektorin päästöt olivat 28,1 Mt CO₂-ekv. ja vuonna 2021 pikaennakkotietojen mukaan 27,2 Mt CO₂-ekv. Vuonna 2020 päästöt olivat 1,2 Mt CO₂-ekv. pienemmät kuin edellisvuonna. Pikaennakkotietojen mukaan päästöt vähenivät 0,9 Mt CO₂-ekv. vuodesta 2020. Pikaennakon mukaan päästöt vähenivät erityisesti liikennesektorilla.

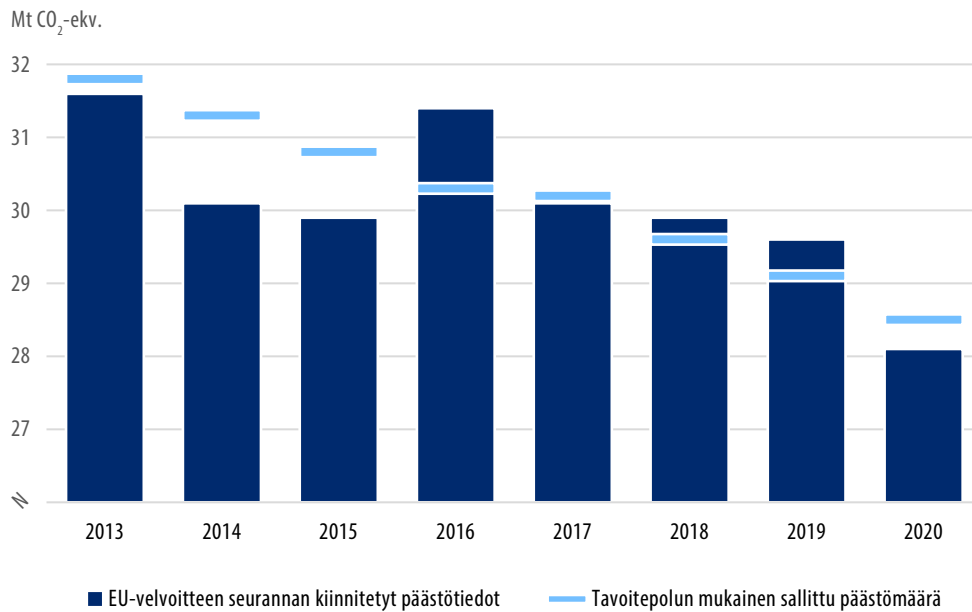
Taakanjakosektorin yhteenlasketut päästöt olivat vuonna 2021 noin 21 % pienemmät kuin vuonna 2005. Päästöt ovat vähentyneet kaikilla sektoreilla maataloutta lukuun ottamatta. Liikenteen päästöt (ilman kotimaan lentoliikennettä) ovat vähentyneet noin 2,7 Mt CO₂-ekv. Myös jätteiden käsittelyn ja taakanjakosektorille kuuluvan teollisuuden päästöt ovat nykyisin selvästi pienemmät kuin vuonna 2005 (Taulukko 1).

Taulukko 1. Taakanjakosektorin päästöt vuosina 2005, 2020 ja 2021 sekä muutos vuoteen 2005 verrattuna (Mt CO₂-ekv.). (Vuoden 2021 osalta rakennusten erillislämmityksen inventaariotiedot valmistuvat joulukuussa 2022)

Sektori	2005	2020	2021	Muutos 05-21 (Mt)	Muutos 05-21 (%)
Liikenne	12,6	10,4	9,9	-2,7	-21 %
Maatalous	6,4	6,4	6,4	0,05	0,7 %
Rakennusten erillislämmitys	4,0	2,1
Työkoneet	2,6	2,4	2,4	-0,2	-9 %
Jätteiden käsittely	3,1	1,9	1,8	-1,3	-41 %
F-kaasut	1,2	1,0	0,9	-0,2	-21 %
Teollisuus	1,7	1,5	1,4	-0,3	-16 %
Muut päästöt	2,7	2,4
Kaikki sektorit yhteensä	34,3	28,1	27,2	-7,1	-21 %

Suomi saavutti taakanjakosektorin kauden 2013–2020 veloitteen

Suomen EU-lainsäädännön perusteella asetettuna veloitteena on ollut vähentää taakanjakosektorin päästöjä 16 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Varsinaisesti veloitteen täyttymistä tarkastellaan kullekin vuodelle kaudella 2013–2020 asetettuna vuosikohtaisen päästökiintiön avulla. Vuosina 2013–2015, 2017 ja 2020 Suomen taakanjakosektorin päästöt alittivat kyseisten vuosien päästökiintiöt. Sen sijaan vuosina 2016, 2018–2019 päästökiintiö ylittyi (Kuva 4).

Kuva 4. Taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöt sekä päästökiintiöt vuosille 2013–2020.

Taakanjakosektorin päästövähennysveloitteen saavuttamisen kannalta merkityksellistä on koko kauden 2013–2020 yhteenlasketut päästöt verrattuna vuotuisten päästökiintiöiden summaan, sillä yksiköitä on mahdollista siirtää vuosien välillä. Suomi on käyttänyt vuosina 2013–2015 ylijääneitä yksiköitä vuoden 2016 päästökiintiön ylityksen tasaamiseen. Myös vuosien 2018–2019 kiintiöiden ylitykset on tasattu aiemmilta vuosilta ylijääneillä yksiköillä.

Vuoden 2020 tarkastettujen päästötietojen mukaan Suomi saavutti koko kaudelle 2013–2020 asetetun päästövähennysveloitteen kansallisin toimin. Veloitteen toteutuminen on varmistunut inventaariotietojen EU-tarkastuksen jälkeen. Inventaariotietojen perusteella Suomelle jäisi 0,8 Mt CO₂-ekv. ylimääräisiä yksiköitä kumulatiivisesti laskettuna koko kaudelta 2013–2020 (Taulukko 2). Näitä yksiköitä ei voi siirtää tulevalle kaudelle 2021–2030.

Taulukko 2. Suomen päästökiintiöt kaudelle 2013–2020, toteutuneet päästöt vuosina 2013–2020 sekä kiintiön ja päästöjen erotus (Mt CO₂-ekv. AR4-kertoimet). Päästöjen ja kiintiön erotus on ilmaistu negatiivisena lukuna, kun toteutuneet päästöt ovat kiintiön alapuolella ja positiivisena lukuna, kun ne ovat kiintiötä suuremmat.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Päästökiintiö	31,8	31,3	30,8	30,3	30,2	29,6	29,1	28,5
Toteutuneet päästöt	31,6	30,1	29,9	31,4	30,1	29,9	29,6	28,1
Päästöjen ja kiintiön erotus	-0,2	-1,1	-0,9	1,0	-0,1	0,3	0,6	-0,4
Kumulatiivinen erotus	-0,2	-1,3	-2,2	-1,2	-1,3	-1,0	-0,4	-0,8

Suomi täyttäneen Kioton pöytäkirjan mukaiset velvoitteensa 2013–2020

EU:n omien päästövähennystavoitteiden lisäksi sen jäsenmailla ja Islannilla on Kioton pöytäkirjan toisella velvoitekaudella 2013–2020 yhteinen 20 % vähennysvelvoite vuoden 1990 tasosta. EU on jakanut velvoitteensa EU-tason velvoitteeseen päästökauppasektorilla sekä jäsenmaakohtaisiin velvoitteisiin, jotka kattavat päästökaupan ulkopuoliset päästöt ja Kioton pöytäkirjan artiklan 3, kohtien 3 ja 4 mukaisten LULUCF-toimien vaikutuksen velvoitteeseen. Tämän mukaisesti Suomen tuli rajoittaa taakanjakosektorin päästönsä 240,5 Mt:iin CO₂-ekv. kaudella 2013–2020.

Inventaariotietojen mukaan taakanjakosektorin kumulatiiviset päästöt koko velvoitekaudella olivat 238,2 Mt CO₂-ekv. Kioton pöytäkirjan velvoitteeseen otetaan huomioon LULUCF-toimet (metsitys ja uudelleenmetsitys, metsänhävitys, metsänhoito) erilaisia laskentasääntöjä käyttäen. Inventaariotietojen perusteella Suomi tulee täyttämään Kioton pöytäkirjan mukaiset velvoitteensa, mutta joutuu käyttämään tähän sallitun päästömäärän alituksesta saatavien yksiköiden lisäksi myös Kioton pöytäkirjan edelliseltä velvoitekaudelta yli jääneitä tai hankemekanismeista hankittuja päästöyksiköitä LULUCF-toimista aiheutuvan lisätaakan (5,9 Mt CO₂-ekv.) takia. Suomella on käytettävissään riittävästi päästöyksiköitä molempien velvoitteiden täyttämiseksi (Taulukko 3). Velvoitteiden täyttyminen varmistuu kansainvälisten tarkastusten ja nk. täsmäytyskauden jälkeen vuosien 2022–2024 aikana.

Taulukko 3. Kioton pöytäkirjan toisen velvoitekauden 2013–2020 veloitteen toteutuminen. Lisätietoja Kiotolaskennasta löytyy liitteestä 1.

	Velvoitekausi 2013–2020 Mt CO₂-ekv.
Suomen sallittu päästömäärä	240,5
Inventaarion mukaiset päästökaupan ulkopuoliset päästöt	238,2
Toteutuneiden päästöjen ero sallittuun päästömäärään	–2,3
Artiklan 3.3 toimet(metsityksen, uudelleenmetsityksen ja metsänhävityksen päästöjen ja poistumien summa)	25,9
Artiklan 3.4 toimet (metsänhoito)	–20,0
Artiklojen 3.3 ja 3.4 toimien yhteisvaikutus Suomen veloitteeseen	5,9
Sallitun päästömäärän alituksen ja artikloiden 3.3 ja 3.4 yhteisvaikutuksen summa	3,5
Edelliseltä kaudelta siirrettävissä olevat sallitun päästömäärän yksiköt	–14,0
Hankemekanismeista hankitut yksiköt	–12,9

3.4 Maankäyttösektori

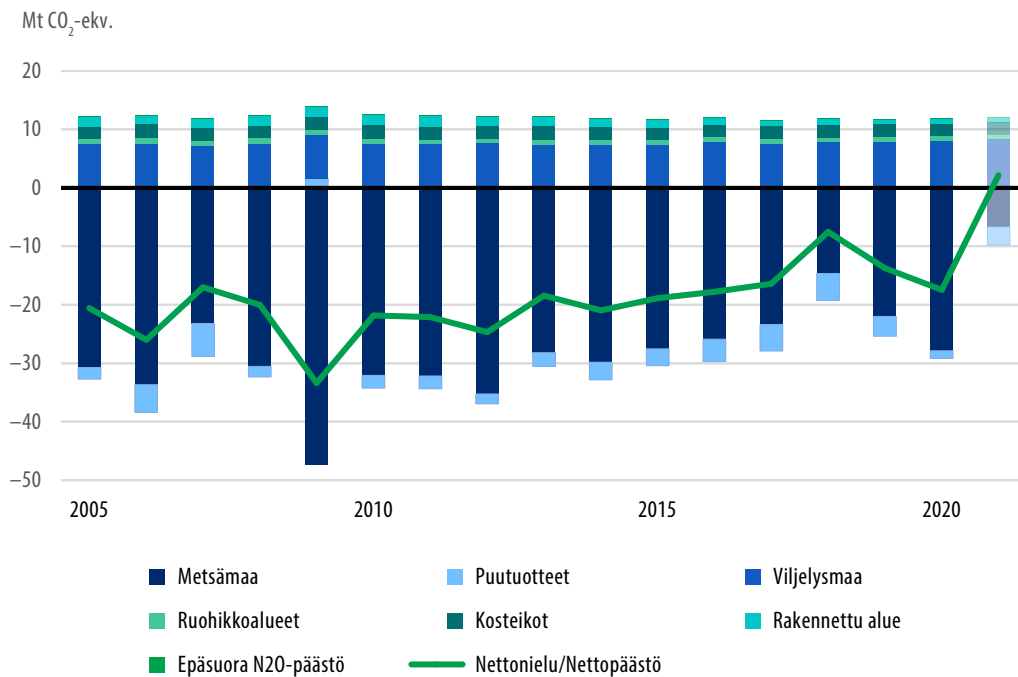
Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektori (LULUCF) koostuu kuudesta maankäyttöluokasta: metsämaasta, viljelysmaasta, ruohikkoalueista, kosteikoista, rakennetusta alueesta ja muusta maasta sekä puutuotevarastosta. Maankäyttösektorin netto-nielu saadaan, kun lasketaan yhteen kaikkien maankäyttöluokkien päästöt ja poistumat (Kuva 5). Metsämaa on sektorin merkittävin nettonielu eli sen poistumat ylittävät päästöt. Myös puutuotteet ovat toimineet pääosin hiilen nieluna.

Pikaennakkotietojen mukaan maankäyttösektori muuttui vuonna 2021 ensimmäisen keran hiilinielusta nettopäästölähteeksi. Sektorin päästöt ylittivät poistumat, eli eri varastoihin vuoden aikana sitoutuneen hiilen määrän 2,1 Mt:lla CO₂-ekv. Maankäyttösektori on aiemmin ollut Suomessa merkittävä nettonielu, eli sen päästöt ovat olleet pienemmät kuin poistumat. Sektorin muuttuminen nettonielusta nettopäästölähteeksi johtui erityisesti puuston kasvun hidastumisesta ja korkeista hakkuumääristä. Uusi, vielä alustava, kasvuvarvio perustuu valtakunnan metsien 13. inventointiin. Luonnonvarakeskuksen mukaan hakkuiden määrä kasvoi 76,3 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2021 (kts. liite 2 Kuva 43). Määrä kasvoi vuositasolla 10 % ja oli toiseksi suurin koskaan tilastoitu. Vuoden 2021

hakkuukertymästä metsäteollisuuden tarpeisiin tai vientiin hakattiin yhteensä 65,7 miljoonaa, energiapuuksi 10,3 miljoonaa ja metsänomistajien kotitarvepuuksi 0,3 miljoonaa kuutiota.

Vuonna 2020 maankäyttösektorin nettonielu oli -17,4 Mt CO₂-ekv., joka kattoi 48 % päästökauppa- ja taakanjakosektorien yhteenlasketuista päästöistä. Keskimäärin nettonielu on vuosina 2005–2020 ollut -19,8 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2021 pikaennakon tulosta ei voi vielä verrata edellisten vuosien tuloksiin, koska metsänielun laskentamenetelmät eivät ole yhtenevät. Joulukuussa 2022 julkistettavassa aikasarjassa vertailu on mahdollista.

Kuva 5. Maankäyttösektorin maankäyttöluokien päästöt ja poistumat sekä nettopäästö/-poistumavuosina 2005–2021. Vuoden 2021 tieto on pikaennakkotieto, joka sisältää ennakoarvot metsämaalle, viljelysmaalle ja puutuotteille, 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 vuonna 2035 oletettu määrä, joka määrittelee vaadittavien päästövähennysten suuruusluokan. Tässä hiilineutraaliustavoitteen tarkastelussa maankäyttösektorin nettohielujen tasoksi oletetaan –21 Mt CO₂-ekv. (ks. luku 4.3). Tällöin kokonaispäästöt voivat olla vuonna 2035 enintään 21 Mt CO₂-ekv. eli noin 70 % pienemmät kuin vuonna 1990. Kokonaispäästöillä tarkoitetaan tässä päästökauppa- ja taakanjakosektoreiden yhteenlaskettuja päästöjä.

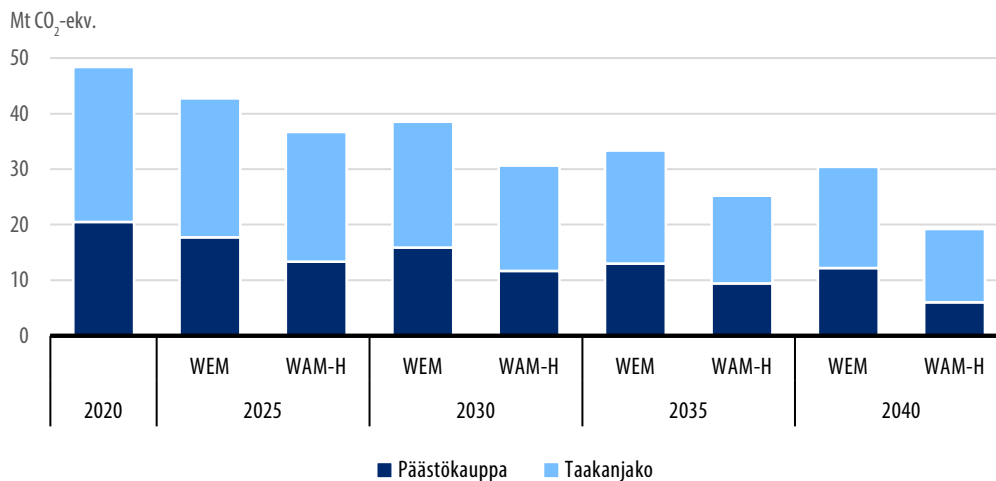
Tässä ilmastovuosikertomuksessa ilmastolain mukaisten 2030 ja 2035 päästö- ja hiilineutraaliustavoitteiden saavuttamista tarkastellaan Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeen jatkoselvityksessä laadittujen skenaarioiden perusteella. Hankkeessa tuotettu perusskenaario kuvaa kehitystä nykyisessä toimintaympäristössä ottaen huomioon teknologioiden, toimialojen, markkinoiden ja infrastruktuurin kehityksen sekä 31.12.2019 mennessä toimeenpantujen politiikkatoimien vaikutuksen. Poliitiikkatoimiskenaariossa on huomioitu 1.1.2020 jälkeen päätetyt politiikkatoimet, mukaan lukien keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU) ja ilmasto- ja energiastrategiassa linjattuja päästövähennystoimia (sektorikohtaisia päästövähennystoimia käsitelty tarkemmin luvuissa 5.1–5.8). HIISI-hankkeen taakanjakosektoria koskevat skenaariot eroavat hieman KAISUn skenaarioista, joita on käytetty tässä vuosikertomuksessa taakanjakosektoria koskevissa analyyseissä luvuissa 4.2 ja 5.

HIISI-hankkeen perusskenaarion mukaan Suomen kasvihuonekaasupäästöt ovat noin 39 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 ja 33 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035. Poliitiikkatoimiskenaariossa Suomen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät perusskenaariota nopeammin ja ovat noin 31 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 ja 25 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035 (Kuva 6). Poliitiikkatoimiskenaariossa päästöt laskevat vuoden 2021 pikaennakkotietojen mukaisesti päästöihin verrattuna noin 17 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2030 ja 22 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä. Päästövähennykset jakaantuvat lähes tasan päästökauppa- ja taakanjakosektoreille, mutta päästökauppasektorilla päästöt vähenevät prosentuaalisesti enemmän.

Päästökauppasektorilla päästöt vähenevät nykytoimi- ja politiikkatoimiskenaarioissa erityisesti sähkön ja lämmön tuotannossa, joissa tehokkaana taloudellisena ohjaustekijänä on päästökauppa ja siinä määräytyvä päästöoikeuksien hinta. Päästökauppasektorille

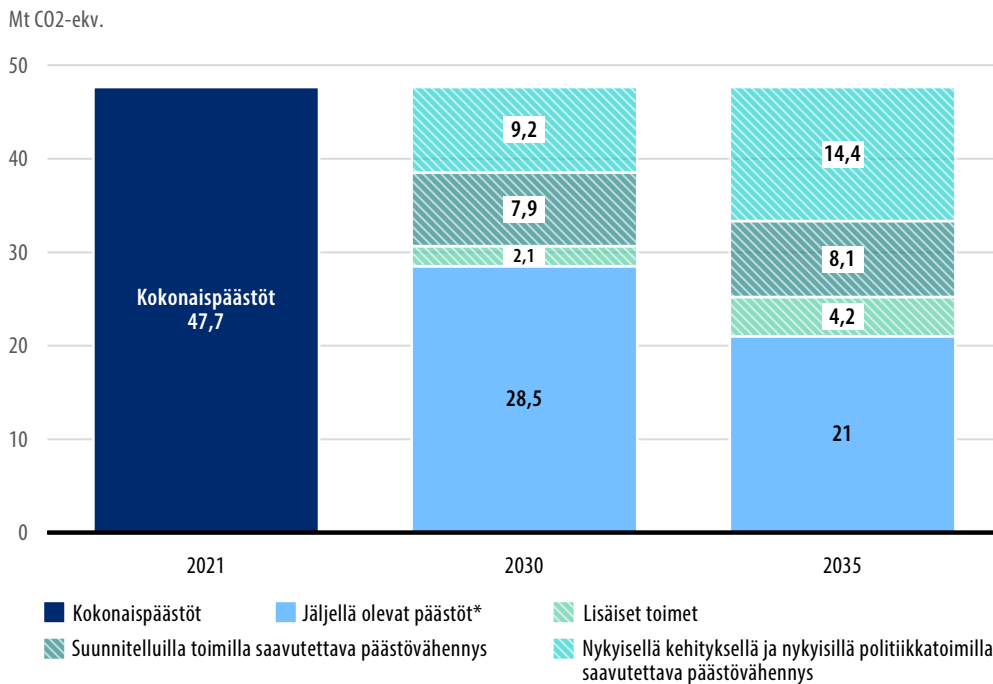
kuuluvat teollisuuden päästöt sen sijaan laskevat hitaasti. Taakanjakosektorilla suurimmat päästövähennykset saavutetaan liikennesektorilla, mutta tuntuvia suhteellisia vähennyksiä saadaan myös erityisesti rakennusten erillislämmityksessä sekä F-kaasupäästöissä. Taakanjakosektorin sektorikohtaista päästökehitystä vuoteen 2030 ja 2035 on kuvattu tarkemmin luvuissa 5.1–5.6.

Kuva 6. Päästökehitys perusskenaariossa (WEM) ja politiikkatoimiskenaariossa (WAM-H). Skenaariot on laadittu Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI) -hankkeen jatkoselvityksessä.



HIISI-hankkeen politiikkatoimiskenaarion ja tavoitteiden välinen erotus on 2 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 ja 4 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035 (Kuva 7). Skenaarioissa ei kuitenkaan ole huomioitu kaikkia suunniteltuja politiikkatoimia ja investointeja, mikä osittain selittää tavoitteiden ja skenaariossa saavutettavan päästötason eroa. Taakanjakosektorin osalta HIISI-hankkeen ja KAISUn arviot taakanjakosektorin päästökehityksestä eroavat siten, että KAISUssa päästöt laskevat erityisesti vuonna 2030 hieman alhaisemmalle tasolle. Vuonna 2030 ero on ilman joustoja vajaa miljoona tonnia. Erot johtuvat erilaisesta tarkasteltavasta sekä siitä, että HIISI-hankkeen tarkasteluihin ei ole sisällytetty kaikkia KAISUun sisältyviä politiikkatoimia. Päästökauppasektorilla yritysten investointipäätöksillä ja niiden toteutumisella on suuri merkitys päästökehityksen kannalta. HIISI-hankkeen politiikkatoimiskenaarion on esimerkiksi oletettu, että SSAB:n Raahen terästehtaan masuunit poistuvat vasta vuoden 2035 jälkeen. SSAB on julkaissut tammikuussa 2022 tiedotteen, jonka mukaan se siirtyisi Raahessa fossiilivapaaseen teräksentuotantoon jo vuonna 2030. Mikäli tämä toteutuu, päästöt vähenevät 3–4 Mt CO₂-ekv. skenaariossa arvioitua enemmän vuoteen 2035 mennessä, mikä kaventaisi merkittävästi päästökulua hiilineutraaliustavoitteeseen.

Kuva 7. Nykyisillä ja suunnitelluilla toimilla saavutettavat päästövähennykset vuoteen 2030 ja 2035 verrattuna vuoteen 2021. Suunnitellut toimet viittavat tässä niihin KAISUn ja ilmasto- ja energiastrategian toimiin, jotka on sisällytetty HIISI-jatkohankeen politiikkatoimiskenaarioon (WAM-H). Lisäiset toimet tarkoittavat näiden lisäksi tarvittavia toimia, joista ainakin osa voidaan kattaa jo suunnitelluilla politiikkatoimilla ja investointipäätöksillä. Vuoden 2021 päästötieto on pikaennakkotieto. *Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen edellyttämä päästötaso riippuu nieluvasosta 2035. Tässä oletuksena on maankäyttösektorin netto-nielu 21 Mt CO₂-ekv.



Kaikkiin arvioihin tulevasta päästökehityksestä liittyy epävarmuutta, joka kasvaa sitä suuremmaksi mitä pidemmälle tulevaisuuteen arvioita tehdään. Nykytiedon valossa voidaan arvioida, että päätetyt toimet päästöjen vähentämiseksi päästökauppa- ja taakanjakosektoreilla ovat riittävät, mikäli edellä mainittu SSAB:n investointi toteutuu. Myös muihin skenaarioihin sisältyviin investointeihin ja politiikkatoimien toimeenpanoon sekä niiden tuotamiin päästövähennyksiin liittyy epävarmuutta. Lisäksi EU-lainsäädännön päivittäminen on edelleen kesken, minkä vuoksi sen vaikutuksiin, esimerkiksi joustojen ja päästökaupan laajentamisen osalta, liittyy epävarmuutta. Onkin tärkeää, että toimien riittävyttä tarkastellaan säännöllisesti ja tarvittaessa päätetään myös uusista toimista. Tässä hiilineutraaliustavoitteen arvioinnissa käytetyt skenaariot päivitetään tulevinä vuosina. Tällöin on mahdollista ottaa huomioon esim. energian hinnan kehitys, joka on ollut poikkeuksellinen kevään 2022 aikana erityisesti Ukrainassa käytävän sodan seurauksena. Fossiilisten polttoaineiden voimakas hinnannousu vaikuttaa usealla sektorilla päästökehitykseen tavalla, jota ei ole nyt käytetyissä skenaarioissa huomioitu. Kokonaispäästökehitystä suuremmat epävarmuudet liittyvät maankäyttösektorin päästö- ja nielukehitykseen ja siihen toteutuuko tässä oletettu nielutaso.

4.2 Taakanjakosektorin 2030 velvoite

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. Kaudella 2021–2030 jäsenmaat voivat hyödyntää ajallisia joustoja siten, että päästöjä 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 ja hyvin rajoitetusti maankäyttösektorin mahdollisia ylijäämäyksiköitä voidaan hyödyntää taakanjakosektorin velvoitteen täyttämiseen. Toisaalta, mikäli maankäyttösektorista muodostuu laskennallisesti päästölähde, maankäyttösektorin laskennallisia päästöjä voidaan joutua kompensoimaan lisäpäästövähennyksillä taakanjakosektorilla.

Voimassa olevan taakanjakoasetuksen mukaan Suomen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite vuodelle 2030 on 39 % verrattuna vuoteen 2005. EU:n komissio julkaisi heinäkuussa 2021 ehdotuksen taakanjakoasetuksen uudistamiseksi. Siinä komissio ehdottaa Suomen uudeksi velvoitteeksi 50 %:n vähennystä. Tässä ilmastovuosikertomuksessa tarkastellaan toimien riittävyttä suhteessa komission 2021 antaman ehdotuksen mukaiseen vuoden 2030 velvoitteeseen.

Vuoden 2030 velvoitteen lisäksi Suomea sitovat vuotuiset päästökiintiöt. Komission 2021 antaman ehdotuksen mukaan vuosien 2021–2022 kiintiöt pysyisivät voimassa olevan taakanjakoasetuksen toimeenpanopäätöksen (2020/2126) mukaisina. Sen sijaan vuosien 2023–2030 kiintiöt tiukentuisivat nykyisestä. Taakanjakosektorin velvoitteiden saavuttamista tarkastellaan 5-vuotiskausittain (2021–2025 ja 2026–2030). Tarkastukset tehdään vuosina 2027 ja 2032. Suomen päästökiintiö vuodelle 2021 on noin 28,8 Mt CO₂-ekv. Vuoden 2021 pikaennakkotietojen mukaan taakanjakosektorin päästöt olivat 27,2 Mt CO₂-ekv. ja päästökiintiö alittui noin 1,7 Mt CO₂-ekv.

Tuorein keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma (KAISU) valmistui keväällä 2022. Siinä on linjattu toimia komission ehdotuksen 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 17,2 Mt CO₂-ekv. Näin ollen suunnitelman laatimisen lähtökohtana oli 5,6 Mt CO₂-ekv:n päästökuilu vuonna 2030, jonka kattamiseksi suunnitelmassa on esitetty lisätoimia.

KAISUssa lähtökohtana on se, että Suomi hyödyntää kertaluontoista joustoa ja maankäyttösektorin joustoa taakanjakosektorille (LULUCF-jousto) 2030 tavoitteen saavuttamiseksi.

Joustoja vastaavat kasvihuonekaasupäästöjen lisävähennykset on saavutettava päästö-kauppa- ja maankäyttösektoreilla. Valtioneuvoston päätöksen mukaan päästökauppasektorin päästöoikeuksia mitätöidään taakanjakopäätöksen mukainen enimmäismäärä, joka vastaa 0,7 Mt CO₂-ekv. vuodessa eli yhteensä 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 syntyä ja joustoja taakanjakosektorille. Mahdollisuus käyttää joustoja kaudella 2026–2030 on riippuvainen neuvoteltavana olevasta EU:n LULUCF-asetuksesta ja siihen sisältyvistä säännöistä sekä siitä, että maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimenpiteet toteutetaan etupainotteisesti. KAISUn valmistelun yhteydessä linjattiin, että maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa päätettäviä lisätoimia toteutetaan siten, että tämä jousto on käytettävissä. Yhteensä kertaluontoisella joustolla ja LULUCF-joustolla voidaan kattaa enintään 1,1 Mt CO₂-ekv. taakanjakosektorin päästövähennyksistä vuonna 2030.

KAISUssa on arvioitu, että suunnitelmassa esitetyillä toimilla (ml. joustot) saavutetaan n. 5,7 Mt CO₂-ekv. lisäpäästövähennykset vuonna 2030 verrattuna perusskenaarioon ja näin ollen vuoden 2030 päästövähennysvelvoite saavutettaisiin. KAISUun on sisällytetty päästövähennystoimia kaikilta suunnitelman soveltamisalaan kuuluvilta sektoreilta. Lisäksi suunnitelmassa on sektorirajat ylittäviä, kuntien ilmastotyöhön, kuluttajiin ja julkisiin hankintoihin, liittyviä toimia. Sektorikohtaisia toimia ja päästökehitystä on kuvattu tarkemmin luvussa 5. Poikkisektoraalisia toimia on esitetty luvussa 6.

4.3 Maankäyttösektorin tavoitteet

Voimassa olevan maankäyttösektoria koskevan EU-asetuksen mukaan jäsenmaiden on varmistettava, ettei maankäyttösektorista aiheudu laskennallisia päästöjä. Eri maankäyttöluokkia koskevat erilaiset laskentasäännöt. Metsien laskennallinen nielu tai päästö saadaan vertaamalla velvoitekauden toteutuneita poistumia määritettyyn vertailutasoon. Viljelysmaan ja ruohikkoalueiden päästöt lasketaan vertaamalla niitä kauden 2005–2009 päästöihin. Metsäkadon ja metsityksen päästöt lasketaan täysimääräisinä. Tavoitetta tarkastellaan viisivuotiskausittain (2021–2025 ja 2026–2030). Jos LULUCF-sektori on laskentasääntöjen noudattamisen jälkeen laskennallinen päästö, jäsenvaltion tulee korvata aiheutuva päästö joko taakanjakosektorin lisätoimilla tai hankkimalla LULUCF-yksiköitä toiselta jäsenvaltiolta. Osana EU:n LULUCF-asetuksen uudistamista komissio esitti Suomelle vuoden 2030 nettonielutavoitteeksi –17,8 Mt CO₂-ekv. Ehdotuksen mukaan kauden 2021–2025 tavoitteet pysyvät ennallaan.

Vuoden 2021 pikaennakkotiedon mukaan metsämaan nielu oli –6,7 Mt CO₂-ekv. ja puutuotteiden hiilivaraston nettopoistumat –3,1 Mt CO₂-ekv.

kasvihuonekaasuinventaarioluokituksin laskettuna. EU:n LULUCF-asetuksessa Suomelle määritellyn metsien vuosittaisen vertailutason ollessa $-29,4$ Mt CO₂-ekv. puutuotteiden nielu mukaan luettuna. Pikaennakkotietojen perusteella metsämaan nielu on selvästi pienempi kuin Suomelle asetettu vertailutaso. Inventaarion mukainen maankäyttöluokitus poikkeaa LULUCF-asetuksen tilinpitoluokituksesta, mutta toimii karkeana vertailukohtana. Pikaennakkotietoihin perustuvat arviot ovat karkeita arvioita ja maankäyttösektorin tavoitteen seuranta koskevat tiedot tulevat päivittymään ja tarkentumaan jatkossa.

Hallitusohjelman mukaisesti valmistellulla maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmalla (MISU) on keskeinen rooli tulevana vuosina maankäyttösektoriin kohdentuvassa ilmastopolitiikassa ja sen toteutuksessa. MISU annettiin valtioneuvoston selontekona eduskunnalle heinäkuussa vuonna 2022. Suunnitelman tavoitteeksi on sovittu maankäyttösektorin -3 Mt CO₂-ekv. nettonielun vahvistamistavoite vuoteen 2035 mennessä, mikä tarkoittaisi noin -21 Mt CO₂-ekv. nettonielutasoa vuonna 2035. MISU tulee osaksi uuden ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. Suunnitelmalla on yhtymäkohtia erityisesti maataloussektorin osalta KAISUun ja energiasektorin, erityisesti biomassan energiakäytön, osalta ilmasto- ja energiastategiaan.

Suunnitelmaan on sisällytetty vuonna 2020 käynnistetyn Hiilestä kiinni -maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuuden jo käynnistetyt toimet, sekä tavoitteen saavuttamiseksi arvioidut tarvittavat lisätoimet. Maa- ja metsätalouteen sekä maankäytön muutoksiin ja kosteikkoihin liittyvillä toimenpiteillä pyritään vähentämään maankäyttösektorin päästöjä, vahvistamaan hiilinieluja ja -varastoja lyhyellä ja pitkällä aikavälillä sekä edistämään ilmastomuutokseen sopeutumista. MISU toteuttaa osaltaan myös hallituksen joulukuussa 2021 asettamaa tavoitetta vähentää maataloudesta peräisin olevia kasvihuonekaasupäästöjä 29 %:lla vuoteen 2035 mennessä.

Luonnonvarakeskus arvioi MISUn toimien tuottavan $-4,7$ Mt CO₂-ekv. nettonielun lisäyksen vuonna 2035 verrattuna HIISI-perusskenaarioon, jolloin maankäyttösektorin nettonielu olisi $-22,7$ Mt CO₂-ekv. Vuonna 2030 lisätoimien arvioitu nettonieluvaikutus on $-4,2$ Mt CO₂-ekv. verrattuna perusskenaarioon. Vuoden 2035 kokonaisnettovaikutuksesta metsämaan osuus on 68 % ja viljelysmaiden osuus on 32 %. MISUn politiikkatoimiskenaarion lähtökohtana on HIISI-perusskenaario, jossa maankäyttösektorin nettonielu on -18 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035.

MISUssa käytetyissä skenaarioissa ei ole huomioitu muuttunutta metsien kasvuarviota, eikä Venäjän hyökkäyksestä Ukrainaan aiheutuvia vaikutuksia. Näin ollen skenaarioiden toteutumisessa edellä kuvatulla tasolla on huomattavia epävarmuuksia. Kasvihuonekaasuinventaarion pikaennakon tulokset toukokuulta 2022 on maankäyttösektorin osalta laskettu aiemmista vuosista poikkeavalla menetelmällä, minkä vuoksi pikaennakkotietoa vuoden 2021 metsämaan nielusta ei voi suoraan verrata edellisten vuosien nieluun. Puuston

kasvun laskun taustalla olevat syyt eivät ole vielä täysin selvillä. Todennäköisesti syitä on useampia; metsien ikäluokkajakauman muutokset, viimeisen vuosikymmenen selvästi pitkän aikavälin keskiarvoa korkeampi hakkuutaso ja päätehakkuiden mahdollinen kohdentuminen aikaisempaa nuorempiin metsiin, sekä mahdollisesti yksittäisen vuoden sääteki-jät. Luonnonvarakeskus selvittää syksyn 2022 aikana metsien kasvun laskun taustalla ole-via tekijöitä. Kasvun lasku voi vaikuttaa pidempään kuin muutaman vuoden nieluun, eikä kasvun kääntäminen lisääntyväksi ole yksinkertaista, tai tapahdu välttämättä nopeasti. Etenkin kun Venäjän sota Ukrainassa ja sen seurauksena käyttöön otetut pakotteet voi-vat aiheuttaa merkittävän lisätarpeen kotimaisen metsäbiomassan käytölle. On siis hyvin mahdollista, että nielujen aikaansaamien hiilidioksidin poistumien taso on tulevana vuo-sina matalammalla kuin HIISI-perusskenaariossa on arvioitu. Lisäksi MISU-politiikkatoimis-kenaariossa metsien kasvun lisääntyminen perustuu suuressa määrin metsien lannoitus-pinta-alojen erittäin merkittävään lisäämiseen. Erityisesti lähivuosina lannoitteiden saata-vuudessa metsätalouden käyttöön voi olla normaalia enemmän haasteita.

5 Päästövähennystoimet sektoreittain

5.1 Liikenne

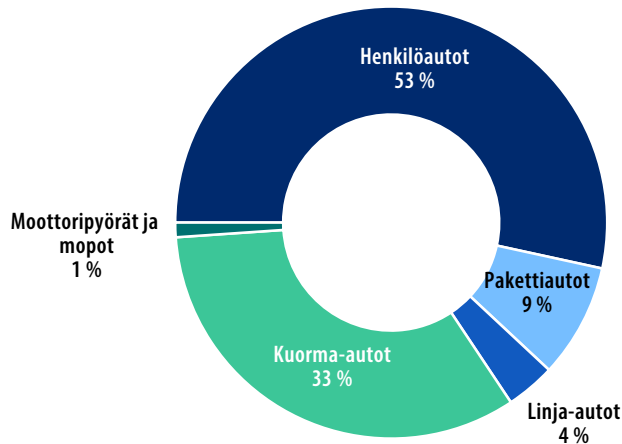
Taakanjakosektorille lasketaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt kotimaan lentoliikennettä lukuun ottamatta. Liikenne on taakanjakosektorin suurin päästölähde Suomessa, minkä vuoksi liikenteen päästövähennystoimet ovat keskeisessä roolissa taakanjakosektorin vuoden 2030 tavoitteen saavuttamisessa. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen vaikuttavat keskeisesti seuraavat kolme tekijää: liikennesuoritteiden eli ajettujen kilometrien kehitys, liikennevälineiden energiatehokkuus ja liikenteen käyttövoimat eli käytetyt energianlähteet. Kaikkiin näistä kolmesta tekijästä kohdistuu toimenpiteitä ja tavoitteita keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa (KAISU).

Vuonna 2016 laaditun vuoteen 2030 ulottuvan ilmasto- ja energiastrategian mukaan Suomen tavoitteena on liikenteen päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 päästötasoon. Pääministeri Marinin hallitusohjelmassa on sama tavoite. Toukokuussa 2021 hallitus teki periaatepäätöksen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä (nk. fossiilittoman liikenteen tiekartta). Periaatepäätöksessä linjattiin toimenpiteistä, joilla tavoite saavutetaan.

Liikenteen päästöt ovat vähentyneet viime vuosina. Tilastokeskuksen pikaennakkotiedon mukaan kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt ilman lentoliikennettä olivat vuonna 2021 yhteensä noin 9,9 Mt CO₂-ekv. Tämä oli hieman yli 20 % kokonaispäästöistä ja n. 37 % taakanjakosektorin päästöistä. Vuonna 2020 kotimaan liikenteen päästöt olivat ilman lentoliikennettä 10,4 Mt CO₂-ekv.

Liikenteen päästöt vähenivät vuonna 2020 noin 6 % vuoteen 2019 verrattuna ja edelleen noin 4 % vuonna 2021. Vuonna 2020 päästövähennemään vaikuttivat erityisesti koronapandemia ja sen vuoksi pienentyneet liikennesuoritteet. Tieliikenteen suoritteet pienenevät myös vuonna 2021 (0,5 %). Vuonna 2021 myös liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus nousi selvästi, 11 %:sta noin 18 %:iin.

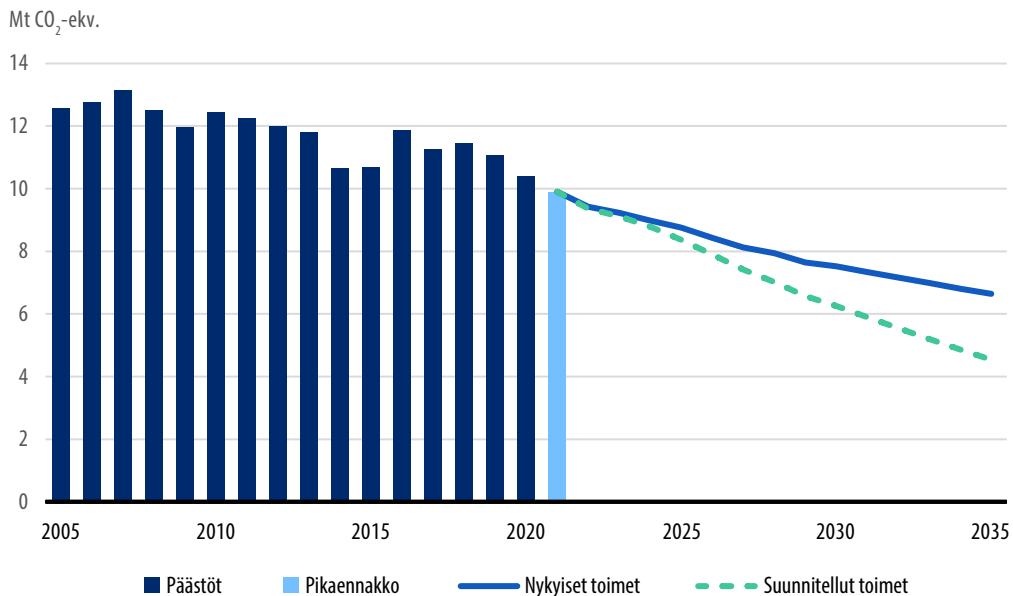
Vuonna 2021 kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä noin 95 % syntyi tieliikenteessä, josta noin 53 % oli henkilöautojen päästöjä ja reilu 33 % kuorma-autojen päästöjä (Kuva 8). Raideliikenteen osuus kotimaan liikenteen päästöistä oli noin 1 % ja kotimaan vesiliikenteen osuus noin 3 %. Kotimaan lentoliikenteen osuus päästöistä oli vuonna 2021 alle prosentin. Lentoliikenteen päästöjä ei kuitenkaan lasketa mukaan taakanjakosektorille.

Kuva 8. Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen jakauma vuonna 2021.

Liikenteen päästöjen lähes lineaarinen kasvu päättyi vuoteen 2007, ja vuosina 2008–2021 liikenteen päästöt ovat olleet laskusuunnassa yksittäisiä poikkeusvuosia lukuun ottamatta (kts. Kuva 9). Päästöjen vähenemiseen ovat vaikuttaneet varsinkin biopolttoaineiden kasvanut osuus tieliikenteen polttoaineista, mutta myös uusien autojen parantunut energia- tehokkuus ja suoritteiden kasvun hidastuminen.

Yksittäisten vuosien vaihtelua selittää ennen kaikkea vaihtelu liikenteeseen myydyn biopolttoaineen määrässä, mutta jossain määrin vaikuttavat myös esimerkiksi myytyjen ajoneuvojen trendit. Vuosina 2020 ja 2021 liikenteen päästöjen vähentyminen on ollut tavoitteisiin nähden riittävää, mutta tähän on osaltaan vaikuttanut liikennesuoritteiden lasku koronapandemian seurauksena. Vuonna 2022 sovittu uusiutuvan polttoaineen jakeluvaihteen tilapäinen alentaminen kasvattaa liikenteen päästöjä vuosina 2022–2023. VTT:n arvion mukaan 7,5 prosentin vuosittainen kevennys jakeluvaihteessa vuosina 2022–2023 aiheuttaa liikenteessä noin 1,7 Mt päästölisäyksen verrattuna tilanteeseen, jossa velvoitetasot olisivat pysyneet entisellään. Tämä päästölisäys on Suomen (taakanjakosektorin) mittakaavassa erittäin suuri. Jotta kumulatiivisten päästöjen kasvu 2020-luvulla saataisiin kurotuksi umpeen, jakeluvaihtetta on tarpeen kiristää yli alkuperäisen velvoitepolun vuosina 2024–2030. Hallituksen esitys (174/2022 vp) vuoden 2023 velvoitteen keventämisestä ja uusista kiristyksistä on annettu syksyllä 2022. Hallituksen esityksen mukaan jakeluvaihteita noudatettaisiin vuonna 2030 keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman linjausten mukaisesti.

Kuva 9. Kotimaan liikenteen päästöt (pl. kotimaan lentoliikenne) vuosina 2005–2021 sekä perusskenaarion mukainen arvio ja fossiilittoman liikenteen tiekartan tavoiteura (suunnitellut toimet) vuosille 2022–2035. Vuoden 2021 tieto on pikaennakko.



Hallituskauden laajat strategiat ovat edenneet toimeenpanoon

Fossiilittoman liikenteen tiekartan mukaisten uusien toimenpiteiden toimeenpano on alkanut. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen päivitetyn perussennusteen mukaan fossiilittoman liikenteen tiekartan toimilla päästöjä tulisi vähentää noin 1,25 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2030 mennessä verrattuna perusskenaarioon.

Suuri osa tiekartan tuki- ja kannustintoenpiteistä astui voimaan vuoden 2022 alusta. Näihin kuuluvat mm. päivitetty tukiohjelmat julkisen jakeluinfrakstruktuurin ja yksityisen latausinfrastruktuurin edistämiseksi sekä päivitetty ajoneuvojen hankinta- ja muuntotuki. Täyssähköautojen ja kaasukuorma-autojen hankintojen lisäksi Suomi tukee ensimmäistä kertaa myös sähkö- ja kaasukäyttöisten pakettiautojen sekä sähkökäyttöisten kuorma-autojen hankintoja.

Syksyn 2021 budjettineuvottelujen sekä varautumisen ministerityöryhmän päätösten myötä vuosille 2022–23 osoitettu rahoitus ei kuitenkaan kaikilta osin ole periaatepäätöksen esittämällä tasolla. Puutteita on erityisesti kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen rahoituksessa. Jakeluinfran tukiin ja hankintatukiin on myös esitetty vähennyksiä kestävän kasvun ministerityöryhmässä 22.6.2022 Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelman päivitystarpeen vuoksi. Arvioidun päästövähennysvaikutuksen toteutuminen edellyttää, että tiekartan toimien rahoitus on periaatepäätöksessä esitetyllä tasolla.

Vuoden 2021 aikana toteutettiin tiekartan toisen vaiheen mukaiset lisäselvitykset sellaisista päästövähennystoimista, joiden vaikutuksista tarvittiin lisätietoa mahdolliseen päätöksentekoon. Lisäselvityksissä arvioitiin etätöön, liikenteen palveluiden ja yhdistettyjen kuljetusten päästövähennysvaikutuksia. Myös EU:n heinäkuussa 2021 antaman 55-valmiuspaketin ehdotusten päästövähennysvaikutuksia sekä jakeluvaihteen mahdollisen noston vaikutuksia arvioitiin osana kokonaisuutta.

Tiekartan kolmas vaihe otetaan käyttöön, jos vaiheiden yksi ja kaksi toimet yhdessä muiden, esimerkiksi EU-toimien kanssa, eivät riitä liikenteen päästöjen puolittamiseen. Kolmas vaihe tarkoittaisi käytännössä esimerkiksi kansallisen päästökaupan tai ajokilometreihin ja tieluokkiin perustuvan liikenneveromallin käyttöön ottamista Suomessa. Ilmasto- ja energiapoliittisessa ministerityöryhmässä on keväällä 2022 linjattu, että liikenteen kansallisen päästökaupan valmistelua jatketaan siltä varalta, jos EU-tason päästökauppa ei jostain syystä toteutuisikaan.

Vuonna 2021 tehtiin myös periaatepäätökset lento- ja meri- sekä sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Periaatepäätöksissä vahvistettiin kansalliset toimenpiteet sekä kansainvälisen vaikuttamisen painopisteet. Suurin osa periaatepäätöksissä linjatuista selvityksistä ja toimista on aloitettu. Lentoliikenteen osalta selvitys kansallisesta lentoverosta on valmistunut. Periaatepäätösten täytäntöönpanon etenemistä seurataan liikenne- ja viestintäministeriössä, puolivuositain ilmasto- ja energiapoliittisessa ministerityöryhmässä sekä meriliikenteen osalta säännöllisesti meripolitiikan ohjausryhmässä.

Fossiilittoman liikenteen tiekartan lisäksi valtioneuvosto päätti keväällä 2021 valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta vuosille 2021–2032. Suunnitelma perustuu lakiin liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) ja se on valmisteltu parlamentaarisesti. Suunnitelman tavoitteiden ja strategisten linjausten mukaisesti ihmisten mahdollisuudet valita kestävämpiä liikkumismuotoja paranevat erityisesti kaupunkiseuduilla. Muut suunnitelman tavoitteet liittyvät saavutettavuuteen ja tehokkuuteen. Suunnitelman mukaisesti kestävä liikenteen edellytyksiä parannetaan mm. siirtämällä painopistettä väylaverkon kunnossapidossa ja kehittämisessä rataverkolle, kehittämällä kävelyn ja pyöräilyn sekä liityntäpysäköinnin infrastruktuuria, kehittämällä joukkoliikennettä ja matkaketjuja sekä tehostamalla tiedon hyödyntämistä liikennejärjestelmässä.

Ensimmäisen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman toimeenpano edennyt

Ensimmäisen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) kotimaan liikenteen päästöjä vähentävät toimenpiteet on pääosin toimeenpantu tai toimeenpano on käynnissä. Toistaiseksi toimeenpanematta ovat erityisesti toimenpiteet henkilöautosuoriteen kasvun taittamiseksi ja autokannan uusiutumisen nopeuttamiseksi.

Ensimmäisessä KAISUssa asetettiin tavoitteeksi, että henkilöautoliikenteen kasvu kaupunkiseuduilla pysähtyisi. Tämä tavoite näyttäisi pääosin toteutuvan huolimatta siitä, että kaikkia suunnitelmassa olevia taloudelliseen ohjaukseen liittyviä toimia ei ole toimeenpantu. Henkilöautojen suoritteet katuverkolla ovat vuodesta 2015 vähentyneet lukuun ottamatta koronavuotta 2020. Vuonna 2021 henkilöautojen suoritteet laskivat katuverkostolla, mutta kasvoivat maanteillä. Henkilöautojen yhteenlaskettu ajosuorite väheni 0,8 % verrattuna vuoteen 2020. Kaikkien ajoneuvojen kokonaissuorite vuonna 2021 laski noin puoli prosenttia verrattuna vuoteen 2020, mikä johtui henkilöautojen suoritteiden laskun lisäksi erityisesti linja-autojen ennätyskellisen alhaisista suoritteista. Sen sijaan kuorma- ja pakettiautojen suoritteet kääntyivät kasvuun verrattuna poikkeusvuoteen 2020.

Vuonna 2021 biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineissa oli ennakkotiedon mukaan 18 %. Vuonna 2020 vastaava osuus oli 11 %. Kesäkuussa 2021 voimaan astui lain muutos, jossa jakeluvaihtelakia laajennettiin kattamaan biopolttoaineiden lisäksi biokaasu (vuoden 2022 alusta alkaen) ja muut kuin biologista alkuperää olevat uusiutuvat nestemäiset ja kaasumaiset liikenteen polttoaineet (RFNBO-polttoaineet, sisältäen sähköpolttoaineet vuoden 2023 alusta alkaen).

Ajoneuvokanta vanhenee, vaihtoehtoiset käyttövoimat yleistyvät

Tavoitteeksi on asetettu, että suomalainen autokanta uusiutuisi huomattavasti nykyistä nopeammin. Vuonna 2020 uusien, ensirekisteröityjen ajoneuvojen NEDC-mittaustavan mukainen keskimääräinen hiilidioksidipäästö oli 103,4 g/km ja vuonna 2021 85,8 g/km. Lasku vuoden 2020 ja 2021 välillä oli noin 12 %. Selittävä tekijänä tälle laskulle oli erityisesti sähköautojen osuuksien kasvu uusien henkilöautojen ensirekisteröinneissä. Euroopan komissio on kesällä 2021 ehdottanut autovalmistajia koskevien raja-arvojen tiukentamiseksi, että raja-arvo olisi 0 g/km vuonna 2035, mikä tarkoittaisi polttomoottorikäyttöisten henkilö- ja pakettiautojen valmistuksen päättymistä vuonna 2035. Uusien autojen ominaispäästöjen lasku ja liikenteen sähköistyminen tulevat siten todennäköisesti jatkumaan edelleen. Neuvottelut ehdotuksesta ovat kesken.

Tavoite autokannan uusiutumisen nopeutumisesta ei ole toteutunut. Vuonna 2021 autokannan keski-ikä kasvoi jälleen hienoisesti ollen 12,6 vuotta (ml. museoautot), kun vastaava luku vuonna 2020 oli 12,5 vuotta. Uusia autoja on vuosina 2016–2019 myyty noin 114 000–120 000 kappaletta vuodessa, koronavuosina huomattavasti vähemmän: 2020 ainoastaan 96 000 kappaletta ja vuonna 2021 98 000 kpl. Keski-ikä nuorentamiseksi uusien autojen myynnin tulisi olla noin 120 000–130 000 autoa/vuosi.

Suomeen tuotiin käytettynä reilut 45 000 autoa vuonna 2021. Tämä on lähellä vuoden 2019 ennätysmäärää. Käytettyjen autojen maahantuonti on kasvanut vuodesta 2014 alkaen lukuunottamatta pandemiavuotta 2020. Käytettynä maahantuoduissa autoissa

korostuvat keskimäärin suuremmat ja suuripäästöisemmät dieselautot, mutta toisaalta myös vaihtoehtoisilla käyttövoimilla käyvät ajoneuvot. Vuonna 2021 käytettynä maahan tuoduista ajoneuvoista reilut 36 % hyödynsi vaihtoehtoisia käyttövoimia (sähkö, kaasu, flexfuel) ja niiden määrä ylitti ensimmäistä kertaa maahan tuotujen dieselautojen määrän.

Ajoneuvokannan uudistamiseksi toteutettiin 1.12.2020–31.12.2021 romutuspalkkiokampanja, johon oli varattu 8 miljoonaa euroa. Kampanja oli erittäin suosittu ja varattu raha loppui jo keväällä 2021. Kampanjan aikana vanhan henkilöautonsa romuttava henkilö saattoi hakea Traficomilta romutuspalkkiota paitsi uuden auton hankintaan (1 000–2 000 euroa), myös joukkoliikennelipun tai sähköavusteisen polkupyörän hankintaan (enintään 1 000 euroa). Myönnettyistä romutuspalkkioista valtaosa (71 %) käytettiin sähköavusteisten polkupyörien hankintaan. Uusien autojen osuus tukien määrässä oli noin neljännes (26 %), kun taas joukkoliikennelippuihin tuista käytettiin vain muutama prosentti (3 %). Traficom toteuttaa vuonna 2022 seurantatutkimuksen, jossa selvitetään romutuspalkkiokampanjan vaikuttavuutta mm. pysyvästi ympäristöystävällisempiin liikkumisvalintoihin.

Sähköautojen määrä on kasvanut viime vuosina rivakasti, ja vuoden 2021 lopussa liikennekäytössä olevien sähköautojen määrä hipoi sadan tuhannen rajaa: liikenteessä oli noin 22 900 täyssähköautoa ja lähes 77 000 ladattavaa hybridiä – yhteensä noin 99 900 sähköautoa. Fossiilittoman liikenteen tiekartassa tavoitteeksi asetettiin 700 000 ja Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa 750 000 sähkökäyttöistä henkilöautoa vuonna 2030, mutta jo nyt näyttää siltä, että tavoitteet saattavat jopa ylittyä. Sähköautojen suosio näkyy myös hankintatukien menekissä: vuodelle 2022 alun perin myönnetty määräraha oli sähköautojen osalta loppuun varattu jo huhtikuussa 2022.

Kaasuautojen osalta Fossiilittoman liikenteen tiekartassa on asetettu tavoitteeksi, että Suomessa olisi vuonna 2030 vähintään 130 000 kaasukäyttöistä henkilö- ja pakettiautoa. Vuoden 2021 lopussa kaasuautoja oli liikenteessä noin 14 400 kappaletta. Kaasuautotavoitteen saavuttaminen näyttää epävarmalta johtuen useiden ajoneuvovalmistajien päätöksistä lopettaa kaasukäyttöisten autojen kehittäminen.

Vaihtoehtoisten käyttövoimien osuus Suomen liikennekäytössä olevista henkilöautoista oli vuoden 2021 lopussa noin 4,3 %. Sähkö- ja kaasuautojen lisäksi ajoneuvokannassa oli noin 4 500 etanolikäyttöistä henkilöautoa ja kaksi vetyautoa.

Liikennejärjestelmätöimä toteutetaan laajalla rintamalla

Ensimmäiseen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaan kuuluneiden liikennejärjestelmätöimenpiteiden toimeenpano on jatkunut laajalla rintamalla. Koronaviruspandemia vaikutti kestäviin liikkumistapoihin kuitenkin negatiivisesti sekä vuonna 2020

että vuonna 2021. Pandemian aikana joukkoliikenteen matkustajamäärät ovat merkittävästi laskeneet. Matkustajakysynnän elpyminen on ollut hidasta, esimerkiksi kaupunkiseuduilla pandemiaa edeltävän matkustajamäärätason saavuttaminen vie todennäköisesti useamman vuoden.

Myös maankäytön, asumisen ja liikkumisen (MAL) -suunnitelmien laatimista jatkettiin. Hallitusohjelman mukaisesti sopimukset laadittiin vuonna 2021 ensimmäistä kertaa myös Lahden, Jyväskylän ja Kuopion kanssa. Jo vuonna 2020 sopimukset oli tehty Helsingin, Tampereen, Turun ja Oulun kaupunkiseutujen kanssa. Laajenemisen myötä MAL-sopimusten piirissä on 55 % Suomen asukkaista. Sopimusten aikajänne on hallitusohjelman mukaisesti pidennetty 12 vuoteen ja sopimuksilla tavoitellaan entistä vahvemmin ilmastonmuutoksen hillintää yhdyskuntarakenteen eheyden ja kestävien liikkumismuotojen kautta. MAL-sopimusten tavoitteena on yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehittämistoimenpiteiden yhteensovittaminen siten, että luodaan edellytyksiä riittävälle ja monipuoliselle tonttitarjonnalle ja asuntotuotannolle, yhdyskuntarakenteen tiivistämiselle sekä toimivalle, turvalliselle ja kestäväälle liikennejärjestelmälle.

Asemanseutujen kehittäminen ja palvelutason parantaminen on jatkuvaa monitoimijayhteistyötä. Raideliikenteen asemat ovat liikenteen solmukohtia ja siten avainasemassa vähähiilisen arjen ja matkaketjujen mahdollistajina. Asemien palveluilla voidaan lisätä joukkoliikenteen vetovoimaa ja sujuvoittaa kaupunkilaisten arkea. Asemien palvelutaso vaihtelee merkittävästi eri puolilla Suomea. Siksi asemanseutuihin on viime vuosina kohdistunut laajasti kehittämispainetta ja useita konkreettisia asemanseudun kehittämishankkeita on käynnistynyt niin kaupunkien kuin valtionkin puolelta. Myös valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa vuosille 2021–2032 ja MAL-sopimuksissa kestävä liikenteen edistäminen ja asemanseutujen kehittäminen ovat vahvasti mukana.

Kansallisen Kävelyn ja pyöräilyn edistämishojelman toimeenpano on käynnissä. Edistämishojelmassa kävelyn ja pyöräilyn vuoden 2030 tavoitteeksi on asetettu 30 % kasvu matkamäärissä. Kehityksestä saadaan tietoa, kun valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus valmistuu vuoden 2023 alkuun mennessä. Koronapandemia on myös vähentänyt kävelen ja pyöräillen tehtyjen työmatkojen määrää. Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelmalla parannetaan kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita kuntien katuverkolla. Vuonna 2020 kuntien avustuksiin varattiin 32,9 miljoonaa euroa ja vuonna 2021 lähes 30 miljoonaa euroa. Vuodelle 2022 on osoitettu rahoitusta 6,5 miljoonaa euroa. Kävelyn ja pyöräilyn investointiohjelmassa on avustettu myös pyöräpysäköintien kehittämistä mm. solmupisteissä ja bussipysäkkien yhteydessä. Pyöräpysäköintiä on toteutettu maantie- ja rataverkkoon liittyen, tyypillisesti Väyläviraston yhteishankkeina kuntien kanssa. Esteettömyyden kehittäminen asemilla ja pysäkeillä on myös kävelyn ja pyöräilyn edistämistä.

Hallitusohjelmassa linjattiin joukkoliikenteen ilmastotoimenpiteiden vuosittaisesta 20 miljoonan euron tuesta. Ilmastoperusteinen valtiontuki on tarkoitettu suurten ja keskisuurten kaupunkien ja muiden joukkoliikenteen toimivaltaisten viranomaisten käyttöön. Lisäksi osa henkilöjunaliikenteen hankintojen rahoituksesta katetaan ilmastoperusteisesta joukkoliikennetuesta. Rahoituksen myöntämisessä huomioitiin mm. puhtaan kaluston ja käyttövoimien suoritteet sekä kulkutapaosuuden kasvua ja seuranta edistävät hankkeet. Käyttämättä jäänyt osuus rahoituksesta siirtyy vuodelle 2022, jolloin kaupunkiseuduilla on suunnitteilla mm. merkittäviä sähköbussiliikenteen käyttöönottoja.

Raideliikennettä toteutetaan myös ostosopimuksin. Vuodelle 2021 liikenne- ja viestintäministeriö ja VR tekivät ostoliikennesopimuksen, jolla koronatilanteessa turvattiin ostoliikenteen palvelutaso ja jatkuvuus eduskunnan myöntämän 22 miljoonan euron avulla. Vuonna 2021 hankittiin Etelä-Suomen taajamajunaliikennettä, yöjunaliikennettä, kiskobussiliikennettä ja yksittäisiä Intercity- ja Pendolino-vuoroja.

Taulukko 4. Liikennesektori – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Biopolttoaineiden jakeluvolvoite	Voimassa olevan lain (446/2007) biopolttoaineiden jakeluvolvoite nousee 30 %:iin vuonna 2030. Uudessa KAISUssa on linjattu, että jakeluvolvoite nousee 34 %:iin. Varautumisen ministerityöryhmässä on päätetty, että velvoitetasoja kevennetään väliaikaisesti 7,5 prosenttiyksiköllä vuosina 2022 ja 2023 polttoaineen kohonneiden hintojen ja kuljetusalan kustannuspaineiden vuoksi. Lakiesitys aiheesta annettiin eduskuntaan toukokuussa 2022. Väliaikainen kevennys kurotaan umpeen velvoitetason ylimääräisillä korotuksilla vuosina 2024–2030.
Liikenteen verotus	Liikenteen työsuhde-etuihin liittyvän verotuksen muutoksista päätettiin syksyn 2020 ja kevään 2021 budjettineuvotteluissa. Muutoksilla kannustetaan vähäpäästöisten ajoneuvojen hankintaan työsuhdeautoiksi, työsuhdepolkupyörien ja työsuhdematkalipun hankintaan. Syksyllä 2021 täyssähköautot päätettiin vapauttaa autoverosta.
Fossiilitoman liikenteen tiekartta	Valtioneuvoston periaatepäätös annettiin toukokuussa 2021. Toimeenpano on käynnissä.
Joukkoliikenteen palvelujen digitalisaatio	Vuonna 2021 myönnettiin 4,9 M € valtionavustusta kahdeksalle eri hankkeelle.
Joukkoliikenteen ilmastotoimenpiteiden tuki	Traficom myönsi tukea 15,5 M € vuonna 2021. Ilmastoperusteisesta tuesta noin 9,6 miljoonaa euroa oli sidottu MAL-sopimuksissa seitsemälle kaupunkiseudulle, minkä lisäksi Traficom myönsi 5,9 miljoonaa euroa harkinnanvaraista tukea joukkoliikenteen ilmastotoimiin.

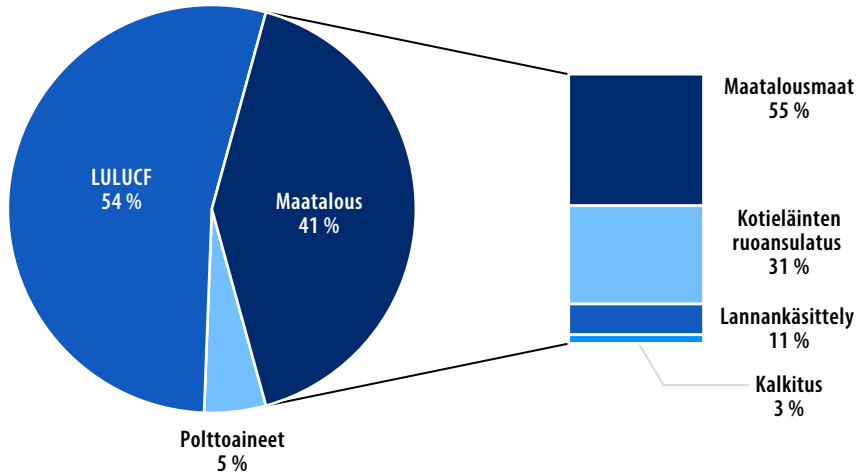
Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Jakeluinfraktuurin rakentamisen tuet	Julksen jakeluinfran tukiohjelmat: VNA 498/2018 (tukiohjelma 2018–2021), VNA 178/2022 (tukiohjelma 2022–2025). Yksityisen latausinfran tukiohjelma budjettikirjauksen perusteella.
Sähkö- ja kaasukäyttöisten ajoneuvojen hankintatuet sekä konversiotuet	Laki 1289/2021 (vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivan ajoneuvon hankinnan sekä ajoneuvon vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivaksi muuntamisen määräaikaisesta tukemisesta). Muutoslaki pakettiautojen ja rekkojen hankintatukien hakuajan pidentämiseksi on valmisteilla.
Romutuspalkkio	Laki 839/2020 ja 163/2021 (romutuspalkkiokampanja 2020–2021)
Autoalan green deal	Sopimus 2018
Julkkiset hankinnat	Laki 740/2021 (Laki ajoneuvo- ja liikennepalveluhankintojen ympäristö- ja energiatehokkuusvaatimuksista)
MAL-sopimukset	Helsinki, Tampere, Turku ja Oulu (voimassa 2020–2031) kaupunkiseudut Jyväskylä, Lahti ja Kuopio (2021–2031) kaupunkiseudut
Raideliikenteen ostot	LVM ja VR ostoliikennesopimus vuosille 2022–2030 allekirjoitettiin tammikuussa 2022.

5.2 Maatalous

Maatalouden päästöt pysyneet tasaisena

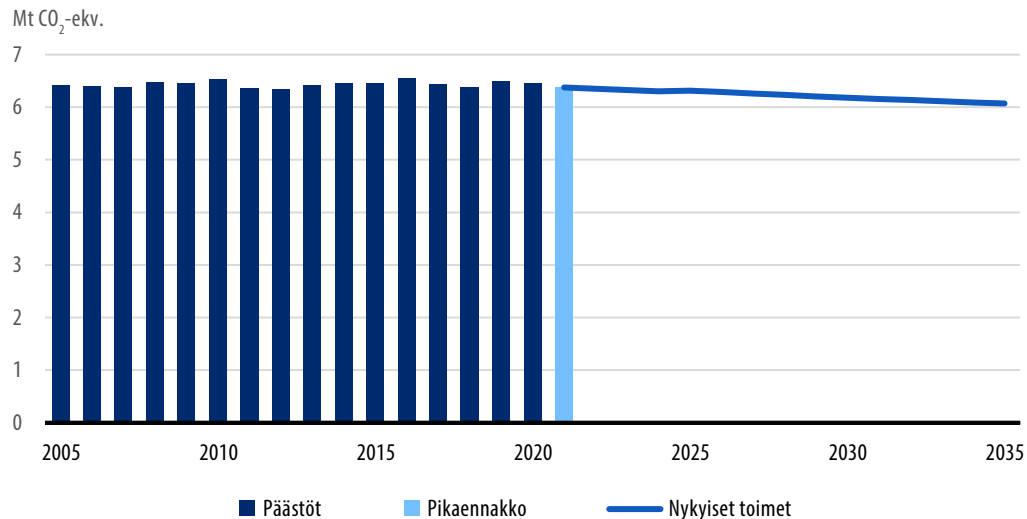
Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä raportoidaan useammalla raportointisektorilla. Taakanjakosektorille kuuluvat maatalouden metaani- ja dityppioksidipäästöt, jotka ovat pääasiassa peräisin tuotantoeläimistä, lannasta ja maaperästä, sekä kalkituksen hiilidioksidipäästöt. Lisäksi pieniä määriä päästöjä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

Kuva 10. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen jakauma taakanjakosektorille (maatalous ja polttoaineet) ja maankäyttösektorille (LULUCF) vuonna 2021 pikaennakkotietojen mukaan.



Maatalouden taakanjakosektorille laskettavat päästöt, poislukien energian käytön päästöt, ovat pysyneet suhteellisen tasaisena viime vuosina. Vuonna 2020 maatalouden päästöt pysyivät edellisen vuoden tasolla ollen noin 6,4 Mt CO₂-ekv. (Kuva 11). Pikaennakkotiedon mukaan päästöt pysyivät samalla tasolla myös vuonna 2021. Maaperän N₂O-päästöt jäivät edellisvuotta pienemmiksi huonomman sadon vähentäessä kasvien niittojäänneksen mukana maahan tulevan typen määrää. Myös lannoitteiden käytön vähentyminen laski maaperän N₂O-päästöjä. Toisaalta turvemaiden sijaitsevien maatalousmaiden eli viljelysmaan ja ruohikkoalueiden pinta-ala kasvoi yhteensä noin 2 300 hehtaaria, mikä kasvatti turvemaiden maaperän N₂O-päästöjä. Kivennäis- ja turvemaiden yhteenlasketut N₂O-päästöt maaperästä olivat edellisvuoden päästöjä pienemmät. Nykyisillä toimilla maatalouden päästöjen odotetaan kääntyvän hienoiseen laskuun.

Kuva 11. Maatalouden päästöt vuosina 2005–2021 sekä arvio nykytoimilla saavutettavasta päästökkehityksestä vuosina 2022–2035. Vuoden 2021 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 maihin. Tutkimusten mukaan maatalouden tehokkaimmat päästövähennystoimet liittyvät juuri eloperäisiin maihin, joten KAISUssa päästövähennystoimet kohdistuvat pääosin näihin maihin. 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 on mahdollista.

Maataloussektorin päästöjen vähentämiseksi on käynnissä useita toimia

Ilmastolain mukaisesti maataloustuotantoon liittyvässä suunnittelussa on varmistettava, että ilmastonmuutoksen hillitsemiseen liittyvät toimet suunnitellaan ja toteutetaan niin, etteivät ne vaaranna kotimaista ruuan tuotantoa tai globaalia ruokaturvaa.

Maaliskuussa 2022 varautumisen ministerityöryhmä päätti toimista maatalouden huoltovarmuuden turvaamiseksi. Osana tätä ns. huoltovarmuuspakettia ministerityöryhmä linsjasi vuosina 2022–2026 toteutettavaksi toimia, joilla vauhditetaan nopealla aikataululla

siirtymistä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin energiamuotoihin. Lisää investointitukea esitettiin suunnattavaksi vaihtoehtoisiin energialähteisiin ja muihin huoltovarmuuteen liittyviin investointeihin ja muutoksiin sekä biokaasumädätteiden kehittyneille käsittelytekniikoille. Ravinne- ja energiaomavaraisuuden parantamiseksi esitetään lisärahoitusta ravinteiden kierrätyksen kokeiluohjelmaan ja investointitukea mm. ravinteiden talteenoton kehittyneisiin teknologioihin ja niihin liittyviin kone-, laite-, rakennus- ja laitosinvestointeihin. Lisäksi esitettiin rahoitusta kosteikkoviljelyyn.

Loppuvuodesta 2021 hallitus asetti tavoitteen maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Tavoitteena on vähentää maatalouden taakanjako- ja maankäyttösektorien yhteenlaskettuja päästöjä 29 % vuoden 2019 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Huh-tikuussa 2022 valmistui maatalouden hiili-euro-ohjelma (HERO). Ohjelmassa maatalouden ilmasto- ja ympäristötoimenpiteet koottiin yhdeksi toimenpidekokonaisuudeksi, jossa määritellään tarkemmin päästövähennyspolku vuoteen 2035. KAISUn mukaiset maataloussektorin toimet edistävät tavoitellun 29 % päästövähennyksen saavuttamista. Tämän lisäksi tarvitaan kuitenkin myös muita päästöjä vähentäviä toimia.

EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (Common Agricultural Policy, CAP) uudistaminen seuraavalle rahoituskaudelle on parhaillaan käynnissä. Tavoitteena on, että 40 % CAP-toimenpiteiden koko EU-rahoituksesta suunnataan ilmastotoimenpiteisiin EU-tasolla. Jäsenmaiden veloitteena on, että 30 % maaseudun kehittämisrahoista suunnataan ympäristö- ja ilmastotoimenpiteisiin kansallisella tasolla. Suomen CAP-suunnitelman päätehtäväksi on kiteytetty aktiivisen ruuantuotannon turvaaminen, maatalouden ilmasto- ja ympäristöviisaus ja uudistuvan maaseudun elinvoimaisuuden vahvistaminen.

KAISUssa on linjattu myös biokaasun tuotannon edistämisestä maataloussektorilla. Päästövähennysvaikutus jakautuu maatalouteen, liikenteeseen, työkoneille sekä rakennusten erillislämmitykseen. Vuonna 2021 biokaasua tuotettiin Suomessa yhteensä 905 GWh, josta maatilalaitoksilla 27 GWh. Biokaasun kokonaistuotanto nousi edelliseen vuoteen verrattuna 3 %, maatilalaitoksilla tuotanto kasvoi 50 %.

Kansallinen biokaasuohjelma valmistui tammikuussa 2020. Biokaasualan kehityksen merkittävimmät haasteet liittyvät edelleen toiminnan heikkoon kannattavuuteen. Työryhmän mukaan kannattavuutta voitaisiin parantaa investointikustannuksia alentamalla, lopputuotteista saatavaa myyntihintaa parantamalla sekä tehostamalla maataloudesta saatavien raaka-aineiden hankintaa. Korkeat investointikustannukset ovat hidaste etenkin pienille laitoksille. Keväällä 2022 on arvioitu, että maakaasun tuonnin loppuminen Venäjältä vahvistaa biokaasun asemaa Suomessa.

Hallitus on nostanut esille myös lannan käsittelyn ja ravinteiden kierrätyksen osana maataloustuotannon kokonaiskestävyyttä. Lannan käsittelyn ja ravinteiden kierrätyksen

tehostamisen tutkimukseen, kokeiluihin, neuvontaan ja investointeihin on erilaisia kannustinjärjestelmiä. Maa- ja metsätalousministeriö suuntaa enintään 5,1 miljoonaa euroa kokeiluohjelmaan, jolla rahoitetaan ravinteiden kierrätyksen innovatiivisia ratkaisuja. Vuosille 2020–2022 suunnatun valtakunnallisen kokeiluohjelman rahoitushaku aukesi kesällä 2020. Kokeiluohjelma on jatkoa vuosina 2016–2018 käynnistetylle ohjelmalle.

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020, jota on jatkettu vuosille 2021 ja 2022, sisältää toimia, jotka vesistövaikutusten lisäksi vaikuttavat myös maaperän hiilen lisäämiseen ja säilyttämiseen. Päästövähennysvaikutus kohdistuu sekä maankäyttösektorille että maataloussektorille. Näitä toimia ovat muun muassa ravinteiden ja orgaanisten aineiden kierrättäminen, lietalannan sijoittaminen peltoon, peltojen talviaikainen kasvi- peitteisyys ja ympäristönhoitonurmet.

Tällä hetkellä on käynnissä useita maaperän hiilen lisäämiseen ja hiilivaraston säilyttämiseen liittyviä tutkimus- ja kehittämishankkeita. Maa- ja metsätalousministeriön käynnistämän Hiilestä kiinni- kokonaisuuden tutkimus- ja innovaatio-ohjelman, tieto-ohjelman ja kehittämishankkeiden avulla edistetään maatalouden osalta hiiltä sitovia ja varastoivia sekä päästöjä vähentäviä viljelytapoja, -tekniikoita, tuotteita ja palveluja.

Kestävämpiä ravitsemustottumuksia tavoitellaan monenlaisilla keinoilla

Ruuan kulutukseen liittyvinä toimina KAISUssa on nostettu esille ruokahävikin vähentäminen ja ravitsemussuosituksen mukainen syöminen. Parhaillaan päivitetään pohjoismaisia ravitsemussuosituksia, jotka julkaistaan vuonna 2023. Uusissa suosituksissa on muun muassa tarkoitus selkeyttää ravinnon ja kestäväen kehityksen yhtymäkohtia. Suomalaiset ravitsemussuositukset pohjautuvat pohjoismaisiin ravitsemussuosituksiin, joten kansallisten suosituksen uudistustyö käynnistyy pohjoismaisten suosituksen hyväksymisen jälkeen. Luonnonvarakeskus (Luke) on koordinoinut työtä, jossa Suomeen on kehitetty kansallinen ruokahävikin seurantajärjestelmä. Koko ruokajärjestelmä on laatinut yhteisen tiekartan, joka kokoaa keskeisiä keinoja vähentää elintarvikejätettä ja ruokahävikkiä kaikissa elintarvikeketjun vaiheissa: alkutuotannossa, teollisuudessa, kaupoissa, ravitsemuspalveluissa ja kotitalouksissa. Tiekartta julkaistiin tammikuussa 2021.

Hallitusohjelmassa on asetettu tavoitteeksi, että ruokahävikki puolitetaan vuoteen 2030 mennessä. Ruokahävikin ja ravintotottumusten muuttaminen eivät suoraan vähennä Suomessa raportoitavia maataloussektorin ja maankäyttösektorin päästöjä, vaan päästöjen vähentymisen edellytyksenä on, että nämä aiheuttavat myös muutoksia kotimaisen ruoan tuotantoon.

Hallitusohjelman mukaista kansallista ilmastoruokaohjelmaa on valmisteltu maa- ja metsätalousministeriön johdolla. Ohjelma tähtää kulutetun ruoan ilmastojalanjäljen

pienentämiseen ja ymmärryksen lisäämiseen ruoantuotannosta sekä tukee yhteiskunnan siirtymistä kohti ilmastokestävää ruokajärjestelmää. Ilmastokestävässä ruokajärjestelmässä huomioidaan kaikki kestävyuden näkökulmat: sosiaalinen, taloudellinen, kulttuurinen ja ekologinen kestävyys. Ilmastoruokaohjelman tavoitteena on lisätä kalan, sienten ja kasvikunnan tuotteiden osuutta ruokavaliassa, ohjata lihan ja maitotuotteiden kulutusta, ja varmistaa, että kulutetut tuotteet ovat entistä kestävämmiin tuotettuja, sekä vähentää ruokahävikin syntyä, lisätä sesonkipainotteisten raaka-aineiden käyttöä ja tuottaa ruokajärjestelmän sivuvirroista lisäarvoa.

Hallitusohjelmassa todetaan, että ruokajärjestelmän kestävyuden parantamisessa merkittävä rooli on julkisilla hankinnoilla ja julkisilla ruokapalveluilla. 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 miettivät laajemminkin kasvis- ja kalaruokien tarjonnan lisäämistä ruokalistalla omien ilmastotavoitteidensa saavuttamiseksi.

Kansallisessa julkisten hankintojen strategiassa on myös asetettu tavoite ekologisesti kestävästä ruokajärjestelmästä edistävälle elintarvike- ja ruokapalveluhankinnoille. Maa- ja metsätalousministeriö on toimeenpannut tavoitetta muun muassa päivittämällä oppaan vastuulliseen elintarvikehankintaan ja järjestämällä ruokapalveluiden vastuullisia ruokahankintoja tukevia koulutuksia ja tilaisuuksia. Lisäksi valmistui opas vastuullisten ruokapalveluiden hankintaan, joka pyrkii edistämään kokonaiskestävien ruokapalveluiden järjestämistä ja hankintaa kestävyystavoitteiden mukaisesti.

Luonnonvarakeskuksen vetämässä maaseudun kehittämisrahaston hankkeessa tavoitteena on puolestaan elintarvikkeiden ja ruokajärjestelmän elinkaariarviointimetodologian harmonisointi ja kehittäminen luotettavampien ja vertailukelpoisempien laskentatulosten saamiseksi esimerkiksi hiilijalanjälkilaskentaan. Lisäksi maa- ja metsätalousministeriö rahoittaa Luonnonvarakeskuksen toteuttamaa hanketta, jossa luodaan ravintolatoimialalle työkalu, jolla voi laskea arvion ilmastovaikutuksesta toiminnan kaikilla tasoilla: ravintola-, ruokalista-, resepti-, ateriala- ja annoskohtaisesti.

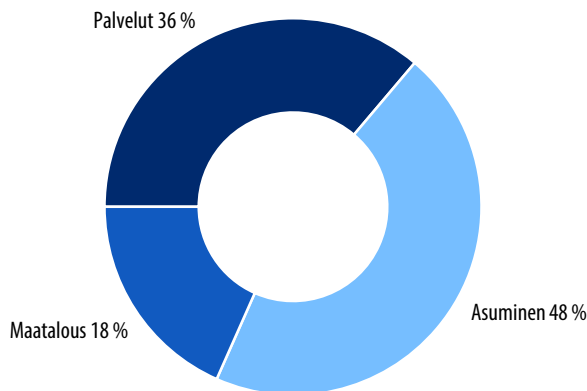
Taulukko 5. Maatalous – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Viljellään eloperäisiä maita monivuotisesti muokkaamatta	Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 ja siirtymäkausi 2021 ja 2022.
Metsitetään eloperäisiä maita	Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta 1114/2020.
Kosteikkometsitetään eloperäisiä maita	
Pohjaveden pinnan nostaminen säätösalaajituksen avulla	Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 ja siirtymäkausi 2021 ja 2022.
Maaperän hiilen lisääminen ja säilyttäminen, mm. nk. neljän promillen aloite	Toimeenpano käynnissä
Biokaasutuotannon edistäminen	<p>Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 ja siirtymäkausi 2021–2022.</p> <p>Kansallinen biokaasuohjelma valmistunut vuonna 2020. Työryhmän ehdottamien toimenpiteiden toimeenpano on käynnissä.</p> <p>MMM:n kokeiluohjelma ravinteiden kierrätyksen innovatiivisille ratkaisuille vuosille 2020–2022 on käynnissä. Investointituki biokaasulaitosten ja uusien lannankäsittelytekniikoiden tukemiseksi v. 2020–2021, yht. 7,5 milj. euroa.</p> <p>Ravinnekiertoon perustuvan biokaasun tuotantotuen valmistelu on kesken.</p> <p>Osana hallituksen koronaelpymispakettia maatalouden investointituen ja maaseudun yritysrahoituksen tukiprosentteja biokaasuinvestointeihin nostettiin määräajaksi 50 %:iin.</p>
Ruuan kulutus, ruokahävikki ja ravitsemussuosituksat	<p>Pohjoismaisten ravitsemussuosituksen päivitys on meneillään ja ne julkaistaan vuonna 2023.</p> <p>Kansallinen ruokahävikin seurantajärjestelmä julkaistiin vuonna 2021.</p> <p>Kansallinen ilmatoruokaohjelma valmistuu 2022.</p>
EU:n yhteisen maatalouspolitiikan uudistaminen	Ilmastomuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvä toimia on tarkasteltu uudelleen kansallisen CAP-strategiasuunnitelman valmistelun yhteydessä. Hallitus hyväksyi Suomen CAP-suunnitelman joulukuussa 2021. Suunnitelmaesityksessä linjataan maatalouden ja maaseudun kehittämisen rahoituksesta ja painopisteistä vuosille 2023–2027. Neuvottelut komission kanssa suunnitelman lopullisesta viimeistelystä ovat käynnissä. Samalla valmistellaan toimenpiteiden kansallisten säädösten sisältö. Suomen CAP-suunnitelman toimeenpano käynnistyy vuonna 2023.

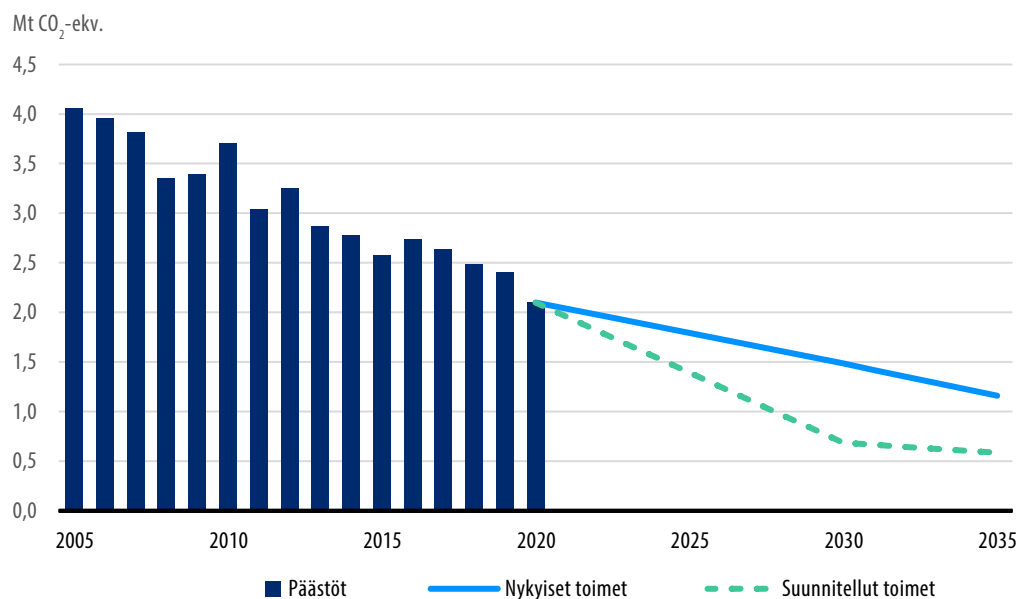
5.3 Rakennusten erillislämmitys

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 2020 erillislämmityksen päästöt olivat 2,1 Mt CO₂-ekv. Asuinrakennusten osuus erillislämmityksen päästöistä vuonna 2020 oli 48 %, liike- ja palvelurakennusten 36 % ja maatalouden 18 % (Kuva 12). Rakennusten erillislämmityksen päästöt ovat laskeneet 55 % vuoden 2005 tasosta (Kuva 13).

Kuva 12. Rakennusten erillislämmityksen päästöjen jakautuminen 2020.



Kuva 13. Rakennusten erillislämmityksen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005–2020 sekä arviot nykytoimilla ja keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman toimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2021–2035.



Pääministeri Marinin hallitusohjelman mukaisesti fossiilisen öljyn käytöstä lämmityksessä luovutaan asteittain 2030-luvun alkuun mennessä. Valtion ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä on tarkoitus luopua vuoteen 2024 mennessä. Öljylämmitteisiä kiinteistöjä kannustetaan 2020-luvun aikana siirtymään muihin lämmitysmuotoihin erillisen toimenpideohjelman avulla.

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 jakeluvaiheesta 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 % energia-sektorin 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 liesikäyttäjiä, joita on sekä kotitalous- että palvelusektorilla, oli yhteensä noin 25 400. Maakaasulla lämmittäjiä, enimmillään noin 13 000 kotitaloutta, on kaiken kaikkiaan pieni määrä asuntokuntien kokonaisuudessaan (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.

Varautumisen ministerityöryhmän 7.4.2022 tekemän päätöksen mukaisesti pientalojen avustusjärjestelmä laajennetaan koskemaan myös maakaasulämmityksestä luopumista.

Öljylämmityksestä luopumisen avustus on aktivoinut lämmitysjärjestelmän vaihtamista huomattavasti. Vuoden 2022 elokuuhun alkuun mennessä öljylämmityksestä vaihtamisen avustusta on hakenut jo 24 073 pientalon omistajaa, joista myönteisen päätöksen on saanut yli 13 700 hakijaa. Avustusmäärärahoja on sidottu päätöksiin noin 54 miljoonaa euroa. Tähän mennessä myönteisen päätöksen saaneiden toteuttaessa lämmitystapamuutoksen arvioitu vaikutus vuotuisiin päästöihin on lähes 0,08 Mt CO₂-ekv. Verotuksessa käytävissä oleva kotitalousvähennys on vaihtoehto pientalon lämmitysjärjestelmän uusimista suunnittelevalle pientalon omistajalle.

Asuinrakennusten päästöjä pyritään myös vähentämään energia-avustuksilla, jota myönnetään energiatehokkuutta parantaviin hankkeisiin. Arvioitu vaikutus vuotuisiin päästöihin on n. 0,16 Mt CO₂-ekv. Vaikutus kohdistuu kaikkien asuinrakennusten päästöihin eikä pelkästään öljylämmitteisiin kiinteistöihin. Näin ollen osa päästövähennysvaikutuksista kohdentuu päästökaupparektorin puolelle. Vuoden 2022 toisessa lisätalousarviossa energia-avustuksiin kohdennetaan yhteensä 20 miljoonan lisämyöntövaltuus ja avustusta voidaan lisäksi myöntää enintään 10 miljoonaa euroa 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 % avustus päätöksessä avustettaviksi hyväksytyistä ja toteutuneista kustannuksista. Avustusta korotetaan 5 prosenttiyksiköllä, jos kunta on liittynyt vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen. Avustukseen on vuoden 2020 talousarviossa varattu 14,895 miljoonan euron määräraha, jolla tavoiteltu vuotuinen päästövähennys on noin 15 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 % avustus päätöksessä avustettaviksi hyväksytyistä ja toteutuneista kustannuksista. Kunnan avustusta korotetaan 5 prosenttiyksiköllä, jos kunta on liittynyt vapaaehtoiseen energiatehokkuussopimukseen.

Taulukko 6. Rakennusten lämmitys – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

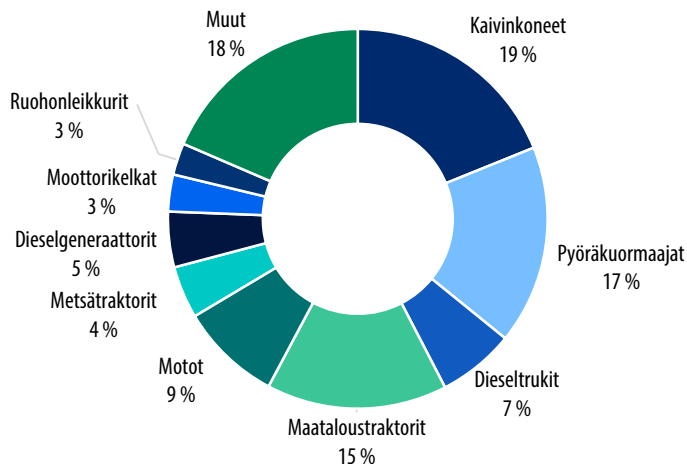
Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Asuinkiinteistöjen öljy- ja kaasulämmityksestä luopumisen avustus.	<p>Pientaloja koskeva avustusjärjestelmä käynnistyi syyskuussa 2020. Huhtikuussa 2022 avustusjärjestelmä päätettiin laajentaa koskemaan myös maakaasulämmityksestä luopumista. Avustukset myöntää Pirkanmaan ELY-keskus.</p> <p>Vuosina 2020–22 avustuksiin on myönnetty talousarvioissa määrärahaa yhteensä 131,86 miljoonaa euroa. Suomen elpymis- ja palautumissuunnitelman muutokset voivat muuttaa tilannetta.</p>
Fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä luopumista tuetaan kuntien, seurakuntien ja yhdistysten omistamissa rakennuksissa	<p>Siirtymistä fossiilisesta öljy- ja kaasulämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin kuntien omistamissa rakennuksissa on tuettu avustuksin lokakuusta 2020 lähtien. Avustuksiin on varattu 14,9 milj. euron määräraha.</p> <p>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.</p>
Asuinrakennusten energia-avustus energiatehokkuuden parantamiseksi ja päästöjen vähentämiseksi	<p>Avustusjärjestelmä käynnistyi vuonna 2020 ja määrärahaa on vuosina 2020–2022 käytettävissä n. 148 milj. euroa.</p> <p>Avustuksen myöntää Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA.</p>
Kotitalousvähennys öljylämmityksestä luovuttaessa.	<p>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.</p>
Kevyen polttoöljyn jakelulivoite	<p>Vuonna 2019 voimaan astuneen lain (418/2019) mukaisesti kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakelulivoite on 3 % vuonna 2021 ja nousee 10 %:iin vuoteen 2028 mennessä.</p> <p>Hallituksen esitys kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakelulivoitteen nostosta valmistellaan ja annetaan eduskuntaan syksyllä 2022.</p>

5.4 Työkoneet

Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 2,4 Mt CO₂-ekv., mikä on noin 5 % Suomen kokonaispäästöistä ja 9 % taakanjakosektorin päästöistä. Työkoneiden päästöt ovat pysyneet viime vuosina suurin piirtein samalla tasolla (Kuva 15). Pikaennakkotiedon mukaan vuonna 2021 päästöt olivat 2,4 Mt CO₂-ekv. Työkoneiden päästöistä 48 % syntyi teollisuudessa, 13 % palvelusektorilta, 32 % maa- ja metsätalouden työkoneista ja 7 % kotitalouksien työkoneista.

Työkoneisiin kuuluu hyvin erilaisiin käyttötarkoituksiin tarkoitettuja laitteita järeistä kaivinkoneista, tiehöylyistä ja maa- ja metsätalouden työkoneista trukkeihin, mönkijöihin ja ruohonleikkureihin. Työkoneiden päästöt vaihtelevat vuosittain riippuen muun muassa teollisuuden ja rakentamisen suhdanteista. Kuvassa 14 on esitetty työkoneiden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen tärkeimpiin työkoneiluokkiin vuonna 2020 ja liitteen 2 kuvassa 40 vastaavasti päästökehitys jaksolla 2005–2020.

Kuva 14. Työkoneiden kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2021.



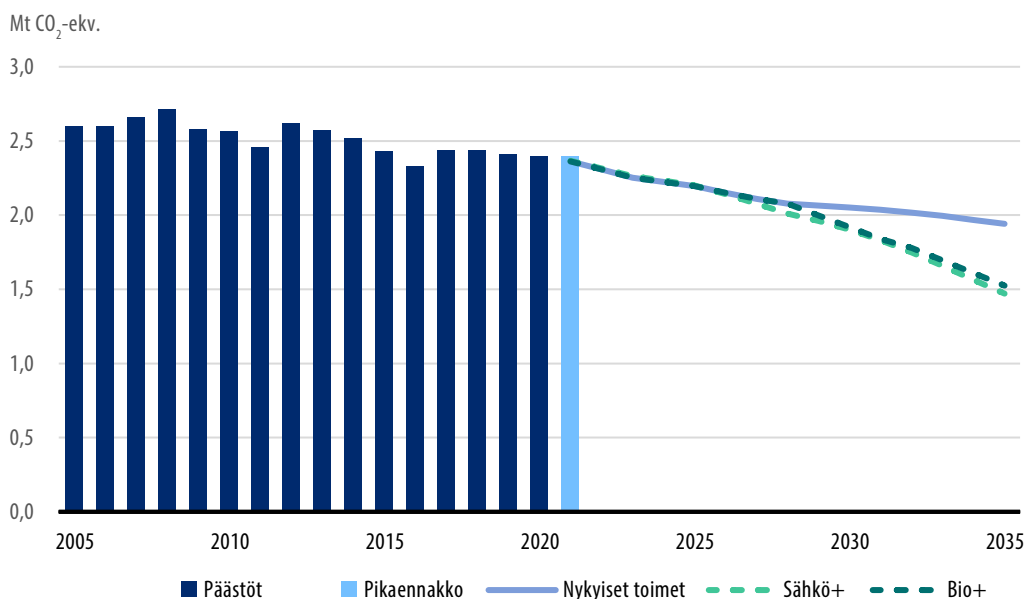
Työkoneiden voimanlähteenä on edelleen lähes yksinomaan polttomoottori. Hieman yli 90 % työkoneiden päästöistä aiheutuu dieselmoottoreista. Loput vajaa 10 % aiheutuu pääosin kevyistä bensiinikäyttöisistä työkoneista. Työkoneiden ikä vaihtelee Suomessa merkittävästi ja selvästi vanhaa kalustoa on käytössä huomattavan paljon. Korkean käyttöasteen työkoneet ovat tosin selvästi uudempia kuin matalan käyttöasteen työkoneet.

Merkittävin osa työkoneiden ympäristövaikutuksista syntyy käytön aikana. Käytön aikaiseen ympäristökuormitukseen 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. Lisäksi työkoneiden käyttö aiheuttaa melua. Terveydelle haitallisten pakokaasupäästöjen ja melun merkitys korostuu alueilla, joissa on korkea asukastiheys.

Hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2035 työkonesektorin kasvihuonekaasupäästöt ovat perusennusteen mukaan noin 20 % nykyistä pienemmät. Kuvassa 15 on esitetty työkoneiden toteutunut päästökehitys sekä perusskenaarion ja lisätoimiskenaarioiden mukainen kehitys vuoteen 2035 saakka.

Kuva 15. Työkoneiden päästöt vuosina 2005–2021 sekä skenaarioiden mukaisia arvoja päästökehityksestä. Sähkö+ on nopean sähköistymisen skenaario ja Bio+ ssa biosekoiteosuus kasvaa 30 %:iin vuosina 2029–2030. Vuoden 2021 tieto on pikaennakko.



Työkoneiden hiilidioksidipäästöjä pyritään vähentämään useilla keinoilla

Biopolttoöljyn käytön edistämisestä annetun lain (418/2019) mukaisesti kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluelvoite on 3 % vuonna 2021 ja nousee 10 %:iin vuoteen 2028 mennessä. Kesäkuussa 2022 annetussa keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa on linjattu kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluelvoitteen nostamisesta 30 %:iin vuoteen 2030 mennessä. Tämän on arvioitu vähentävän päästöjä työkoneiden osalta 0,2 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030 suhteessa perusskenaarioon.

Työkonepuolella öljyn korvaaminen muilla energialähteillä on huomattavasti vaikeampaa kuin rakennusten erillislämmityksessä ja esimerkiksi sähkökäyttöisiä työkoneita on tois-
taiseksi hyvin rajallisesti saatavilla. Biopolttoöljyn kohdentamisessa työkonekäyttöön voi-
daan nähdä enemmän hyötyjä kuin sen kohdentamisessa lämmityskäyttöön, koska läm-
mitykseen on tarjolla runsaasti muita kuin öljyyn perustuvia lämmitysjärjestelmiä. Työko-
neiden osalta myös biokaasun mahdollisuuksia selvitetään. Hallitus on budjettiriihessä
syyskuussa 2021 linjannut, että taakanjakosektorilla biokaasun edistämiseksi pyritään
0,1 Mt CO₂-ekv. päästövähennyksiin 2030 mennessä. Tästä osa (0,04 Mt CO₂-ekv.) kohdis-
tuu myös työkoneisiin.

Lämmityspolttoaineiden verotuksen laskentaperustetta on muutettu 2019 vuoden alusta
niin, että hiilidioksidipäästöinä otetaan huomioon polttoaineen elinkaaripäästöt. Kevyen
polttoöljyn veroa nostettiin samalla noin 2 %. Vuoden 2021 alusta veroa korotettiin edel-
leen 2,7 euroa megawattitunnilta, eli lähes 11 %:lla. Veronkorotukset vaikuttavat työkonei-
den polttoaineen hintaan ja sitä kautta kysyntään. Työkoneiden osalta päästövähennyk-
seksi vuonna 2030 on arvioitu 0,02 Mt CO₂-ekv. suhteessa perusskenaarioon.

Vähäpäästöisten työkoneiden osuuden lisäämiseksi julkisten hankintojen kautta ympä-
ristöministeriö ja Teknisen Kaupan Liitto ry ovat solmineet lokakuussa 2019 työkonea-
lan green deal -sopimuksen. Sopimuksen kautta tehtävillä vapaaehtoisilla sitoumuksilla
alan toimijat pyrkivät lisäämään täyssähkökäyttöisten ja muiden vähäpäästöisten työko-
neiden tarjontaa ja kannustamaan niiden nykyistä laajempaa hyödyntämistä. Sopimuksen
tavoitteena on, että mukana olevien kuntien ja Senaatin työmaat ovat vuoden 2025 lop-
puun mennessä fossiilittomia eli niillä ei käytetä fossiilisia polttoaineita. Lisäksi vuoteen
2030 mennessä työmailla käytettävistä työkoneista ja työmaiden kuljetuksista vähintään
50 % toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä. Sopimuksen tavoitteita edistetään parhaillaan
mm. kehittämällä hankintakriteereitä, kokeilemalla uusia toimintamalleja sekä edistämällä
markkinavuoropuhelua.

Työkonesektorin päästövähennystavoitteiden saavuttamista pyritään edistämään erityi-
sesti uusien koneluokkien mukaan saamisella työkonealan green dealiin sekä uusien toi-
mijatahojen liittymisellä päästöttömien työmaiden green dealiin. Green dealiin sisäl-
tyvä koulutuskokonaisuus on prosessi, jossa vuonna 2021 luodun koulutuksen sisältöä
tullaan kehittämään ottaen huomioon myös koulutuskokonaisuuden käytöstä saatavat
kokemukset.

Traktorien muuttamista biokaasukäyttöisiksi tuetaan ympäristöinvestointina maatalou-
den investointituen kautta. Itse traktorin hankintaan ei voi saada tukea, mutta biokaasu-
käytön mahdollistavalle muutokselle ja siihen tarvittaville laitteille voi saada tuen. Tuki on
avustusta 35 % tukikelpoisista kustannuksista, joita ovat uuden laitteen kulut laitteen han-
kinnasta ja sen asennuksesta. Kesäkuussa 2022 annetussa KAISUssa on lisäksi linjattu, että

mahdollisuutta ottaa käyttöön sähkö- ja biokaasukäyttöisten traktorien ja muiden työkoneneiden hankintatuki tullaan selvittämään.

EU-tasolla pyritään vaikuttamaan Stage-asetuksen (2016/1628) kehitykseen niin, että siihen sisällytettäisiin myös CO₂-päästöt. Lisäksi komission ehdottaman tieliikenteen ja rakennusten lämmityksen EU-tasoisien päästökauppajärjestelmän käyttöönoton vaikutukset kohdistuisivat osin myös kotitalouksien ja palvelusektorin työkoneneiden päästöihin. Työkoneneiden osalta päästövähennysvaikutukseksi vuonna 2030 on arvioitu 0,01 Mt CO₂ -ekv. verrattuna perusskenaarioon.

Työkonesektorin päästölaskenta pohjautuu VTT:n TYKO-malliin. Työkoneneiden päästötietopohjaa on pyritty parantamaan kehittämällä TYKO-mallin lähtötietojen laatua. Mallin kehittäminen jatkuu osana LIPASTO-järjestelmän kokonaiskehitystä. Nykyisin mallin haasteina ovat sen rajalliset mahdollisuudet huomioida eri toimien vaikutuksia päästöihin. Päästöarviot eivät riittävässä määrin huomioi muutoksia työkoneneiden voimantähteissä tai käyttötavoissa, eikä kehitystä pystytä kytkemään esimerkiksi taloudellisiin ohjausmekanismeihin.

Syyskuussa 2021 käynnistyneessä VN-TEAS -hankkeessa Työkoneneiden kustannustehokkaat päästövähennyskeinot (TYKO2) tarkastellaan ohjausmekanismeja työkoneneiden päästöjen vähentämiseksi. Hankkeen tavoitteena on tutkia eri keinoja työkoneneiden kasvihuonekaasu- ja lähipäästöjen merkittäväksi vähentämiseksi. Tarkastelussa analysoidaan teknologioita, työkonekantaa, markkinaa ja vaihtoehtoisia järjestelmäratkaisuja päästöjen vähentämiseksi sekä eri teknologioiden tulevaisuuden näkymiä. Lisäksi tarkastellaan CO₂-päästöjen vähentämistä nopeuttavia ohjauskeinoja, erityisesti jakeluvaihteen roolia. Selvitys valmistuu syksyllä 2022, minkä jälkeen arvioidaan tarvittavia jatkotoimia.

Taulukko 7. Työkoneet – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

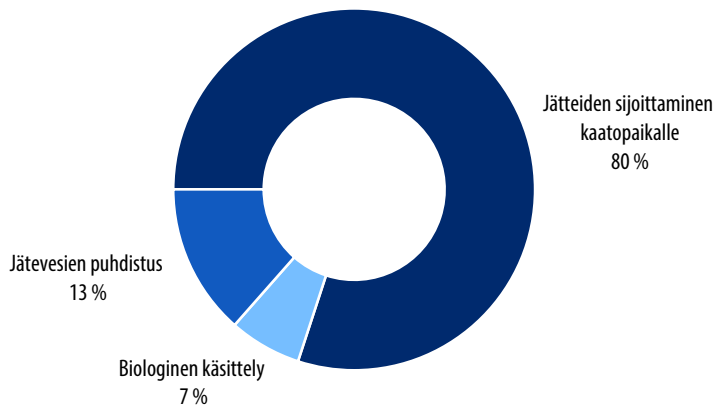
Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Kevyen polttoöljyn jakeluelvoite	Biopolttoöljyn käytön edistämisestä annetun lain (418/2019) mukaisesti kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluelvoite on 3 % vuonna 2021 ja nousee 10 %:iin vuoteen 2028 mennessä. Hallituksen esitys kevyen polttoöljyn bio-osuuden jakeluelvoitteen nostosta valmistellaan ja annetaan eduskuntaan syksyllä 2022.
Kevyen polttoöljyn verotus	Vuoden 2021 alusta veroa korotettiin 2,7 euroa megawattitunnilta, eli lähes 11 %:lla.
Päästöttömät työmaat ja työkonealan green dealit sekä työkoneiden koulutuskokonaisuus	Ympäristöministeriö ja Teknisen Kaupan Liitto ry solmivat lokakuussa 2019 työkonealan green deal -sopimuksen. Ympäristöministeriö, Senaatti-kiinteistöt sekä Espoon, Helsingin, Turun ja Vantaan kaupungit solmivat syyskuussa 2020 green deal -sopimuksen työmailla syntyvien päästöjen vähentämiseksi. Ympäristöministeriö on yhdessä Motivan ja Teknisen Kaupan Liiton kanssa toteuttanut koulutuskokonaisuuden työkoneiden energiatehokkaaseen käyttöön. Koulutuskokonaisuutta tullaan kehittämään 2022–2023 aikana.
Traktoreiden muuttaminen biokaasukäyttöisiksi ja työkoneiden hankintatuki	Traktorien muuttamista biokaasukäyttöisiksi tuetaan ympäristöinvestointina maatalouden investointituen kautta. TYKO 2-hankkeen tulosten valmistuttua uutena toimena selvitetään mahdollisuutta ottaa käyttöön sähkö- ja biokaasukäyttöisten traktorien ja muiden työkoneiden hankintatuki.
EU-tasoiset toimet	Pyritään vaikuttamaan EU:n Stage-asetuksen (2016/1628) kehitykseen niin, että siihen sisällytettäisiin myös CO ₂ -päästöt.
Tietopohjan kehittäminen – päästölaskenta ja ohjauskeinojen tarkastelu	TYKO-laskentamallin kehittäminen jatkuu osana LIPASTO-järjestelmän kokonaiskehitystä, joka on ollut käynnissä vuodesta 2021 lähtien. Syyskuussa 2021 käynnistyneessä VN-TEAS hankkeessa tutkitaan eri keinoja työkoneiden kasviuonekaasu- ja lähipäästöjen merkittäväksi vähentämiseksi. Selvitys valmistuu syksyllä 2022, minkä jälkeen arvioidaan tarvittavia jatkotoimia.

5.5 Jätehuolto

Jätteiden käsittelyn kasviuonekaasupäästöt olivat 1,9 Mt CO₂-ekv. vuonna 2020 ja pikaennakkotiedon mukaan 1,8 Mt CO₂-ekv. vuonna 2021 (Kuva 17). Tämä on noin 7 % Suomen taakanjakosektorin päästöistä. Jätteiden käsittelyn päästöt ovat vähentyneet

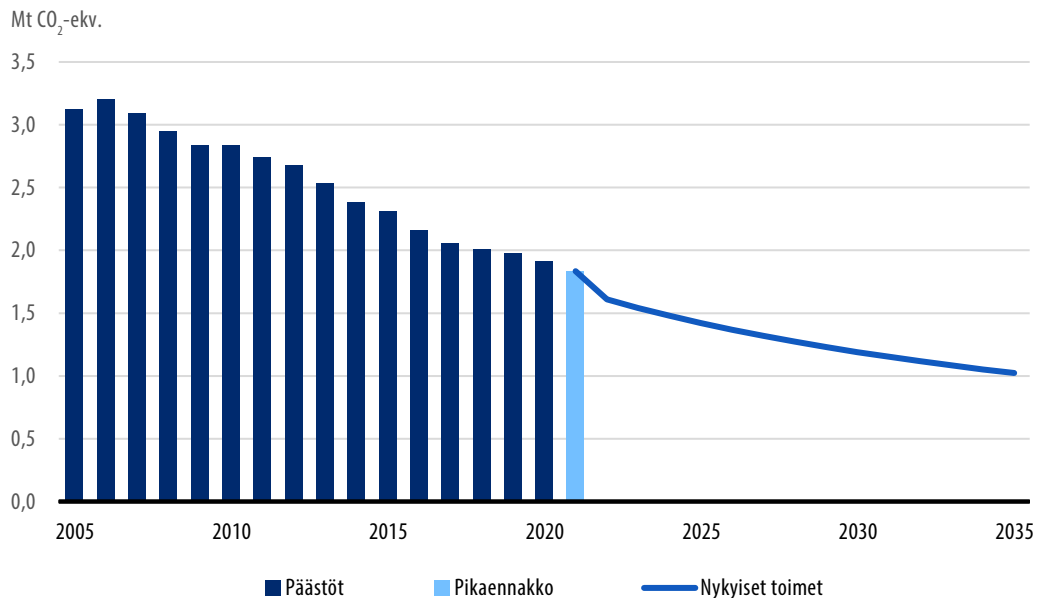
tasaisesti 1990-luvulta lähtien. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet peräti 41 %. Kaatopaikkojen tuottama metaani on merkittävin päästölähde jätteiden käsittelyssä. Muita päästölähteitä ovat jätteiden biologinen käsittely eli kompostointi ja mädätys sekä jäteveden puhdistus (Kuva 16).

Kuva 16. Jätteiden käsittelyn kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2021.

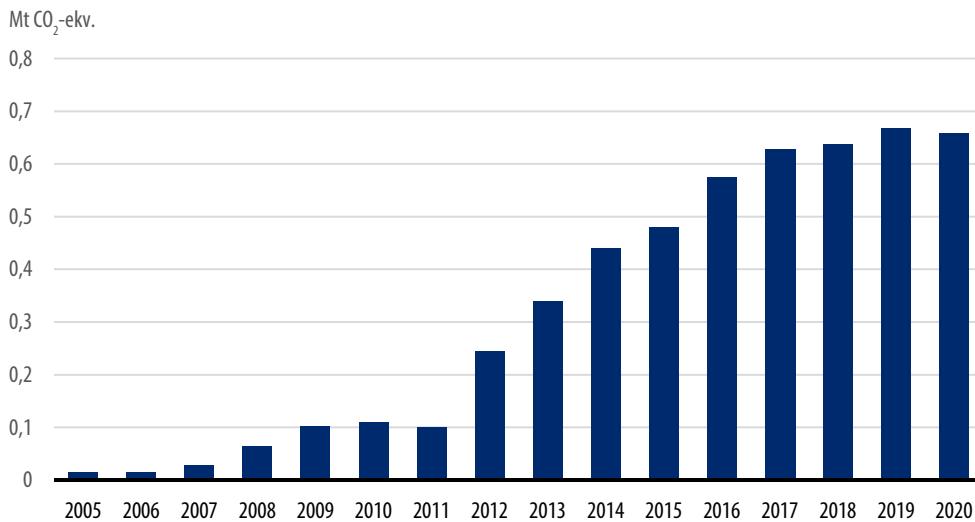


Vuodesta 2005 eniten ovat vähentyneet kaatopaikkojen metaanipäästöt, kun orgaanisen jätteen kaatopaikalle sijoittamista on vähennetty niin, että käytännössä yhdyskuntajätettä ei enää sijoiteta kaatopaikalle. Yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittaminen on korvautunut lähes kokonaan jätteen energiahyödyntämisellä ja kierrätyksellä. Myös kaatopaikka-kaasun 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. Kaatopaikka-asetuksen tuottamat päästövähennykset on kuitenkin jo huomioitu perusskenaariossa, eikä varsinaisia uusia päästövähennystoimia ole linjattu. 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. Perusskenaarion mukaan jätteiden käsittelyn päästöt vähenevät vuoden 2019 tasosta 40 % vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2035 päästöt ovat lähes puolet nykyistä pienemmät.

Kuva 17. Jätteiden käsittelyn päästökehitys vuosina 2005–2021 sekä perusskenaarion mukainen arvio nykytoimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2022–2035. Vuoden 2021 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 2020 syntyneestä yhdyskuntajätteestä noin 58 % 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 2005–2020.

Hallitusohjelmassa on linjattu, että selvitetään jätteenpolttoveron edellytykset edistää kiertotaloutta. Vuoden 2020 aikana tehdyssä selvityksessä tutkittiin jätteenpolttoveron ja jätteenpolttoon liittyvän vapaaehtoisen sopimisen eli ympäristöministeriön green dealin mahdollisuuksia kiertotalouden edistämiseksi ja ilmastovaikutusten vähentämiseksi. Selvityksessä analysoiduilla verotasoilla energia- ja painoperusteiset jätteenpolttoverot eivät johda mainittaviin kierrätys- ja päästövaikutuksiin. Puhtaasti jätteenpolttoon kohdistuva green deal voi vastaavasti jäädä vaikutuksiltaan melko vaatimattomaksi, mutta laajempi koko jätearvoketjun kattava green deal voisi selvityksen mukaan olla tehokkaampi ja johdattaa myös päästövähennyksiin. Alustavat neuvottelut jätteenpolttoon kohdistuvasta green dealista on aloitettu syksyllä 2021 ja niitä on jatkettu keväällä 2022. Sopimuksen toteutuessa se tulisi vähentämään jätesektorin sekä jätteenpolton päästöjä, mutta konkreettisia päästövähennyksiä on vielä haastavaa arvioida.

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

Taulukko 8. Jätesektori – keskeiset politiikkatoimet.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Vapaaehtoinen, yhdyskuntajätteen polton huomioivasopimus (green deal) kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.	Alustavat neuvottelut jätteenpolttoon kohdistuvasta green dealista on aloitettu syksyllä 2021

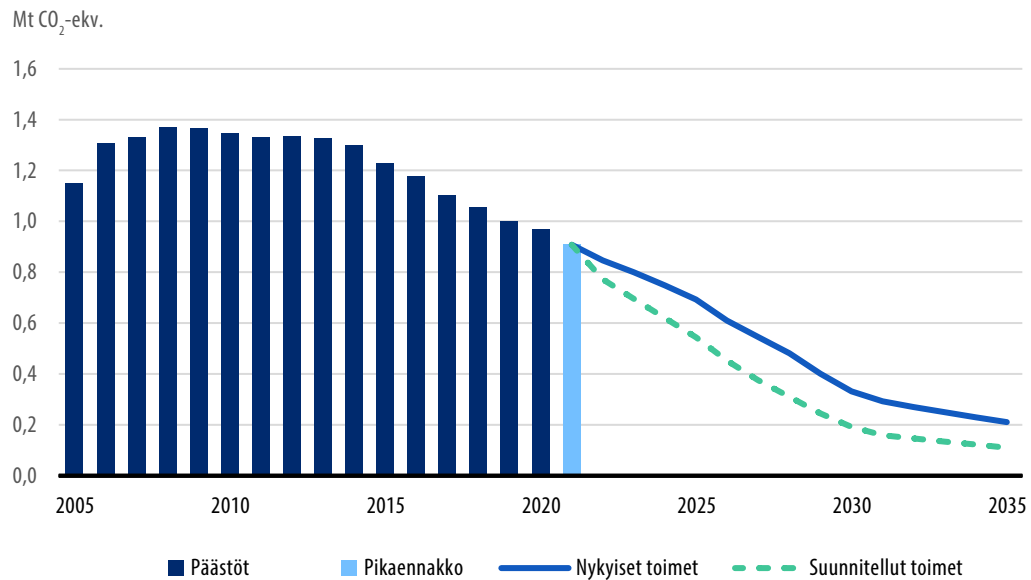
5.6 F-kaasut

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 kytkinlaitteistoissa, 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.

Kuva 19. F-kaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2021.

F-kaasujen päästöt vähenivät vuonna 2020 reilut 3 % edelliseen vuoteen verrattuna, ollen 1,0 Mt CO₂-ekv. Pikaennakkotiedon mukaan päästöt vuonna 2021 olivat 0,9 Mt CO₂-ekv. Huippuvuodesta 2008 päästöt ovat vähentyneet lähes 30 %, mutta ne ovat edelleen melkein 20-kertaiset verrattuna vuoden 1990 päästöihin.

Kuva 20. F-kaasupäästöt vuosina 2005–2021 sekä arviot nykytoimilla ja suunnitelluilla toimilla saavutettavasta päästökehityksestä vuosina 2022–2035. Vuoden 2021 tieto on ennakkollinen.



Kaupan suurissa kylmälaitoksissa hiilidioksidi on jo korvannut korkean GWP-arvon kylmäaineet uusissa laitteissa. Myös ajoneuvojen ilmastointilaitteiden kohdalla HFC-kylmäaineet on korvattu jo muutama vuosi sitten matalan GWP-arvon kylmäaineella uusien henkilö- ja pienten pakettiautojen ilmastointilaitteissa.

F-kaasujen sääntelyä on lisätty EU-tasolla muun muassa fluorattuja kasvihuonekaasuja koskevalla asetuksella (517/2014), jonka tarkoitus on vähentää asteittain markkinoille saatettavien F-kaasujen määrää. Nykytoimilla F-kaasupäästöjen odotetaan laskevan nykytasosta noin 65 % vuoteen 2030 ja noin 80 % vuoteen 2035 mennessä.

Taulukko 9. F-kaasut – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
EU:n F-kaasuasetuksen uudistaminen	Uudistettavana olevalla asetuksella toimeenpannaan HFC-yhdisteitä koskevat maailmanlaajuisen Montrealin pöytäkirjan sitoumukset HFC-yhdisteiden tuotannon ja kulutuksen vähentämiseksi vuoden 2030 jälkeen ja sopeutetaan F-kaasusäädöksiä EU:n kiristyneisiin ilmastotavoitteisiin. F-kaasuasetuksen uudistaminen alkoi keväällä 2022.
Laitteissa ja tuotteissa olevien F-kaasuvarastojen parempi hallinta ja talteenoton tehostaminen	Päivitetään arviot F-kaasujen ja otsonikerrosta heikentävien aineiden määristä olemassa olevissa laitteissa ja erilaisissa tuotteissa. Arviointi on käynnistynyt 2021 ja valmistuu 2022 aikana. Selvityksen pohjalta käynnistetään ohjeistusten laatiminen, minkä jälkeen järjestetään koulutusta ja seurataan toimeenpanoa. Edistetään kuluttajien ja yritysten tietoisuutta F-kaasujen talteenoton tärkeydestä ja sen asianmukaisesta järjestämisestä mm. viranomaisten ja toimialan omalla tiedotuksella, ohjeistuksella ja koulutuksella. Vuonna 2022 valmistuvan selvityksen jälkeen käynnistetään ohjeistusten laatiminen ja sen jälkeen erillisenä projektina on tarkoitus aloittaa koulutus ja toimeenpanon seuranta.
Vältetään julkisen sektorin hankinnoissa F-kaasuja sisältäviä laitteita	Ohjauskeinona toimii julkisille hankinnoille laaditut kriteerit HFC-yhdisteiden vaihtoehdoista. Viestintä ja käyttöönotto käynnissä. Edistetään luonnollisten kylmäaineiden käyttöönottoa päivittämällä hankintakriteerit, koska teknologiat ovat nopeasti uudistumassa, sekä edistetään vapaaehtoisia sitoumuksia.
Edistetään vaihtoehtoisten teknologioiden käyttöönottoa koulutuksen ja tiedotuksen keinoin	Selvitetään pätevyysvaatimusten käyttöönottoa luonnollisia kylmäaineita käsitteleville henkilöille, jotta taattaisiin turvallinen siirtymä F-kaasuille vaihtoehtoisiin aineisiin. SYKE on tehostanut tiedotusta ja ohjausta vaihtoehtoisista aineista.

5.7 Muut päästöt

Päästökaupan ulkopuolisiin energiaperäisiin päästöihin vaikutetaan ilmastovuosikertomuksessa aikaisemmin kuvatulla energiaverotuksella, energiatuilla, energiatehokkuustoimilla ja kevyen polttoöljyn jakeluvetoitteella.

Pienille ja keskisuurille yrityksille on kehitetty vapaaehtoinen energiakatselmuksiminta. Energiakatselmuksukset ovat erillisten ohjeiden mukaisesti toteutettuja ja raportoituja kokonaisvaltaisia energiankäytön ja energiansäästömahdollisuuksien kohdekartoituksia. Työ- ja elinkeinoministeriö tukee pienten ja keskisuurien yritysten sekä kuntien vapaaehtoista energiakatselmuksimintaa. Energiatuen myöntämisen edellytyksenä on energiakatselmuksimusten toteuttaminen mallien ja toteutusohjeiden mukaisesti. Motiva Oy vastaa kaikesta tuettuihin katselmuksiin liittyvistä käytännön tehtävistä, kuten ohjeistuksesta, seurannasta, kehittämisestä, laadun valvonnasta, katselmoijien koulutuksesta ja neuvonnasta. Tuettujen energiakatselmuksimusten vuotuisen päästövähennysvaikutuksen arvioidaan olleen 0,37 Mt CO₂ vuonna 2021. Vuonna 2040 päästövähennysvaikutus olisi arviolta enää 0,11 Mt CO₂. Päästövähennyksistä valtaosa syntyy päästökauppasektorilla, sillä suurin osa energiansäästöistä tulee sähkön ja kaukolämmön kulutuksen pienenemisestä.

Teollisuuden sähkövero laskettiin EU:n sallimalle minimitasolle vuoden 2021 alusta alkaen. Lisäksi vuoden 2022 aikana tulee voimaan laki kaukolämpöä tai -kylmää tuottavien lämpöpumppujen käyttämän sähkön verotuksen laskemisesta niin ikään minimitasolle. Näillä on kannustava vaikutus sähköistää fossiilisia polttoaineita käyttäviä prosesseja ja tuotantoa myös päästökaupan ulkopuolisessa teollisuudessa sekä kaukolämmön tuotannossa. Kokonaisvaikutus taakanjakosektorilla on kuitenkin vähäinen, sillä suurin osa teollisuudesta ja kaukolämmön tuotannosta kuuluu päästökaupan piiriin.

Päästökaupan ulkopuolisiin energiaperäisiin päästöihin kohdistuvat politiikkatoimet ja niiden toimeenpanon tilanne on koottu yhteen päästökauppasektorin toimien kanssa luvussa 5.8 olevaan taulukkoon 10.

5.8 Päästökauppasektori

Vuonna 2021 päästökauppaan kuuluvien suomalaisten laitosten päästöt olivat yhteensä 20,3 Mt CO₂ -ekv. Vuodesta 2005 päästöt ovat vähentyneet keskimäärin noin 3 % vuodessa. 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, lämpöteholtaan yli 20 MW:n laitokset ja niiden kanssa samassa kaukolämpöverkossa olevat pienemmät laitokset sekä Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen. Päästökauppajärjestelmään kuuluvilla Suomessa sijaitsevilla laitoksilla tulee olla Energiaviraston myöntämä kasvihuonekaasujen päästölupa. Suomessa päästökauppa koskee yli 500 laitosta. Lupaani liittyy päästöjen seuranta- ja raportointivelvoitteita sekä velvoite palauttaa vuosittain Energiavirastoon

päästöoikeusmäärä, joka vastaa laitoksen edellisen kalenterivuoden päästöjä. Yksi päästöoikeus vastaa yhtä hiilidioksiditonnia. Päästöoikeuden hintatason oltua vielä vuonna 2020 enimmillään 30 euroa tonnilta, hinta alkoi vuonna 2021 nousta saavuttaen lähes 100 euron tason vuoden 2022 helmikuun alussa (ks. liite 2, Kuva 25). Venäjän hyökättyä Ukrainaan päästöoikeuden hinta laski ensin huomattavasti, mutta on vaihdellut sen jälkeä tyypillisesti välillä 70–80 EUR/tCO₂. Alkuvuoden 2022 keskihinta on ollut 82 EUR/tCO₂.

Päästökaupan rinnalla on myös käytössä kansallisia ohjauskeinoja, joilla voidaan ainakin joltain osin vaikuttaa Suomessa päästökaupan piirissä olevien laitosten päästökehitykseen. Tällaisia keinoja ovat energiaverotus, energia- ja muut tuet, energiatehokkuustoimet sekä toimet hiilen energiankäytön lopettamiseksi. Valtaosa sähkön ja kaukolämmön tuotannosta kuuluu päästökauppaan ja näin ollen päästökauppasektorin päästöt alenevat myös, kun sähkön tai kaukolämmön menekki pienenee esimerkiksi energiatehokkuustoimien ansiosta.

Päästökauppajärjestelmän soveltamisalaan kuuluvat laitokset ovat energiaverojärjestelmän piirissä ja niihin kohdistetaan samat verotaset ja säännöt kuin päästökaupan ulkopuolisille tahoillekin. Turpeesta kannetaan alhaisempi energiavero kuin muilta fossiililta polttoaineilta. Vuoden 2022 alusta tuli voimaan energiaturpeen nk. lattiahintamekanismi, jonka myötä sen verotus nousee, mikäli päästöoikeuden hinta laskee alle 21,20 EUR/tCO₂. Tällä pyritään varmistamaan energiaturpeen hinnan pysyminen kaikissa tilanteissa niin korkeana, että se kannustaa siirtymään vähähiilisempiin energialähteisiin. Vuoden 2021 alussa teollisuuden ja muun veroluokkaan II kuuluvien sähkön verotus laskettiin EU:n määrittämälle vähimmäistasolle. Tällä pyritään kannustamaan teollisuutta sähköistämään prosessejaan ja toimintaansa vähentääkseen kasvihuonekaasupäästöjään.

Vuosille 2021–2025 voidaan myös myöntää erillistä energiaintensiivisen teollisuuden sähköistämistukea. Tukeen oikeutetut toimialat ja tuen myöntämisen perusteet noudattavat päästökaupan valtioneuvoston päätöksiä (2020/C 317/04), joissa komissio on määrittänyt edellytykset, miten päästökaupan aiheuttama lisäkustannus sähkön hinnassa voidaan kansallisesti korvata. Kansallisesti on sovittu, että tuensaajien tulee käyttää vähintään 50 % saamastaan tuesta kehittämistoimiin, joilla se edistää kasvihuonekaasupäästöjen vähentymistä, energiankäytön tehostamista, lisää uusiutuvan energian osuutta tai edistää sähköistymistä. Tuen käyttöehto on kansallinen lisä päästökaupan valtioneuvoston päätöksissä asetettuihin ehtoihin nähden. Tukea arvioidaan myönnettävän yhteensä 344 miljoonaa euroa. Täsmällistä vaikutusarvioita päästövähennyksistä ei ole tehty, vaan tuen on todettu vauhdittavan teollisuuden vähähiiliekartoissa tavoiteltuja vähennyksiä. Samalla energiaintensiivisten yritysten käyttämien fossiilisten polttoaineiden valmisteveron palautuksen tasoa lasketaan asteittain vuosien 2021–2024 aikana ennen kuin se poistuu kokonaan. Energiaintensiivisen teollisuuden polttoaineiden kokonaiskäyttö vastaa vajaata 3 Mt CO₂ päästömäärää vuodessa, mutta täsmällistä vaikutusarviota siitä, paljonko käyttö vähenisi, ei ole tehty.

Lisäksi vuoden 2022 aikana tulee voimaan laki kaukolämpöä tai -kylmää tuottavien lämpöpumppujen ja sähkökattiloiden käyttämän sähkön verotuksen laskemisesta niin ikään edellä mainittuun EU:n minimitasoon. Muutos sisältää myös kaukolämpösektorin ulkopuoliset lämpöpumput, joiden kokonaisteho on vähintään 0,5 MW, geotermisten lämpölaitosten kiertovesipumput sekä osan konesaleista. Täsmällisiä päästövähennysarvioita ei ole tehty.

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. Sopimusten tavoitteena on ohjata yrityksiä ja yhteisöjä parantamaan energiatehokkuutta. Sopimustoiminnan piirissä on yli 600 yritystä ja niiden yli 7 000 toimipaikkaa ja lähes 120 kuntaa ja kuntayhtymää. Motivan arvion mukaan vuonna 2021 energiatehokkuussopimustoiminnalla saavutettu vuotuinen päästövähennys oli noin 7,7 Mt CO₂. Sillä oletuksella, että nykyinen sopimuskausi 2017–2025 jatkuu, vuotuinen päästövähennys vuonna 2030 arvioidaan olevan 9,5 Mt CO₂ ja 2040 9,7 Mt CO₂. Noin 95 % päästövähennyksestä arvioidaan syntyvän päästökauppasektorilla sähkön ja kaukolämmön suuren osuuden takia kaikessa energiansäästöissä.

Energiatehokkuuslaki velvoittaa suuret yritykset tekemään yrityksen energiakatselmuksen neljän vuoden välein. Yrityksen energiakatselmuksessa selvitetään yrityksen toimipaikkojen energiankulutusprofiili ja tunnistetaan mahdollisuudet energiansäästöön. Vuoden 2015 lopussa käynnistyneiden pakollisten energiakatselmusten vuotuinen päästövähennysvaikutus oli vuonna 2021 arviolta 0,13 Mt CO₂ ja vuoteen 2040 mennessä sen arvioidaan kasvavan 0,31 Mt CO₂. Energiansäästöistä suurin osa tulee pienentyneestä sähkön ja kaukolämmön kulutuksesta, minkä takia noin 95 % pakollisten energiakatselmusten päästövähennyksistä syntyvät päästökauppasektorilla.

Työ- ja elinkeinoministeriö ja Innovaatorahoituskeskus Business Finland voivat myöntää harkinnan perusteella tukea innovatiivisiin energiahankkeisiin. 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 energijärjestelmän muuttamista vähähiiliseksi. Uuden energiateknologian ja suurten demonstraatiohankkeiden

investointitukea voidaan myöntää tulevaisuuden energiaratkaisuihin tähtääville yli 5 miljoonan euron hankkeille. Investointituki on tarkoitettu tulevaisuuden energiaratkaisuihin vuoteen 2030 tähtäävien kansallisten ja EU-tavoitteiden saavuttamiseksi. Vuonna 2021 energiatukea myönnettiin yhteensä noin 157 miljoonaa euroa ja tukipäätöksiä tehtiin yli 900. Uusiutuvan energian hankkeisiin myönnettiin yhteensä noin 80 miljoonaa euroa ja energiatehokkuushankkeisiin noin 77 miljoonaa euroa. Suurin osa tukimäärästä, noin 90 miljoonaa euroa, kohdistui suuriin demonstraatiohankkeisiin. Kivihiilen energiakäyttöä korvaaviin hankkeisiin myönnettiin tukea lähes 23 miljoonaa euroa. Energiatukea ei pääsääntöisesti myönnetä hankkeille, jotka kuuluvat päästökauppalaan piiriin. Tukea voidaan myöntää päästökauppalaan soveltamisalaan kuuluvaan toimintaan liittyvään investointihankkeeseen siltä osin kuin hanke sisältää uutta teknologiaa tai kun investoinnin vuoksi päästökaupasta saatava taloudellinen hyöty on vähäinen.

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 puolet 1,8 miljardin euron kokonaisrahoituksesta. Vihreää siirtymää tukevaan tki-toimintaan ohjelmassa on alun perin varattu rahoitusta 192 miljoonaa euroa ja kestävää kasvua ja digitalisaatiota tukeviin tutkimus- ja innovaatioinfrastruktuuri-investointeihin 75 miljoonaa euroa. Energijärjestelmän hankkeille sekä teollisuuden vähähiilisyys- ja kiertotaloushankkeille ohjelmassa on alun perin varattu rahoitusta 645 miljoonaa euroa. Lopullinen kokonaisrahoitus ratkeaa kuitenkin vasta vuonna 2023, kun lopullinen saanto EU:n elpymis- ja palautumisvälineestä ratkeaa ja tukipäätökset saadaan tehtyä. Rahoitusta käytetään erityisesti uusien ratkaisujen demonstrointeihin.

Vuonna 2019 vahvistettu laki hiilen energiakäytön kieltämisestä kohdistuu käytännössä päästökaupan piirissä toimiviin energiantuotantolaitoksiin. Kielto tulee voimaan 1. toukokuuta 2029. Nopeuttaakseen hiilestä luopumista, valtioneuvosto antoi maaliskuussa 2020 asetuksen investointituesta kivihiltä korvaaville energiahankkeille vuosina 2020–2025. Tuen tavoitteena on edistää vapaaehtoista, nopeutettua luopumista kivihiilen käytöstä vuoden 2025 loppuun mennessä. Tukiohjelmalle oli julkisen talouden suunnitelmassa vuosille 2020–2021 yhteensä 90 milj. euroa. Vuonna 2020 ja 2021 tukipäätöksiä tehtiin seitsemälle hankkeelle yhteensä noin 30,5 miljoonan euron edestä. Käyttämätön vajaan 60 miljoonan euron valtuus kohdistetaan kokonaisuudessaan muihin energiatukihankkeisiin, jotka liittyvät muun muassa aurinkosähköön ja energiatehokkuuteen, hukkalämpö- ja muihin lämpöpumppujärjestelmiin, biokaasutuotantoon, pienimuotoiseen uusiutuvan energian tuotantoon sekä suuriin uuden energiateknologian demonstraatiohankkeiden investointitukiin.

Taulukko 10. Päästökaappasektori – keskeiset käytössä olevat politiikkatoimet.

Politiikkatoimi	Toimeenpanon tilanne
Laki kivihilestä luopumiseksi energiantuotannossa	Laki astui voimaan huhtikuussa 2019. Kivihiilen energiakäyttö kielletään toukokuusta 2029 lähtien.
Investointituki kivihiiltä korvaaville energiahankkeille vuosina 2020 ja 2021	Valtioneuvosto antoi asetuksen maaliskuussa 2020. Tukiohjelmalle oli varattu yhteensä 90 miljoonaa euroa, josta myönnettiin noin 30,5 miljoonaa euroa seitsemälle hankkeelle vuosina 2020 ja 2021.
Lämmityspolttoaineiden veronkorotus (ml. yhdistetyn tuotannon veroedun pienentäminen)	Laki astui voimaan joulukuussa 2020. Muutos tuli voimaan vuoden 2021 alussa.
Energiaturpeen lattiahintamekanismi	Laki astui voimaan vuoden 2021 lopussa. Mikäli päästöoikeuden hinta laskee alle 21,20 EUR/t, energiaturpeen verotus kiristyy. Mekanismi on toiminnassa vuoden 2022 alusta alkaen.
Sähköveroluokka II:n alentaminen EU:n minimiin sekä luokan II soveltaminen teollisuuden käyttämään sähkөөn.	Laki astui voimaan vuoden 2020 lopussa. Muutos voimassa vuoden 2021 alusta alkaen.
Energiaintensiivisten yritysten energiaveropalautuksen poistaminen	Laki astui voimaan vuoden 2020 lopussa. Fossiilisten polttoaineiden energiasisältöveron osittainen palautus poistuu asteittain vuosien 2021–2024 aikana.
Kaukolämpö- tai kylmää tuottavat lämpöpumput, riittävän suuret muut lämpöpumput sekä osa konesaleista siirretään sähköveroluokka II:n piiriin	Lakiesitys odottaa hyväksyntää EU:n komissiolta ja tulee hyvin todennäköisesti voimaan vuoden 2022 aikana.
Energiatehokkuussopimukset	Sopimuskausi 2017–2025 meneillään. Sopimustoiminnassa on mukana yli 600 yritystä ja niiden yli 7 000 toimipaikkaa sekä lähes 120 kuntaa/kuntayhtymää.
Suomen kestävän kasvun ohjelma	Useita rahoitushakuja, joista ensimmäiset avattiin vuonna 2021. Tukee mm. vihreän siirtymän tki-hankkeita sekä sekä vähähiilisyys- ja kiertotaloushankkeita.
Energiatuki	Toistaiseksi jatkuva tukimuoto. Tukee energia-alan vihreää siirtymää, kuten uusiutuvan energian lisäämistä.

5.9 Maankäyttösektori

Maankäyttösektorin ilmastotoimia ei ole toistaiseksi ohjattu valtionhallinnon suunnitelmilla vastaavasti kuin taakanjako- tai päästökauppasektorin toimia. Maankäyttösektorin viime aikainen kehitys on johtanut keskusteluun uusista toimista, joilla voidaan vähentää sektorin maaperäpäästöjä, sekä vahvistaa hiilinieluja ja näin lisätä hiilivarastojen kasvua. Eduskuntaan heinäkuussa 2022 annettu maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) pyrkii vastaamaan tähän tarpeeseen.

Maankäyttösektorin hiilitaseen osalta vuotuiset muutokset ovat tyypillisesti olleet suuria muihin sektoreihin verrattuna. Vaihteluita on esiintynyt erityisesti metsämaan nielussa markkinahakkuiden vaihteluiden seurauksena. Markkinahakkuut riippuvat metsäteollisuustuotteiden maailmanlaajuisesta kysynnästä. Sektorin muiden maankäyttöluokkien päästöt ovat pysyneet suunnilleen samalla tasolla. Tilastojen perusteella metsämaan nielutaso seuraa ensisijaisesti toteutuneita hakkuita (Liitteen 2 Kuva 43).

Metsäpolitiikkaa ohjataan pääasiassa kansallisella metsästrategialla. Vuoteen 2025 ulottuvassa kansallisessa metsästrategiassa runkopuun hakkuukertymän tavoitteeksi on asetettu 80 miljoonaa kuutiometriä ja oksien, kantojen ja juurakoiden tavoitteeksi 8 miljoonaa kuutiometriä. Metsien hakkuutasot ovat määrittäneet ennen kaikkea maailman markkinoilta tulevan metsätuotteiden kysynnän perusteella, mutta Suomessa ollaan myös valtion toimesta pyritty pitkäjänteisesti lisäämään metsäbiomassan käyttöä puuntuotannollinen kestävyys huomioiden. Metsien hoidolla voidaan kasvattaa sekä metsien hiilinielua että hiilivarastoa. Metsänhoitotoimet eivät ole suoraan kohdentuneet metsien hiilinielujen ylläpitämiseen, mutta toimien sivuvaikutuksena myös metsien hiilivarasto on kasvanut. Kansallisen metsästrategian päivitystyö on käynnissä, mikä mahdollistaa metsäpolitiikan tavoitteiden tarkastelun suhteessa ilmasto- ja energiapolitiikkaan. Uuden strategian aikajänne ulottuu vuoteen 2035.

Metsätalouden käytänteitä ohjataan muun muassa metsälaila ja hyvän metsänhoidon suosituksilla. Metsälain muutoksessa vuonna 2014 poistettiin päätehakkuita koskeneet metsikön ikä- ja läpimittarajat. Valtion metsien inventointien perusteella puuston keskimääräinen uudistamisikä on laskenut. Pohjois-Suomessa harvennushakkuita on tehty aiempaa voimakkaampina. Tämä voi osittain johtua runsaista lumi- ja myrskytuhoista. Lisäksi Pohjois-Suomessa erityisesti mäntymetsien kasvu on hidastunut.

Metsänhoidon suosituksilla on ollut merkittävä rooli erityisesti metsätalouden neuvontaa tarjoavien organisaatioiden toiminnalle ja sitä kautta metsänomistajiin. Nykyisellään suositukset tarjoavat laajan keinovalikoiman toteuttaa erityyppistä metsätaloutta lähtien metsänomistajan tavoitteista. Metsien ilmastokestävyys on aiheena huomioitu suosituksissa jo pidemmän aikaa, mutta osana maa- ja metsätalousministeriön koordinoimaa maankäyttösektorin ilmastotoimenpidekokonaisuutta Tapio Oy on käynnistänyt hankkeen, jonka

tavoitteena on ilmastokestävyuden tuomiseksi kiinteäksi osaksi suosituksia. Uudet suositukset julkaistaan vuoden 2022 aikana.

Uusi ilmastolaki velvoittaa laatimaan MISUn vähintään joka toinen vaalikausi. MISUsta tulee osa ilmastolain suunnitelmajärjestelmää ja suunnitelmalle asetetaan rakenteellisia ja sisällöllisiä vaatimuksia. Suunnitelman toimeenpanoa seurataan ilmastovuosikertomuksessa.

Ensimmäisen suunnitelman toimien muodostaman kokonaisuuden käynnistämiseen tarvittu rahoitus toteutuu merkittävässä määrin valtioneuvoston asetuksen 5/2021 kautta. Suunnitelma sisältää paljon toimia ilmastomuutoksen hillintään maankäyttösektorilla ja tuo ilmastotoimia osaksi maa- ja metsätalouden käytänteitä. Erityisesti turvemaapeltojen osalta suunnitelmassa on toimia, jotka toteutuessaan olisivat luonteeltaan kokonaan uudenlaista toimintaa sektorilla.

MISUun on sisällytetty lukumääräisesti runsaasti erityyppisiä toimia, joilla pyritään vähentämään maankäyttösektorin päästöjä tai vahvistamaan sektorin nielua. Osalle toimista on myös arvioitu päästövähennysvaikutus. Useat toimet koskevat turvemaiden aiheuttamien päästöjen vähentämistä. Myös metsäkadon vähentämiseksi sekä metsien kasvun turvaamiseksi esitetään toimia. Kokonaisuuteen liittyy lisäksi tietopohjan vahvistamista edistäviä toimia.

MISUun sisältyy kirjaus maankäytön muutosmaksun valmistelusta. Maksu kohdistuisi sekä rakentamiseen että pellonraivaukseen ja sen tavoitteena olisi metsäkadon hillitseminen. Tavoitteena on, että virkatyön pohjalta esitysluonnos asiasta valmistuisi huhtikuussa 2023.

MISUn suometsiin kohdistuvat toimet perustuvat pitkälti uuden metsätalouden kannustejärjestelmää (METKA) pohtineen työryhmän mietintöön. MISU:ssa ehdotetuilla toimilla pyritään lisäämään jatkuvaa kasvatusta/eri-ikäismetsätaloutta rehevissä korvissa. Lisäksi pyritään vähentämään kunnostusojituksia. Nykyisessä KEMERA:ssa (Kestävän metsätalouden määräaikainen rahoituslaki) oleva suometsän hoidon tuki korvattaisiin METKA:ssa suometsän hoitosuunnitelman tuella sekä suometsän vesiensuojelutoimenpiteiden ja piennarteiden tekemisen tuella. METKA:n tavoitteena on myös edistää ja lisätä suometsien kokonaisvaltaista ja monitavoitteista hoidon suunnittelua.

Maankäyttösektori poikkeaa luonteeltaan muista sektoreista erityisesti monen toimen ilmastovaikutusten pitkällä vasteajalla, eli siinä, kuinka kauan menee aikaa ennen kuin vaikutuksia pystytään ylipäättään todentamaan, tai siinä, kuinka kauan tarvitaan aikaa ennen kuin toimi aikaansaa ilmastohyötyä. MISUn on sisällytetty vuosille 2020–2023 osoitulla rahoituksella jo käynnistetyt Hiilestä kiinni -toimenpidekokonaisuuden toimet. Näitä toimia voidaan siis pitää jo toimeenpanossa olevina toimina. MISUssa ei ole määriteltä

erillistä perusskenaariota vaan sellaisena käytetään HIISSI-hankkeen mukaista perusskenaariota maankäyttösektorille.

Hiilestä kiinni toimenpidekokonaisuudessa käynnistettyjä toimia ovat muun muassa:

- Vuonna 2020 Metsähallitukselle annetut uudet omistajapoliittiset linjaukset, jotka painottavat aiempaa enemmän hiilensidontaa ja monimuotoisuuden vahvistamista.
- Joutoalueiden metsityksen edistämiseen perustettu uusi tukijärjestelmä.
- Tuhkalannoitustuen (kemera) laajentaminen suometsien hiilensidontan vahvistamiseksi.
- Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelma, joka tuottaa tutkittua tietoa tukemaan maankäytön hiilipäästöjen vähenemistä sekä hiilinielujen ja hiilivarastojen ylläpitoa ja lisäämistä.
- Vuonna 2020 valmisteltu maankäyttösektorin tieto-ohjelma, joka sisältää toimenpide-ehdotukset maankäyttösektorin tietoaineistojen hankkimiseksi, niiden käytön kehittämiseksi ja tehokkaan hyödyntämisen edistämiseksi sisältäen tietotuotteet ja -palvelut sekä mallinnukset.
- Vuonna 2020 käynnistetty kehittämishankkeiden kokonaisuus, josta on rahoitettu kaikkiaan lähes 100 hanketta niin avoimien hankehakujen, tarjouskilpailujen kuin valtion sisäisen palveluhankinnan kautta. Hankekokonaisuuden kautta toimeenpannaan myös maankäyttösektorin tieto-ohjelmassa määritellyt tarpeet. Hankkeissa muun muassa tarkennetaan maaperätietoa hiilimarkkinatoimien ja ilmastopolitiikan tarpeiden edellyttämällä tavalla sekä kehitetään päästökertoimia.

Osana toimenpidekokonaisuutta käynnistetyn Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelman ensimmäisellä hakukierroksella myönnettiin yhteensä 10,7 miljoonan euron rahoitus kymmenelle tutkimus- ja innovaatiohankkeelle. Loppuvuodesta 2021 järjestetyssä täydennyshaussa tavoitteena oli rahoittaa yhteensä viidellä miljoonalla eurolla viisi uutta tutkimus- ja innovaatio-ohjelman hanketta teemoista muutosta ilmassa, tuuppausta maankäytössä, viisautta maaperässä sekä ennakoivia ja ohjauskeinoja maankäytön suuntaamiseen.

Lisäksi kokonaisuuteen liittyen on järjestetty kaksi avointa hankehakua Hiilestä kiinni -kehittämishankkeiden ja maankäyttösektorin tieto-ohjelman toteuttamiseksi. Maankäyttösektorin tieto-ohjelman tavoitteena on tuottaa ilmastotoimenpiteiden tueksi tietoa ja edistää sen käyttöä. Ensimmäisellä hakukierroksella myönnettiin rahoitusta yhteensä noin 10 miljoonaa euroa hankkeisiin, jotka tukevat teemoja ilmastokestävän metsätalouden edistäminen, ilmastokestävän maatalouden edistäminen, maankäytön muutokset ja kosteikot, maa- ja metsätalouden sopeutuminen ilmastomuutokseen sekä

maankäyttösektorin tieto-ohjelman toteuttaminen. Loppuvuodesta 2021 järjestetyssä täydennyshaussa haettiin hankkeita rahoitettavaksi yhteensä noin 8 miljoonalla eurolla teemoista alueellinen ja paikallinen ilmastotyö, hiilimarkkinoiden kokeilut sekä maankäyttösektorin tieto-ohjelman toteuttaminen. Hankkeet käynnistyivät keväällä 2022.

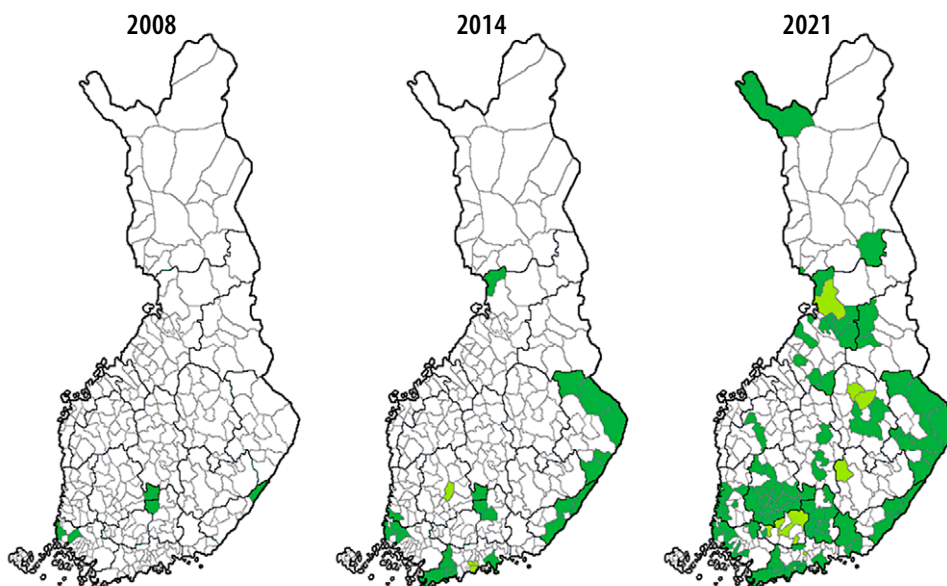
Toimenpidekokonaisuus on sovitettu yhteen muiden hallitusohjelman toimenpiteiden ja hankkeiden, muun muassa ilmastoruokaohjelman, ravinnekierron toimenpidekokonaisuuden, peltorakenteen kehittämisohjelman sekä tulvasuojelun ja peltojen vesienhallinnan toimenpiteiden kanssa. Ilmastotoimenpidekokonaisuus toteuttaa myös Kansallisen metsästrategian 2025 tavoitteita. Lisäksi kokonaisuuteen liittyviä toimia toteutetaan EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) toimilla.

6 Poikkileikkaavat toimet

6.1 Kuntien ja alueiden ilmastotyö

Kunnat ovat avainasemassa, 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 sidosryhmiensä päästövähennyksiä. Kunnat vastaavat alueillaan muun muassa kaa-voituksesta, maankäytöstä, liikennesuunnittelusta, kuntaomisteisten energiayhtiöiden omistajaohjauksesta, monien rakennusten lämmitystapavalinnoista ja julkisista hankinnoista. Suomen 309 kunnasta 138 on asettanut itselleen kunnallisen tai seudullisen ilmastotavoitteen. Näissä kunnissa asuu 4,5 miljoonaa henkilöä eli noin 80 prosenttia Suomen asukkaista. Lähes kaksi kolmannesta suomalaisista asuu kunnissa, jotka tavoittelevat 80 % päästövähennystä jaksolla 2007–2030 (erityisesti Kohti hiilineutraalia kuntaa -verkoston eli Hinku-verkoston kunnat) tai hiilineutraaliutta vuoteen 2035 mennessä (Kuva 21).

Kuva 21. Kunnat joilla vähintään –80 % päästövähennystavoite vuoteen 2030 mennessä (tumman vihreä) tai vuoden 2030 jälkeen (vaalean vihreä). Kuvassa esitetty tilanne vuosina 2008, 2014 ja 2021.



Suomen ympäristökeskuksen helmikuussa 2020 julkaiseman uuden päästötietopalvelun mukaan Suomen ja siten myös kuntien yhteenlasketut alueelliset päästöt taakanjakosektorilla ovat vähentyneet 19 % vuosina 2005–2020, 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 ilmastotyötä. Kuntaliiton ilmastaselvityksen 2021 mukaan suurin haaste kuntien ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta on kautta linjan rahoitus- ja henkilöresurssien puute.

Kunnat ja alueet ovat voineet hakea ilmastotoimilleen avustusta viime vuosina useista eri lähteistä. Paikallis- ja aluetason ilmastotoimien edistämiseen ja vauhdittamiseen sopivista rahoitushauista löytyy kuukausittain päivittyvä listaus Motivan ja Syken nettisivuilta. 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 Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelman ja Kestävä kaupunki -ohjelman kautta. Suurimmille kaupunkiseuduille ilmastotyön tukena toimii myös maankäyttöä, asumista ja liikennettä (MAL) koskeva sopimusmenettely.

Ympäristöministeriön Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelma rahoittaa kuntien ja alueiden omia ilmastohankkeita sekä niiden ilmastotyötä tukevia kansallisen tason ratkaisuja. Ohjelman määräraha vuosille 2018–2022 on yhteensä yhdeksän miljoonaa euroa, jolla on rahoitettu yhteensä jo 118 kuntien ilmastotyötä vahvistavaa hanketta ympäri Suomea. Vuoden 2022 määrärahasta (1 milj. €) rahoituksen sai 20 uutta paikallista ja alueellista hanketta.

Alueellisella tasolla ohjelma on rahoittanut ELY-keskusten valtakunnallista ilmastotyön kehittämishanketta, jonka tärkein lopputuotos on ELY-keskusten sisäistä ja ulkoista ilmastotyötä edistävä ja vahvistava tiekarttatyökalu. Lisäksi ohjelman rahoilla on käynnistetty useimpiin maakuntiin hankkeet, joissa tuetaan alueen kaikkia, mutta erityisesti pienimpiä kuntia ilmastotyön jalkauttamisessa.

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 124 keskenään verkostoitunutta kuntaa ja kuntayhtymää, jotka kattavat reilu kolmeneljäsosa Suomen väkiluvusta.

Energiaviraston rahoittama alueellinen energianeuvonta (2018–2025) on tärkeä keino edistää energia- ja ilmastotavoitteiden toteuttamista paikallisesti. Neuvonta antaa puolueetonta tietoa energiasta ja mahdollistaa sitä kautta energiatehokkuuden ja päästövähennysten tavoitteiden toteutumista.

Hallitus päätti budjettiriihessä syyskuussa 2021, että lainsäädäntöön lisätään velvoite laatia ilmastosuunnitelmat kunta-, seutu- tai maakuntatasolla. Tämä on täsmentymässä siten, että ilmastolaissa säädettäisiin kunnalle yksin tai yhdessä muiden kuntien kanssa velvoite laatia ilmastosuunnitelma. Uusi kuntien ilmastosuunnitelman laatimisvelvoite aiheuttaisi pysyviä voimavaratarpeita kunnille ja niitä varten kunnille voitaisiin myöntää rahoitusta valtionavustuksina. Hallitus varautuu kuntien roolia koskevaan muutokseen kohdentamalla vuosittain 2 831 000 euroa lisärahoitusta kehyskaudella. Hallituksen esitys ilmastolain muuttamisesta annettaisiin syksyllä 2022 ja kuntien velvoitteen laatia ilmastosuunnitelma olisi tarkoitus tulla voimaan vuoden 2023 alusta.

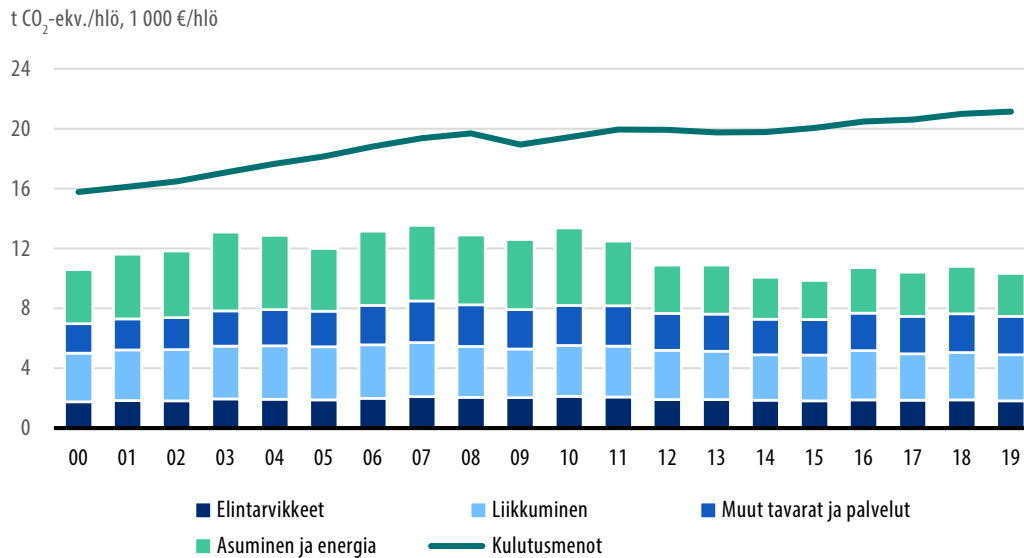
6.2 Kulutuksen hiilijalanjälki

Viimeisin analyysi kotitalouksien hiilijalanjäljen kehityksestä tehtiin Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) toimesta keväällä 2021 ja se kattoi aikajakson 2000–2019. SYKE:n mukaan kotitalouksien kulutuksella on suuri merkitys Suomen päästöihin – sen osuus oli noin 66 % Suomen kulutusperäisistä kasvihuonepäästöistä vuonna 2015. Viime vuosina kotitalouksien hiilijalanjälki ei ole juurikaan pienentynyt. Kulutusperäiset päästöarviot eroavat Suomen virallisista, kasvihuonekaasuinventaarion tuotantoperäisistä (Suomen alueella tuotetuista tai syntyneistä) päästöistä siten, että niihin sisältyvät inventaarion päästöjen lisäksi tuontituotteiden tuotantoketjujen päästöt ulkomailta, ja päästöistä vähennetään vientituotteiden tuotantoketjujen päästöt.

SYKE:n mukaan kulutusrakenteen ja kulutushyödykkeiden päästöintensiteettien muutokset ovat auttaneet pienentämään suomalaisten kotitalouksien yhteenlaskettua hiilijalanjälkeä $-6,1 \text{ Mt CO}_2\text{-ekv.}$ vuosina 2000–2019. Vaikutus on ollut suurempi kuin kulutusmenojen kasvun vaikutus. Hiilijalanjäljen muutos 2000–2019 voidaan jakaa kolmelle tekijälle: kulutusmenojen muutokselle (joka olisi yksinään lisännyt päästöjä 31 %), kulutusrakenteen muutokselle (-7%) sekä tuotteiden ja palvelujen päästöintensiteetin muutokselle (-34%). Tarkastelu tehtiin tuoteryhmäkohtaisten päästöintensiteettien avulla.

Kotitalouksien kulutusmenojen keskimääräinen vuotuinen hiilijalanjälki henkilöä kohden on vaihdellut 9,9 tonnista 14,2 tonniin $\text{CO}_2\text{-ekv.}$, ollen korkeimmillaan vuosina 2003 ja 2007 (Kuva 22). Vuonna 2019 keskimääräinen hiilijalanjälki oli 10,0 t $\text{CO}_2\text{-ekv.}$ SYKEN tutkimusten mukaan kulutus korreloi eniten tulotason kanssa. Vuoden 2016 tietojen perusteella Suomen ilmastopaneeli arvioi ylimmän tulodesiilin hiilijalanjäljen olevan lähes kolme kertaa suurempi kuin alimman tulodesiilin.

Kuva 22. Suomalaisien kotitalouksien keskimääräiset kulutusmenot (vuoden 2015 hinnoin) ja hiilijalanjälki 2000–2019. Tiedot pohjautuvat SYKE:n ENVIMAT-mallinnuksen päivitettyihin laskentatuloksiin.



Kulutusperäisten päästöjen kestäväksi tasoksi on arvioitu noin 2,5 t CO₂- ekv./hlö vuonna 2030, jos maailmanlaajuinen ilmaston lämpeneminen halutaan rajoittaa 1,5 asteeseen. Ilmastopaneeli on arvioinut, että kotitalouksien hiilijalanjäljen tulisi pienentyä noin 70 %, kun verrataan vuoden 2016 hiilijalanjälkeä vuoden 2030 ilmastotavoitteisiin.

Kotitalouksien hiilijalanjäljen pienentämisen tueksi on kehitetty hiilijalanjälkilaskureita, joilla oman kulutuksen päästöjä voi selvittää. Tällaisia laskureita ovat esimerkiksi Sitran Elämäntapatesti sekä SYKE:n Ilmastodieetti-laskuri. Laskurit ovat osoittautuneet suosituiksi. Sitran Elämäntapatesti-laskuria on käytetty tähän mennessä yli miljoona kertaa. Laskurin tuottama keskimääräinen hiilijalanjälki on 6,9 t CO₂-ekv., eli se jää pienemmäksi kuin SYKE:n arvoima suomalaisen keskimääräinen hiilijalanjälki.

Tietopohjan vahvistamiseksi on käynnissä Suomen ilmastopaneelin kulutushanke, sekä Kestävän kulutuksen ohjaukskeinot (KULO) -hanke. Ilmastopaneelin hankkeessa tarkastellaan kuluttajien valintojen merkitystä Suomen päästövähennyksiin 2035 mennessä. Hankkeessa arvioidaan, millaisia lisätoimia kuluttajat voisivat tehdä hiilijalanjälkensä pienentämiseksi sekä toimien päästövähennyspotentiaaleja. Hankkeessa keskitytään erityisesti lisätoimiin, joihin ei voida vaikuttaa suoraan yhteiskunnan ohjaukskeinoilla. KULO-hankkeessa tunnistetaan ja arvioidaan toimivia ohjaukskeinoyhdistelmiä, joilla voitaisiin vähentää tehokkaasti yksityisestä kulutuksesta aiheutuvia ilmastopäästöjä vuoteen 2035 mennessä. Hankkeen tavoitteena on tuottaa ainakin kaksi ohjaukskeinoyhdistelmää, joiden päästövähennystavoitteet ovat 50 ja 70 % vertailuvuoden tasosta. Lisäksi SYKE päivittää hankkeen yhteydessä tiedot kotitalouksien ja julkisen kulutuksen sekä investointien kasvihuonekaasupäästöistä. KULO-hankkeen on tarkoitus valmistua vuoden 2023 helmikuun loppuun mennessä.

6.3 Julkiset hankinnat

Julkisten hankintojen ilmastovaikutuksia ei seurata vuosittain. Vuonna 2015 Suomen julkisten hankintojen hiilijalanjälki oli 8,3 Mt CO₂-ekv. ja julkisten organisaatioiden tekemien investointien hiilijalanjälki 2,7 Mt CO₂-ekv. Laskennassa on otettu huomioon kulutusperäiset päästöt eli myös tuonti ja vienti.

Vuonna 2015 julkisten hankintojen ja investointien päästöistä noin 22 % aiheutui valtion, 71 % kuntien ja kuntayhtymien sekä 7 % muiden julkisten organisaatioiden hankinnoista ja investoinneista. Valtion hankinnoissa eniten kasvihuonekaasupäästöjä aiheutti puolustusministeriön hallinnonala, seuraavaksi suurimmat olivat liikenne- ja viestintäministeriön ja sisäministeriön hallinnonalat.

Vähähiilisyttä julkisissa hankinnoissa edistetään valtakunnallisessa Hankinta-Suomi -strategiassa, jonka tavoitteena on, että hankinnat tukevat Suomen hiilineutraalisuustavoitetta. 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 keskeinen vähähiilisten hankintojen osaamisen ja toimintamallien kehittäjä sekä valmentaja.

Ajoneuvo- ja liikennepalveluhankinnoissa käyttövoimana sähkö tai kaasu

Laki ajoneuvo- ja liikennepalveluhankintojen ympäristö- ja energiatehokkuusvaatimuksista tuli voimaan elokuussa 2021. Lain mukaan kuntien ja valtion on hankittava tietty osuus vähä- ja nollapäästöisiä ajoneuvoja. Hankintojen vähimmäisvaatimukset on jaoteltu kolmeen ajoneuvoluokkaan ja veloitteet on jaettu kahdelle hankinta-ajanjaksolle eli 2.8.2021–2025 ja 2026–2030. Vaatimuksia sovelletaan, kun hankintayksikkö ostaa, vuokraa, leasing-vuokraa, maksaa osamaksulla ajoneuvon tai hankkii tiettyjä liikennepalveluita. Eri maakuntiin kuuluvilla kunnilla on eri vähimmäisosuudet.

Laisa on asetettu tavoitteeksi, että 38,5 % henkilö- ja pakettiautohankinnoista on ympäristöystävällisiä. Ensimmäisellä hankinta-ajanjaksolla ympäristöystävälliseksi henkilöautoksi ja kevyeksi hyötyajoneuvoksi katsotaan enintään 50 CO₂ g /km päästöinen ajoneuvo, eli lataushybridi tai täyssähköauto, ja toisella hankinta-ajanjaksolla 0 CO₂ g /km päästöinen ajoneuvo eli täyssähköauto. Kuorma-autojen hankinnoista ensimmäisellä hankinta-ajanjaksolla 9 % ja toisella 15 % tulisi olla ympäristöystävällisiä. Puhtaaksi kuorma-autoksi luokitellaan vaihtoehtoisella polttoaineella eli biopolttoaineella, sähköllä, kaasulla tai vedyllä kulkeva auto. Uusista linja-autohankinnoista paikallisliikenteessä ensimmäisellä hankinta-ajanjaksolla 41 % ja toisella 59 % tulisi olla ympäristöystävällisiä. Ympäristöystävälliseksi linja-autoksi määritellään ajoneuvo, joka kulkee vaihtoehtoisella polttoaineella kuten sähkö-, vety-, kaasu- tai biopolttoaineella.

Ympäristövaikutuksia voidaan pienentää julkisten hankintojen ohjauksella

Sanna Marinin hallitusohjelma nostaa kestävien hankintojen ja ympäristövastuun painoarvoa ja pyrkii lisäämään velvoittavuutta. Hallitusohjelman tavoitteiden toteuttamiseksi valtioneuvoston 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. Työ- ja elinkeinoministeriössä valmistellaan parhaillaan hankintalain muutosta. Tutkimusryhmä myös suositti hankintojen kestävyys- ja ympäristövaikutuksia tukemista pysyvämällä, hyvin resursoituilla hallinto- ja organisaatorakenteilla. Lisäksi suositeltiin hankinnoille asetettujen tavoitteiden ja kriteereiden toteutumisen kustannustehokkaan seurannan järjestämistä osana olemassa olevia järjestelmiä ja tiedontuotantoa.

KEINO-osaamiskeskus painottaa vähähiilisiä hankintoja

Keskeinen vähähiilisten hankintojen edistäjä on Kestävien ja innovatiivisten hankintojen osaamiskeskus KEINO, joka on mm. toteuttanut vähähiilisten hankintojen kehittämisohjelman, kehittänyt kuntien kanssa kriteereitä päästöttömille työmaille osana green deal -sopimusta (ks. tarkemmin luku 5.4) sekä julkaissut Vähähiilisten hankintojen oppaan.

KEINOn vähähiilisten hankintojen kehittämisohjelmassa tuettiin hankintayksiköitä saavuttamaan asettamia hankintojen vähähiilisyystavoitteita. Kehittämisohjelmaan valittiin kuusi organisaatiota: Kouvolan kaupunki (puukoulun urakkahankinta), Metsähallitus (metsäurakointi), Suomen Erillisverkot Oy (palvelinhankinta), Tampereen kaupunki (katu-urakan hankinta), Tornion kaupunki (koulukuljetusten hankinta) sekä Vaasan kaupunki (kevyen liikenteen väylien talvikunnossapidon hankinta). Kehittämisohjelmassa tunnistettiin kunkin organisaation ilmastotavoitteiden kannalta vaikuttavimmat hankintakategoriat ja laadittiin niiden toimeenpanosuunnitelmat. Ohjelmassa edistettiin asiantuntijatuella ajankohtaisten hankintojen toteuttamista ja uusien ratkaisujen mahdollistamista. Kehittämisohjelman oppien pohjalta koottiin julkisten hankintojen parissa työskenteleville pelikirja, joka auttaa hiomaan strategiaa, taktiikoita ja käytännön tekemistä vähähiilisyystavoitteiden saavuttamiseksi.

6.4 Kiertotalous

Kiertotalous tarjoaa ratkaisuja ja toimintamalleja, joilla voidaan vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja hillitä muitakin kulutuksen ja tuotannon ympäristövaikutuksia. Kiertotaloudella tarkoitetaan yleisesti toimintamallia, jossa minimoidaan talouteen otettavia luonnonvaroja muuttamalla tuotantotapoja kiertoon pohjautuviksi, lisäämällä

resurssitehokkuutta ja ottamalla käyttöön uusia liiketoimintamalleja ja kulutustapoja. Kiertotalouden toimintamalleilla voidaan vähentää sekä kulutus- että tuotantoperäisiä päästöjä.

Kulutuksen päästöjä voidaan vähentää tehokkaimmin vähentämällä ylipäättään materiaalista kulutusta sekä pidentämällä tavaroiden käyttöikää korjaamalla, huoltamalla ja uudelleenkäyttämällä eli ostamalla ja myymällä käytettyjä tavaroita. Kulutuksen päästöjä voidaan vähentää myös sitä kautta, että uusien tavaroiden tuottamisen tarvetta vähennetään tavaroiden käyttökertoja lisäämällä esimerkiksi siirtymällä tuotteista palvelujen käyttämiseen, vuokraamiseen sekä tavaroiden jakamiseen ja yhteiskäyttöön. Monia näistä kiertotaloustoimista on jo käytössä, mutta merkittäviä päästövähennysvaikutuksia saadaan aikaiseksi vasta, kun näistä toimintamalleista tulee valtavirtaa. Digitalisaatiota edistämällä tätä kehitystä voidaan vauhdittaa.

Tuotantoperäisten päästöjen vähentämisessä tuotesuunnittelu on keskeisessä roolissa, sillä hyvällä suunnittelulla voidaan vähentää peräti 80 % tuotteen elinkaaren aikaisista päästöistä. Kiertotalouteen perustuvassa toimintamallissa tuotteet suunnitellaan resurssitehokkaiksi, kestäviksi, korjattaviksi, uudelleenkäytettäviksi ja uudelleentaluudettaviksi sekä turvallisesti kierrätettäviksi. Uudelleentaluuduksessa käytetään vanhojen tuotteiden osia uusien tuotteiden valmistuksessa, mikä säästää niin materiaaleja kuin etenkin energiaa. Tuotteiden käyttöiän päätyttyä materiaaleja kierrätetään mahdollisimman pitkään taloudessa niiden arvoa säilyttäen tai jopa lisäten. Tärkeää päästöjen vähentämisen kannalta on myös erilaisten tuotannon sivuvirtojen hyödyntäminen ja arvokkaiden materiaalien entistä tehokkaampi talteenotto. Suurimmat päästövähennykset saavutetaan tuotantotoiminnassa sitä kautta, että vähennetään primäärienergia-aineiden käyttöä ja kehitetään valmistusprosesseja energiatehokkaiksi.

Kiertotalouden edistäminen EU-tasolla vuonna 2021

Euroopan komissio jatkoi vuonna 2021 edellisenä vuonna julkaistun EU:n uuden kiertotalouden toimintasuunnitelman toimeenpanoa. Puhtaamman ja kilpailukykyisemmän Euroopan puolesta -toimintasuunnitelman tavoitteena on vihreä siirtymä kohti kestäviä ja kiertotalouteen perustuvia tuotanto- ja kulutustapoja Euroopassa. Toimintasuunnitelma sisältää 35 lainsäädäntöaloitetta tai muuta aloitetta, joiden valmistelua komissio jatkoi vuoden 2021 aikana. Osa tuotepolitiikkaan vaikuttavista ja vuonna 2021 julkaistuiksi suunniteltujen aloitteiden, kuten kestävien tuotteiden aloitteen, ekosunnittelusääntelyn laajentamisen, rakennustuoteasetuksen uudistamisen ja EU:n tekstiilistrategian julkaiseminen siirtyivät vuodelle 2022.

Yksi keskeinen jätemääriä ja kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vuonna 2021 edennyt aloite oli komission ehdotus radiolaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan

jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta annetun direktiivin 2014/53/EU muuttamisesta. Komission ehdotuksen tarkoituksena on edistää kaikkiin laitteisiin soveltuvan yleislaturin käyttöönottoa ja siten muun muassa vähentää sähkö- ja elektroniikkalaitteiden tuotantoa sekä niistä syntyvää jätettä ja kasvihuonekaasupäästöjä. Komission vaikutustenarvioinnin mukaan latauslaitteisiin käytettävien materiaalien kokonaismäärän ennustetaan vähenevän yleislaturin käyttöönoton ansiosta 2 606 tonnilla vuodessa EU-markkinoilla. Elektroniikkajätteen ennustetaan vähenevän 980 tonnilla vuodessa.

Kiertotalousohjelman toimilla tuetaan ilmastotavoitteita

Kiertotalouden strateginen ohjelma valmistui tammikuussa 2021 ja ohjelman pohjalta valtioneuvosto hyväksyi periaatepäätöksen huhtikuussa 2021. Ohjelmassa asetettiin visio ja tavoitteet kiertotaloudelle, määriteltiin tarvittavat toimenpiteet ja seurantamittarit sekä ehdotettiin tarvittavia resursseja kiertotalouden edistämiseen.

Ohjelman tavoitteena on vähentää uusiutumattomien luonnonvarojen kulutusta ja mahdollistaa uusiutuvien luonnonvarojen kestävä käyttö siten, että primääriraaka-aineiden (pl. vientituotteiden valmistukseen käytetyt luonnonvarat) kokonaiskulutus ei vuonna 2035 ylitä vuoden 2015 tasoa. Samalla tavoitellaan resurssien tuottavuuden ja kiertotalousasteen kaksinkertaistumista. Ohjelman toteutusta koordinoivat ympäristöministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö yhteistyössä muiden ministeriöiden ja sidosryhmien kanssa. Kiertotalouden yhteistyöryhmä vauhdittaa ohjelman tavoitteiden ja toimenpiteiden toteuttamista sekä tukee ministeriöitä strategisissa linjanvedoissa ja kiertotalousohjelman arvioinnissa.

Kiertotalousohjelman toimeenpanossa on käynnistetty vähähiilisen kiertotaloussopimuksen valmistelu. Yhteistyössä tutkimuslaitosten kanssa on aloitettu kansallisen skenaariotyön suunnittelu ja valmistelu, jossa tavoitteena on yhteistyössä toimialojen ja kuntien kanssa luoda tutkimukseen nojaavia skenaarioita kiertotalouden mahdollisuuksista edistää hiilineutraalisuustavoitetta ja vihreää siirtymää. Tavoitteena on, että skenaarioprosessin pohjalta mukana olevat organisaatiot tekevät omat räätälöidyt sitoumukset, joissa ne asettavat tavoitteita ja tunnistavat keskeisiä toimenpiteitä toteutettaviksi. Keskeinen toimenpide on SYKEN ja Motivan luotsaama kiertotalouden osaamisverkosto, joka kokoaa kiertotalouden tekijöitä, levittää tietoa ja hyviä toimintamalleja.

Rahoitusta kiertotalouteen on suunnattu Suomen kestävän kasvun ohjelmassa, jossa tiettyjen materiaalien uudelleenkäyttöä ja kierrätystä edistäviin investointeihin kohdennetaan 110 miljoonaa euroa. Samoin Uudistuva ja osaava Suomi 2021–2027 EU:n alue- ja rakennepolitiikan ohjelmantoimintalinjassa Hiilineutraali Suomi on tavoitteena edistää kiertotalouteen siirtymistä 100 miljoonalla eurolla.

6.5 Biotalous

Suomen ensimmäinen biotalousstrategia julkaistiin vuonna 2014 ja työ- ja elinkeinoministeriön johdolla päivitetty strategia valmistui huhtikuussa 2021. Strategia tähtää biotalouden arvonnällän kaksinkertaistamiseen ekologisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäväällä tavalla ja siten, että Suomi on ilmastoneutraali vuonna 2035.

Biotalousstrategia pyrkii viemään Suomea kokonaiskestävästi kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisella tavalla. Biotalousstrategian kokonaiskestävyyteen pohjautuva lähestymistapa perustuu eri alojen väliseen yhteistyöhön ja sen mahdollistamaan järjestelmämurrokseen. Yhteistyön tiivistäminen on edellytys sille, että voidaan rakentaa yhteinen toimintamalli, joka pohjautuu tietoon kestävästi käytävissä olevista kokonaisresursseista ja käyttömahdollisuuksien jaosta alojen kesken. Parhaimmassa tapauksessa tämä johtaa uusien mahdollisuuksien tunnistamisen kautta raaka-aineiden integroituun käyttöön ja kierrätykseen, jolloin sektorit voivat käyttää resursseja rinnan ja jatkumona sekä hyödyntää niitä tehokkaasti. Se on myös luomassa uusia innovoinnin mahdollisuuksia. Kestävyyttä arvioidaan tieteellisen tiedon pohjalta. Suomen biotalouden kestävyden osoittaminen on avainkysymyksiä tulevaisuuden biotalouden menestymisen kannalta.

Biotalousstrategian toimenpiteet jakautuvat neljään osa-alueeseen: (1) Korkeampaa arvonnällää biotaloudesta, (2) Vahva osaamis- ja teknologiaperusta, (3) Kilpailukykyinen toimintaympäristö ja (4) Bioressien ja muiden ekosysteemien käytettävyyys ja kestävyys. Strategiassa on lisäksi sektorikohtaisia toimenpiteitä.

Biotalousden arvonnällän kasvattamiseksi muun muassa laaditaan ja toteutetaan biotalouden vihreän siirtymän TKI-ohjelma, edistetään uusien, innovatiivisten biotuotteiden pilotointi- ja demonstraatiolaitosten sekä laatuun ensimmäisten teollisen mittakaavan laitojen sijoittumista Suomeen. Lisäksi alueita kannustetaan laatimaan biotalouden toimintasuunnitelmat. Toimenpiteitä rahoitetaan muun muassa Suomen kestäväen kasvun ohjelmalla.

7 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutoksella on moninaisia vaikutuksia

Ilmastonmuutos on jo nostanut Suomen keskilämpötilaa, ja lämpenemisen odotetaan jatkuvan myös tulevaisuudessa. Kolmenkymmenen vuoden jaksolla 1991–2020 Suomen keskilämpötila oli noin 2,9 astetta, mikä on noin 0,6 astetta vuosien 1981–2010 jaksoa lämpimämpi. Vuosien 1961–1990 jaksoon verrattaessa keskilämpötila on noussut jo noin 1,3 astetta. 1800-luvun puoliväliin verrattuna Suomen keskilämpötila on kohonnut yli 2 °C. Suurinta muutos on ollut joulukuussa, pienintä kesä- ja lokakuussa. Talven lyhentyminen on johtanut etelässä myös lumipeitteen vähenemiseen. Pysyvä lumi eli talven pitkäkestoisimman yhtenäisen lumipeitteen jakso on lyhentynyt maan etelä- ja keskiosassa edelliseen vertailukauteen nähden 1–2 viikkoa. Jaksoon 1961–1990 nähden muutos on vielä suurempi: pysyvän lumipeitteen pituus on etelä- ja länsirannikolla pienentynyt jopa yli kuukaudella. Lämpötilan osalta ilmastonmuutoskenaariot päivitettiin vuonna 2021 julkaistujen kansainvälisten ilmastomallien perusteella, ja tulokset ovat samankaltaisia kuin aiemmat. Oleellisin ero on, että kesien arvioidaan lämpenevän Suomessa aiemmin arvioitua enemmän. Suomen vuosikeskilämpötilan arvioidaan kohoavan 2–6 astetta vuosisadan loppuun mennessä. Lämpeneminen on jatkossakin voimakkaampaa talvella kuin kesällä.

Vuosittaisissa sademäärissä on havaittu myös hieman kasvua pitkällä aikavälillä. Kasvu on ollut suurinta talvikuukausina joulukuusta helmikuuhun ja painottunut maan pohjoisosaan. Elokuussa sademäärät ovat keskimäärin pienentyneet. Sademäärän vuosien välinen vaihtelu on Suomessa kuitenkin huomattavan suurta verrattuna esimerkiksi lämpötilan vaihteluihin, eivätkä muutokset ole yhtä selkeästi havaittavissa kuin lämpötilassa. Säähavaintojen mukaan keskimääräinen tuulisuus on ollut lievässä laskussa viime vuosikymmeninä.

Ilmaston muuttuessa kokonaissademäärän arvioidaan kasvavan, tosin Etelä-Suomessa muutos voi kesällä jäädä hyvin pieneksi. Keskimääräisessä tuulen nopeudessa muutosten odotetaan jäävän vähäisiksi. Tulevaisuuden myrskyisyyden muutosten arviointiin liittyy hyvin paljon epävarmuuksia. Voimakkaiden matalapainemyrskyjen kokonaismäärän ja voimakkuuden on arvioitu Pohjois-Atlantilla laskevan. Toisaalta ilmastomallisimulaatiot osoittavat voimakkaiden ukkosmyrskyjen yleistyvän 5–40 % vuosisadan loppuun mennessä Pohjois-Euroopassa. Täten riski kesäisiin ukkosmyrskyihin liittyvien voimakkaiden puuska-tuulien esiintymiselle kasvaa. Routaisuuden väheneminen lisää metsiin kohdistuvia riskejä, vaikka muutokset tuulisuudessa eivät olisikaan suuria.

Lämpötilojen ja sääolosuhteiden muuttumisen lisäksi ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdistuvat muun muassa Itämereen, luonnon monimuotoisuuteen, luonnonvara-aioihin, rakennettuun ympäristöön, kriittiseen infrastruktuuriin, ihmisten terveyteen, teollisuuteen ja maanpuolustukseen. Seurauksia nähdään ympäri maata, mutta alueelliset vaikutukset riippuvat alueiden ominaispiirteistä, kuten sijainnista ja talouden sekä väestön rakenteesta. Ilmastonmuutoksen taloudellisista vaikutuksista kerrotaan tarkemmin luvussa 8.1. Ilmastonmuutoksen heijastevaikutukset voivat myös ilmetä voimistuneiden väestöliikkeiden muodossa. Siitä huolimatta, että vain pieni osa väestöliikkeistä ulottuu Suomeen saakka, hallitsemattomat väestöliikkeet aiheuttavat yhteiskunnallisia muutoksia. Ne voivat johtaa laajoihin taloudellisiin ja poliittisiin ongelmiin, joiden ratkaiseminen voi vaatia myös Suomelta aktiivista panosta ja joiden edellytyksenä on ilmastopolitiikan ja ulko- ja turvallisuuspolitiikan integrointi.

Kansallisella tasolla sopeutumistyö on edistynyt

Suomen kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022 hyväksyttiin valtioneuvoston periaatepäätöksenä vuonna 2014. Sen yleistavoitteeksi asetettiin paremman sopeutumiskyvyn saavuttaminen suomalaisessa yhteiskunnassa vuoteen 2022 mennessä. Tätä tarkennettiin kolmella alatavoitteella: 1) sopeutumisen sisällyttäminen osaksi toimialojen sekä toimijoiden suunnittelua ja toimintaa, 2) tarvittavien ilmatoriskien arviointi- ja hallintamenetelmien kehittäminen sekä 3) tutkimus- ja kehitystyön sekä viestinnän ja koulutuksen avulla kehitetyt uudet, innovatiiviset ratkaisut ja kansalaisten parempi tietoisuus ilmastonmuutokseen sopeutumisesta. VN TEAS KOKOSOPU -hanke on tuottanut vuosien 2021–2022 aikana kokonaisarvion Suomen sopeutumispolitiikan toimeenpanon tilasta.

Vuoden 2019 jälkeen on käynnistetty useita lainsäädännön uudistushankkeita ja laadittu suunnitelmia, joissa on muotoiltu sopeutumisen tavoitteita eri sektoreille. Suurin osa tavoitteista on luonteeltaan yleisiä. Niissä todetaan tarve sopeutua tai varautua ilmastonmuutokseen, muttei aseteta määrällisiä tavoitteita, kuten tulvavahinkojen määrän tai metsäpalojen laajuuden rajoittamista tai helleaaltojen aiheuttamien sairaustapausten vähentämistä.

Uuden ilmastolain tavoitteena on tuoda sopeutuminen aiempaa vahvemmin hillinnän rinnalla osaksi ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää sekä täsmentää sisällöllisiä vaatimuksia. Lisäksi sopeutuminen on yksi uuteen luonnonsuojelulakiin kirjatusta tavoitteista (HE 76/2022).

Meneillään olevassa pelastuslain uudistushankkeessa lakia pyritään uudistamaan vastaamaan paremmin toimintaympäristöään, jossa ilmastonmuutos on tunnistettu keskeiseksi megatrendiksi. Ilmastonmuutoksen vaikutukset kokonaisturvallisuuteen on huomioitu

myös Valtioneuvoston päätöksessä huoltovarmuuden tavoitteista (1048/2018), joka täydentää huoltovarmuuslakia (1390/1992).

Vesitaloussektorilla on käynnissä kansallinen vesihuoltouudistus, jossa on kiinnitetty huomiota vesihuoltopalvelujen häiriöttömän toiminnan turvaamiseen ja riskien nykyistä parempaan hallintaan. Lisäksi Vesiensuojelun tehostamisohjelmassa (2019–2023) on asetettu useita poikkisektoraaalisia tavoitteita, jotka palvelevat ilmastonmuutokseen sopeutumista ja varautumista. Sen sijaan merenhoidon toimenpideohjelmassa (2022–2027) ilmastonmuutokseen liittyviä tavoitteita ei ole, vaikka se huomioidaan ”reunaehtona” muiden tarvittavien kehityskulkujen saavuttamiseksi.

Sopeutumistarvetta ei ole vielä tunnistettu kaikkien niiden alojen lainsäädännössä, joihin ilmastonmuutos voi vaikuttaa. Esimerkiksi käynnissä olevassa kaivoslain uudistustyössä tavoitteena on parantaa ympäristönsuojelun tasoa, mutta lain uudistusprosessissa ei toistaiseksi ole huomioitu ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Keväällä 2022 julkaistun pohjoismaisen selvityksen mukaan Pohjoismaat ovat tunnistaneeet ja ottaneet huomioon rajat ylittävät ilmatoriskit kansainvälisesti verrattuna melko hyvin. Suomessa tietoisuus rajat ylittävistä ilmatoriskeistä on joiltain osin edellä muita Pohjoismaita, mutta konkreettisia toimia riskien hallitsemiseksi on käynnistetty vasta vähän.

Kansainvälisessä toiminnassa uuden ilmastoulkopolitiikan toimintaohjelman tavoitteena on ulottaa ilmastonmuutos läpileikkaavana teemana ulkoministeriön koko toimintaan yhdenmukaisesti kestävä kehityksen (Agenda 2030) tavoitteiden kanssa (UM 2019). Tämä tarkoittaa ilmastonmuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edistämistä osana turvallisuuspolitiikkaa ja kauppapolitiikkaa kehityspolitiikan lisäksi. Kansainvälisen sopeutumisrahoituksen taso ja ennakoitavuus on noussut maailmanlaajuisesti isoksi teemaksi. Sitä painottavat erityisesti vähiten kehittyneet maat. Suomi on liittynyt niin kutsuttuun Champions Group on Adaptation Finance -ryhmään. Ryhmän tavoite on parantaa sopeutumisrahoituksen laatua, määrää ja saatavuutta erityisesti vähiten kehittyneiden maiden ja pienten, kehittyvien saarivaltioiden osalta sekä omalla rahoituksellaan että globaalilla ilmatorahoituksella.

Alueiden välillä eroja sopeutumistyön edistymisessä

Aluetasolla ELY-keskuksilla on keskeinen asiantuntija- ja viranomaisrooli ilmastonmuutokseen sopeutumisessa, siihen liittyvän tiedon tuotannossa ja hallinnassa sekä valtakunnallisten suunnitelmien välittämisessä käytäntöön. ELY-keskusten ilmastotiekartta -hanketta, jossa tunnistettiin ELY-keskusten lakisääteisten tehtävien sopeutumisrajapinnat, on jatkettu kehittämällä ELY-keskusten henkilöstön sopeutumisosaamista. Asiantuntijoille on

järjestetty sekä avoimia että tietyille toimialoille keskittyviä sopeutumisen koulutuksia. Yhteensä on koulutettu noin 100 henkilöä ja osallistujia on ollut kaikilta vastuualueilta, eli elinkeinot, liikenne ja ympäristö. Kaikkien hankkeen tulosten julkaisemista on jatkettu sähköisessä Ikkuna-työkalussa, jota hyödynnetään ELY-keskusten ilmastotyön kehittämässä entistä vaikuttavammiksi.

Maakunnan liittojen sopeutumistyöhön ja strategiaan suunnitelmiin keskittyneen tarkastelun perusteella sopeutumistyö ja sitä koskevat suunnitelmat ovat maakunnissa varsin eri vaiheissa. Osassa maakunnista sopeutuminen tai varautuminen on mainittu jo 2010-luvun alussa valmistuneessa ilmastostrategiassa tai -ohjelmassa tai aluekehityssuunnitelmassa. Pääsääntöisesti työ on kuitenkin yleisellä tasolla ilman konkretiaa, eli sopeutumisen tarpeet olivat vielä jäsentymättömiä ja varsinaiset suunnitelmat ja systemaattiset tavoitteet puuttuivat. Vain muutamassa maakunnassa on pohdittu sitä, miten ilmastonmuutos vaikuttaa alueen kehitykseen ja miten siihen tulisi sopeutua tai avautuvia mahdollisuuksia hyödyntää. Lappi on tätä kuitenkin jo tehnyt, ja Kymenlaakso hyväksyi ensimmäisen maakunnallisen sopeutumissuunnitelman kesäkuussa 2022. Pääpaino maakuntien ilmastotyössä on tähän asti ollut hillinnässä. Alueellisia sopeutumistarpeita ja asetettuja tai suunniteltuja tavoitteita on tarkasteltu maakuntakohtaisesti Ilmastopaneelin vuonna 2021 julkaistussa SUOMI-raportissa.

Tilanne on kuitenkin kohentumassa nopeasti, ja sopeutumiselle on ryhdytty muotoilemaan tavoitteita alueellisten erityispiirteiden mukaisesti, esimerkiksi osana tuoreita ilmastotiekarttoja. Uudemmissa ilmastostrategioissa esimerkiksi Kainuussa on ansiokkaasti pohdittu hillinnän ja sopeutumisen onnistumisen vaikutuksia alueen kehittymiseen ja sen visioihin. Sopeutumisen teemoja käsitellään myös maakuntasuunnitelmissa 2022–2025. Ilmastonmuutoksen hillintä ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen ovatkin aluekehityslain (756/2021) mukaan osa alueellista kehittämistä ja maakunnan liittojen tehtäviä.

Sektorilainsäädäntö mahdollistaa alueellisten ilmastotavoitteiden asettamista, esimerkiksi maankäyttö- ja rakennuslaki (jatkossa erilliset lait rakentamiselle ja kaavoitukselle), mutta toistaiseksi konkreettisia tavoitteita on asetettu vain vähän.

Seuraava kansallinen sopeutumissuunnitelma valmistuu vuonna 2022

Ilmastonmuutokseen sopeutumista on edistetty Suomessa järjestelmällisesti yli 15 vuoden ajan. Suomi julkaisi ensimmäisenä EU-maana ilmastonmuutoksen kansallisen sopeutumisstrategian vuonna 2005. Kansallisen sopeutumissuunnitelman päivitys on käynnissä ilmastolain mukaisesti maa- ja metsätalousministeriön johdolla. Suunnitelman valmistelua varten on nimetty yhdeksän ministeriön edustajista koostuva valmisteluryhmä, joka aloitti työskentelynsä syksyllä 2021. Valmisteluryhmään kuuluvat maa- ja metsätalousministeriön lisäksi sisäministeriö, ympäristöministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, puolustusministeriö, ulkoministeriö ja valtiovarainministeriö.

Suunnitelma ohjaa sopeutumistoimia vuoteen 2030 saakka. Siinä määritellään sopeutumiseen liittyvä visio ja päämäärät, joita kohti sopeutumistyötä viedään vuosien 2023–2030 aikana. Päämäärien alle määritellään tavoitteita, joita toimeenpannaan suunnitelmassa esitetyillä toimilla. Suunnitelma sisältää myös riski- ja haavoittuvuustarkastelun. Sopeutumistarpeita tarkastellaan sekä hallinnonaloittain että niiden rajat ylittävästi sekä alueellisesta näkökulmasta. Tavoitteena on kehittää myös seurantajärjestelmä, jolla arvioidaan toimien edistymistä ja vaikuttavuutta.

Uusi kansallinen sopeutumissuunnitelma valmistellaan nykyisen suunnitelman toimeenpanosta saatujen kokemusten pohjalta niin, että valmistelussa huomioidaan sekä kansallisen ilmastolain että EU:n asettamat velvoitteet. Kansallinen sopeutumissuunnitelma on osa Suomen ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää, ja EU:n ilmastolaki edellyttää jäsenvaltioilta kattavia kansallisia sopeutumissuunnitelmia. Suunnitelma annetaan valtioneuvoston selontekona eduskunnalle.

Sopeutumistyötä on tarkasteltu useissa tutkimushankkeissa

Ilmastopaneelin SUOMI-hankkeessa selvitettiin maakuntien sopeutumistyön ja -strategioiden tilannetta keväällä 2021. Hankkeessa tuotetaan synteesitietoa kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumissuunnitelman ja ilmastolain valmistelua varten. Työn keskipisteessä olivat erityisesti alueelliset riskiarviot nyky- ja tulevassa ilmastossa, sopeutumisen ohjauskeinot sekä sopeutumisen kustannukset ja hyödyt.

VN TEAS KUITTI -hankkeessa tuotettiin kansallinen kokonaiskustannusarvio ilmastomuutoksen vaikutuksiin liittyvistä taloudellisista riskeistä. Ennuste perustuu ilmastomuutoksen vaikutuksiin maa- ja metsätalouteen, vesistö- ja rannikkotulviin sekä sähkönjakelun häiriöihin, joiden kaikkien vaikutukset heijastuvat myös talouteen. Katso taloudellisista vaikutuksista tarkemmin luku 8.1.

VN TEAS KOKOSOPU -hanke on tuottanut arvion Suomen sopeutumispolitiikan ja voimassa olevan sopeutumissuunnitelman onnistumisista ja haasteista. KOKOSOPU rakentaa analyysinsä yhdistämällä korkeatasoista tutkimusta ja politiikka-arvioita eri aloilta ja luo synteesin, joka auttaa Suomea ylläpitämään edelläkävijäasemansa sopeutumispolitiikan kehittäjänä.

Suomen Akatemian ohjelmassa Ilmastomuutos ja terveys – CLIHE (2020–2023) tuotetaan uutta tietoa ilmastomuutoksen aiheuttamista terveysriskeistä sekä terveysvaikutusten yhteiskunnallisia seurauksia ja CLIMINI-hankkeessa tutkitaan Suomen arktisen sijainnin sekä alkuperäiskansojen kannalta merkittävän porotalouden sopeutumiskysymyksiä.

Rajat ylittäviä heijastevaikutuksia tutkittiin Pohjoismaisen ministerineuvoston rahoittamassa Nordic Perspectives on Transboundary Climate Risk – Current knowledge and pathways for action -hankkeessa. Hankkeessa arvioitiin heijastevaikutuksia seitsemän vaikutuskategorian kautta: kauppa, rahoitus (esim. ulkomaiset sijoitukset, rahalähetykset), ihmiset (matkustus ja muuttoliike), psykologinen (esim. toimettomuus, jos riskien katsotaan vaikuttavan vain muihin maihin), geopolitiittinen, biofyysinen (yhteisten ekosysteemien ja muiden luonnonvarojen kautta) ja infrastruktuuri.

Myös EU-rahoitteista tutkimus- ja innovaatiohanketoimintaa on käynnissä sopeutumisen tukemiseksi. Komission syyskuussa 2021 käynnistämä Ilmastonmuutokseen sopeutumiseen keskittyvän EU mission suunnitelmassa on jakaa 100 miljoonaa euroa suuren mittakaavan esittelyhankkeisiin, joilla näytetään, kuinka ilmastonmuutoksesta johtuviin ilmiöihin, kuten tulviin, voi varautua paikallisissa olosuhteissa. Suomalaisten toimijoiden valmiuksia ja mahdollisuuksia osallistua kansainväliseen tutkimus- ja kehitystoimintaan on edelleen tarve edistää, jotta voidaan hyödyntää niissä tuotettua tietoa, palveluita ja liiketoimintamalleja kansallisessa työssämuuttuvaan ilmastoon varautumiseksi ja sopeutumiseksi.

8 Ilmastopolitiikka ja talous

8.1 Ilmastopolitiikan talousvaikutukset

Ilmastonmuutos vaikuttaa kielteisesti maailmantalouden kykyyn tuottaa taloudellista hyvinvointia. Ilmastonmuutokseen liittyvä sään ääri-ilmiöiden lisääntyminen voi esimerkiksi aiheuttaa kasvavia tappiota taloudelle aiheuttaa tuotantohäiriötä ja vaikuttaa väestön terveyteen.

Ilmastonmuutoksen aiheuttamista kustannuksista maailmantaloudelle on esitetty yhdistettyyn ilmasto- ja talousmallinnukseen perustuvia arvioita. Arvioiden mukaan maapallon keskilämpötilan 2–4 celsiusasteen nousu merkitsisi tarkemmasta lämpötilaskaariosta, käytetystä mallista ja tehdyistä taustaoletuksista riippuen sitä, että maailmantalouden bruttokansantuotteesta (BKT) menetettäisiin vuoteen 2100 tultaessa 0,5–40 % verrattuna tilanteeseen, jossa maapallon keskilämpötila ei nousisi nykyisestä. Arvioihin liittyy merkittäviä epävarmuuksia ja tietopuutteita. Suurimmat kustannukset ja epävarmuudet liittyvät katastrofaalisten ilmastokehityskulkujen riskiin (esimerkiksi ilmaston keikahduspisteet).

Merkittävistä epävarmuuksista ja mallinnusrajoitteista huolimatta mallintajat ovat varsin pitkälle yksimielisiä siitä, että ilmastonmuutoksen taloudellisten kustannusten kasvu on epälineaarista lämpötilan nousun suhteen. Toisin sanoen mitä korkeammaksi maapallon keskilämpötila nousee, sitä nopeammin taloudelliset kustannukset kasvavat. Tämä epälineaarisuus yhdessä katastrofaalisiin ilmatoriskeihin liittyvän puutteellisen tietämyksen kanssa muodostavat selkeän taloudellisen motiivin toteuttaa etupainotteisia ja päättävissä ilmastotoimia.

Suomi on altis ilmastonmuutoksen epäsuorille vaikutuksille

Ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdistuvat eri tavoin alueittain, talouden sektoreittain ja tuloryhmittäin. Viileän ilmaston maana ja kehittyneenä yhteiskuntana Suomi ei todennäköisesti lukeudu ilmastonmuutoksen suorille vaikutuksille alttiimpien maiden joukkoon. Jotkin suorat vaikutukset talouteen voivat jopa olla myönteisiä Suomelle lähivuosikymmeninä.

Pienenä avotaloutena Suomi on kuitenkin altis maailmantalouden kautta tuleville ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Ne voivat olla merkittävästi suurempia kuin ilmastonmuutoksen suoraan Suomeen kohdistuvat vaikutukset. Suomen talouteen voivat epäsuorasti vaikuttaa esimerkiksi kansainvälisten arvoketjujen vaurioituminen, kauppakumppanimaiden

tuotannon menetysten takia kohonneet tuotantohinnat tai maiden välisen muuttoliikkeen muutokset. Maailmantalouden kautta tulevat vaikutukset ovat myös keskeinen syy sille, miksi Suomen kannattaa osallistua ilmastotoimiin ja edistää niiden tason nostamista kansainvälisesti.

Valtioneuvoston tilaamassa ilmastonmuutokseen liittyvän toimimattomuuden kokonais-kustannuksia selvittäneessä hankkeessa arvioitiin, että ilmastonmuutoksen vaikutus Suomen BKT:hen jäisi verrattain pieneksi. Vaikutuksen suuruuden arvioitiin vaihtelevan 0 ja -0,3 %:n välillä BKT:sta vuosina 2040–2070 verrattuna skenaarioon, jossa ilmastonmuutokseen sopeutumistoimia ei lisätä nykyisestä tasosta. Sopeutumistoimilla saavutettaisiin kuitenkin 8 miljardin euron kumulatiiviset säästöt vuoteen 2070 mennessä. Selvityksessä ei ollut kyetty ottamaan huomioon kaikkia mahdollisesti merkittäviä ilmastonmuutoksen suorien vaikutusten kanavia.

Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää talouden rakenteiden uudistamista

Kunnianhimoisten ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää Suomen talouden rakenteiden laaja-alaista ja nopeata uudistamista vähäpäästöiseksi. Uudistamisen tahtia on myös nopeutettava kiristyvien ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi.

Talouden rakenteiden uudistumisen vauhdittamisesta aiheutuu taloudelle pitkällä aikavälillä sekä kustannuksia että hyötyjä. Niistä talouteen muodostuvan nettovaikutuksen suuruus riippuu keskeisesti politiikkavalinnoista, joilla siirtymää vauhditetaan, ja tulevasta teknologisesta kehityksestä. Näihin tekijöihin liittyvät epävarmuudet tekevät siirtymän taloudelle aiheuttaman pitkän aikavälin nettovaikutuksen arvioimisesta erittäin vaikeaa.

Yleisesti on kuitenkin arvioitu, että toimimattomuuden nettokustannukset ylittävät ilmastopolitiikan nettokustannukset. Useat skenaariomallinnukset viittaavat myös siihen, että vihreä siirtymä olisi mahdollista toteuttaa niin, ettei siirtymästä koidu merkittäviä kielteisiä vaikutuksia elintasoon pitkällä aikavälillä. Esimerkiksi Euroopassa ja Suomessa tehtyjen mallinnusten mukaan vihreän siirtymän makrotaloudelliset vaikutukset olisivat vuoteen 2030, 2035 ja vuoteen 2050 tultaessa lievästi negatiivisia tai parhaassa tapauksessa jopa lievästi positiivisia verrattuna tilanteeseen, jossa ilmastotoimia ei tehtäisi lisää.

Yhteisenä piirteenä näille suotuisia pitkän aikavälin makrotaloudellisia näkymiä tuottaville skenaarioille on usko siihen, että ilmastonmuutoksen haaste voidaan keskeisiltä osin ratkaista teknologisella kehityksellä. Ajatuksena on, että kiristyvät ilmastotavoitteet, uudet investoinnit ja julkisen vallan päästöohjaus saavat oikea-aikaisesti käyntiin toimintaa, innovaatioita ja investointeja, jotka pitkällä aikavälillä uudistavat talouden ja parantavat sen tuottavuutta. Syntyy investointi- ja uudistumisaalto, joka tuottaa pitkällä aikavälillä (välttämättömän) ilmaston varjeltumisen ohella myös taloudellisia ja muita hyötyjä.

Vihreän siirtymän aikana voi kuitenkin syntyä mahdollisesti merkittäviäkin taloudellisia kustannuksia, ellei siirtymän aikaisiin taloudellisiin haasteisiin vastata systemaattisesti. Tämä johtuu siitä, että tarvittavan rakennemuutoksen laaja-alaisuus ja nopeus haastavat yritysten ja kotitalouksien sopeutumiskyvyn lyhyellä aikavälillä. Päästöjä aiheuttava tuotantopääoma taloudessa on vaihdettava kiireellisesti vähäpäästöiseen, mistä aiheutuvat kustannukset voivat yksityisellä sektorilla näkyä esimerkiksi pääomakannan uudistamiseen liittyvinä investointikustannuksina, omaisuuskohteiden arvon alentumisina, tehtaiden sulkemisina sekä tarpeena kouluttaa työntekijöitä uusiin tehtäviin. Julkisessa taloudessa vaikutukset voivat näkyä esimerkiksi velkaantumisenä, kun julkinen sektori investoi tutkimukseen ja infrastruktuuriin ja rahoittaa tulonsiirtoja, joilla vihreän siirtymän kiihdyttämisestä aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia lievennetään haavoittuvassa asemassa oleville kotitalouksille.

Kustannusten lisäksi vihreä siirtymä tuo mukanaan myös uusia kasvun mahdollisuuksia, joista hyötyvät teknologiset edelläkävijät. Investoinnit vähäpäästöiseen liiketoimintaan ja uudet vähäpäästöiset tuotteet ja ratkaisut luovat uusia markkinoita. Uudet tuotteet ja ratkaisut voivat myös katalysoida innovointia taloudessa laajemmin ja sitä kautta parantaa yritysten suorituskykyä ja kiihdyttää tuottavuuskasvua. Uudet Suomessa kehitetyt vähäpäästöiset tuotteet ja ratkaisut voivat myös korvata suurempipäästöisiä tuotteita kansainvälisillä markkinoilla. Tämän niin sanotun hiilikädenjälkivaikutuksen kautta Suomi voi vaikuttaa globaaleihin päästöihin kokoaan suuremmin ja samalla edistää (kestävää) talouskasvua.

Ilmastopolitiikan kumulatiivinen nettovaikutus taloudelle siirtymän aikana jää kuitenkin hyvin todennäköisesti negatiivisen puolelle eli ilmastopolitiikka ei ole "itsensä rahoittavaa". Tämä johtuu siitä, että siirtymän aikana taloudessa on ajettava alas paljon sellaisia päästöjä aiheuttavia tuotantotapoja, joilla tuottaminen olisi ollut ilman kiristynyttä päästöohjausta kannattavaa vielä pitkään.

Pyrkimyksenä kustannustehokas ilmastopolitiikka

Vihreän siirtymän aikana syntyvät kustannukset ja hyödyt aiheutuvat keskeisesti politiikkatoimista, joilla talouden rakenteiden muuttumista ohjataan vähäpäästöiseksi, ja siitä, miten talous reagoi näihin toimiin. Valitsemalla politiikkatoimia, jotka ohjaavat kotitalouksia ja yrityksiä toteuttamaan kustannustehokkaita ilmastotoimia, poliittiset päättäjät voivat parhaiten varmistaa sen, että ilmastotavoitteisiin johtava päästövähennyspolku aiheuttaa taloudelle mahdollisimman vähän kustannuksia.

Ilmastopolitiikan kustannustehokkuus edellyttää sitä, että politiikkatoimet valitaan ja toteutetaan kustannustehokkuusjärjestyksessä eli järjestyksessä, jossa toimet, joilla saadaan aikaan mahdollisimman suuri päästövähennysvaikutus (=vaikuttavuus)

mahdollisimman pienin kustannuksin (=tehokkuus), valitaan ensin. Kustannustehokkaassa ilmastopolitiikassa ei siis ole kyse julkiselle taloudelle tai kansantaloudelle halvimpien toimien valitsemisesta, vaan siitä, että valitaan toimia, jotka saavat aikaan muutoksia taloudessa niin, että poliittiset päämäärät toteutuvat resurssitehokkaimmin.

Kustannustehokkuuden periaatteen soveltaminen kattavasti ja johdonmukaisesti käytännön ilmastopolitiikan suunnittelussa on usein haastavaa puutteellisen tietopohjan takia. Monien ilmastotoimien kustannuksista ja päästövähennyspotentiaaleista on kuitenkin kertynyt tutkimustietoa ja sitä tuotetaan koko ajan lisää. Olemassa olevat tiedot kertovat myös sen, että erot kalleimpien ja halvimpien toimien välillä yhtä vähennettyä päästötonia kohden voivat olla kymmen- tai jopa satakertaiset.

Poliittisen päätöksentekijän keskeisenä haasteena on löytää politiikkatoimet, jotka ohjaavat kotitalouksia ja yrityksiä tekemään päätöksiä, jotka vähentävät päästöjä kustannustehokkaasti. Ilmastopolitiikassa tulisi käyttää ensisijaisesti teknologianeutraaleja ohjauskeinoja, jotka asettavat päästöille hinnan. Tällaisia päästöjä hinnoittelevia välineitä ovat päästökauppa ja -verot. Niiden etuna muihin politiikkavälineisiin on myös se, että ne tuottavat tuloja, joita voidaan suunnata esimerkiksi ilmastotoimien rahoittamiseen tai muihin julkisen sektorin tarpeisiin.

Päästöverojen tai päästökaupan rinnalla voidaan ottaa käyttöön vähäpäästöisen teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon suunnattuja tukia. Kun ne on kohdennettu huolellisesti hankkeille, joista läikkyy hyötyjä yhteiskuntaan laajemmin, niillä voidaan kiihdyttää vähäpäästöisten teknologioiden kehitystä ja tätä kautta supistaa ilmastopolitiikan kustannuksia. Kiellot ja päästöjen sääntely ovat pääsääntöisesti kallis keino vähentää päästöjä, mutta niitä saatetaan tarvita tilanteissa, joissa päästöhaitta on huomattava eikä tehokkaampia ohjauskeinoja ole käytettävissä.

Vaikka kustannustehokkuus ei itsessään ole politiikkatavoite, vaan toimintaa ohjaava periaate, kustannustehokkaan ilmastopolitiikan toteutuksen voidaan mieltää sisältävän oikeudenmukaisuuspiirteitä ylisukupolvisesta näkökulmasta. Tämä johtuu siitä, että kustannustehokkaasti toteutetun vihreän siirtymän jälkeen talous kokonaisuutena siirtyy seuraaville sukupolville paremmassa kunnossa kuin tehottomissa toteutusvaihtoehdoissa.

Kustannustehokkaasti toteutetuista päästövähennyksistä koituvat kustannukset ja hyödyt kuitenkin voivat jakautua epätasaisesti kotitalouksien ja yritysten välillä, eikä tämä vaikutusten jakautuminen yhteiskunnassa välttämättä vastaa yhteiskunnassa vallitsevia arvoja. Ilmastopolitiikan rinnalla tarvitaan tulonjakopolitiikkaa, jolla vaikutetaan siihen, että taloudelliset vaikutukset jakautuvat yhteiskunnassa oikeudenmukaisesti.

Ilmastopolitiikka edellyttää mittavia investointeja

Ilmastopolitiikan vaikutukset kansantalouteen syntyvät pitkälti päästöjen vähentämiseksi tarvittavien toimien aiheuttamista lisäkustannuksista, jotka kasvavat päästöjen vähennystavoitteen myötä. Vaikutukset syntyvät ennen kaikkea lisäinvestoinneista energiateknologiaan, mutta myös lisäinvestoinneista energiatehokkuuden lisäämiseen ja tuotantoprosesseihin sekä muun muassa liikenteen sähköistymiseen.

Talouden tuotantorakenteita uudistavista investoinneista, kuten eri toimintojen sähköistämistä voi seurata merkittävää tehostumista. Päästökahtymisen kannalta keskeinen ajuri on juuri sähköistyminen: päästövähennyksiä eri sektoreilla voidaan saavuttaa siirtymällä fossiilisista energialähteistä päästöttömän sähkön käyttöön. Keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä arvioidaan, että erityisesti vedyn avulla voidaan edetä vaikeimmin hiilineutraaleiksi muutettavien sektoreiden osalta.

Sähkön tuotanto on hyvää vauhtia muuttumassa lähes päästöttömäksi tekeillä olevien investointien seurauksena. Uudet teknologiat korvaavat fossiilisia polttoaineita myös tuotannossa, jolloin tuotannon energia- ja materiaalitehokkuus kasvaa. Tämä rakennemuutos näkyy kansantalouden kehityksessä.

Näköpiirissä olevista investointitarpeista on esitetty erilaisia arvioita, jotka vaihtelevat tunnustavasti riippuen käytetyistä oletuksista. Joka tapauksessa vaikuttaa todennäköiseltä, että kokonaisinvestointitarve aikajaksolle 2020–2050 olisi vähintään 100 mrd €:n luokkaa. Vuositasolla kyse olisi keskimäärin hieman yli kolmen miljardin investointitarpeesta. Kattavimmassa arvioissa investointitaso on kuitenkin selvästi korkeampi. Pelkästään energiatuotannon lähes päästöttömäksi muuttaminen edellyttäisi ainakin 20 mrd €:n investoinnit vuosina 2020–2050. Siirtyminen vetytalouteen edellyttää tämän lisäksi huomattavia investointeja. Merkittävä investointitarve koskee myös rakennuskantaa, josta on laadittu pitkän aikavälin korjausrakentamisen strategia.

8.2 Hiilikädenjälki

Yrityksen hiilikädenjälki kertoo, minkä verran yrityksen tuotteet ja palvelut auttavat muita toimijoita vähentämään niiden hiilijalanjälkeä vaihtoehtoisilla vähähiiliratkaisulla tai muuttamalla asiakkaan prosessia vähähiilisemmäksi. Kädenjälkeen ei lasketa toimijan omia päästövähennyksiä, vaan ainoastaan yrityksen tuotteiden ja palveluiden käytön seurauksena vältetyt päästöt. Kädenjälkeä voidaan myös tarkastella toimialan tasolla. Tällöin koko sektorin yritysten tuotteiden ja palveluiden avulla vältetyt päästöt lasketaan yhteen. Mitä suurempi kädenjälki, sitä merkittävämpi vaikutus ilmaston lämpenemisen hillitsemiseksi on saatu aikaan.

VTT ja LUT päivittivät hiilikädenjäljen laskentaopastaan vuonna 2021. Uusi laskentaopas kattaa yrityksen hiilikädenjäljen lisäksi myös ympäristökädenjäljen. Aiempi laskentaopas oli erityisesti kohdennettu tuotteiden ja palveluiden hiilikädenjäljen laskemiseen, mutta uutta laskentaopasta voi soveltaa myös hankkeeseen tai organisaatioon. Uusi laskentaopas pohjautuu edelleen elinkaariarviointiin, mutta mukana on nyt myös ratkaisujen ympäristövaikutusten arviointi.

Vaikka kädenjälki on laskettavissa elinkaariarvioinnin avulla, metodologian erityisenä haasteena on arvioida kulloinkin korvattavat tuotteet tai prosessit sekä niitä vastaavat hiilijalanjälkitiedot. Arviointiin liittyvien valintojen ja tietopuutteiden takia yrityksen tai toimialan kädenjäljet voivat eri arvioinneissa poiketa huomattavasti toisistaan, eivätkä eri toimialojen raportoimat kädenjäljet ole välttämättä verrannollisia keskenään. Metodologista vaikeuksista huolimatta voidaan sanoa, että erityisesti vähähiilisen teknologiakehityksen eturintamassa toimivilla yrityksillä on lähtökohtaisesti suuri kädenjälkipotentiaali ja todennäköisesti myös merkittävä vientipotentiaali vähähiilisyteen pyrkivässä maailmassa.

Toimialakohtaisten vähähiilisyden tiekarttojen yhteydessä metsäteollisuus, kemianteollisuus ja teknologiateollisuus ovat arvioineet hiilikädenjälkivaikutuksiaan. Energiaintensiviset toimialat valmistelivat vähähiilisyden tiekartat vuosien 2019–2020 aikana, ja niillä pyritään merkittäviin päästövähennyksiin vuoteen 2035 mennessä. Toimialojen arviot omista hiilikädenjäljistään ovat suuria verrattuna Suomen nykyisiin kasvihuonepäästöihin.

Vähähiilitiekarttojen osalta työ jatkuu määrätietoisesti ja useat toimialat ovat jalkauttaneet tiekarttoja yritystasolle. Osa on myös jo soveltuvien osin päivittänyt tiekarttaansa tai tehnyt niihin liittyviä lisäselvityksiä. Osa suunnittelee päivittämistä tai laajempaa näkökulmaa ulottaen tarkastelun myös laajempiin biodiversiteetti- ja luonnonvarakysymyksiin. Erityisesti energian hinnan nousu on tehnyt tiekartoissa esille nousseiden toimien toteuttamisen entistä kannattavammaksi.

9 Ilmastopolitiikan sosiaaliset vaikutukset

9.1 Ilmastotoimien oikeudenmukaisuus

Päästövähennystavoitteiden saavuttaminen edellyttää laajoja ja nopeita yhteiskunnallisia muutoksia, jotka tulevat vaikuttamaan yksilöiden ja yhteisöjen arkeen sekä elinkeinonharjoittamiseen. On pidetty tärkeänä, että siirtymä hiilineutraaliin yhteiskuntaan tapahtuisi oikeudenmukaisesti. Oikeudenmukaisuusnäkökulmien sivuuttaminen voisi johtaa vastakainasetteluun, mikäli osa ihmisistä kohtaisi muita enemmän ilmastotoimien negatiivisia vaikutuksia tai heidän tulotasonsa tippuisi niiden seurauksena. Kokemus oikeudenmukaisuuden toteutumisesta vaikuttaa ilmastotoimien hyväksyntään ja lopulta siihen, kuinka ilmastonmuutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa onnistutaan.

Kansallisen ilmastolain ja sen mukaisen ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmän yhtenä tavoitteena on varmistaa ilmastotoimien oikeudenmukaisuus. Tavoitteella pyritään varmistamaan, että ilmastopolitiikan laatimisprosessi on oikeudenmukainen ja läpinäkyvä eikä siirtymisestä vähähiiliseen yhteiskuntaan aiheudu kohtuutonta rasitetta esimerkiksi jollekin väestöryhmälle tai toimialalle. Myös EU:n uudessa ilmastolaissa korostetaan, että siirtymän kestävämpään yhteiskuntaan tulisi olla oikeudenmukainen. Oikeudenmukaisuudelle ei kuitenkaan ole vakiintunutta määritelmää lainsäädännössä tai kansainvälisissä sopimuksissa.

Suomen ilmastopaneeli on lähestynyt ilmastopolitiikan oikeudenmukaisuutta kolmijaon kautta. Tämä pitää sisällään (1) jako-oikeudenmukaisuuden eli kestävään siirtymään liittyvien hyötyjen ja haittojen jakautumisen yhteiskunnassa, (2) tunnustavan oikeudenmukaisuuden, eli erilaisten maailmankatsomusten, elämäntapojen ja valta-asemien huomioiden, sekä (3) menettelytapojen oikeudenmukaisuuden, eli ihmisten mahdollisuudet osallistua päätöksentekoon, vaikuttaa suunnitelmiin ja niiden toteutumiseen. Kolmijaon läpäisevinä teemoina ovat globaali oikeudenmukaisuus ja ihmisoikeuksien yhtäläisyyden näkökulmat.

Ilmastopaneelin Ilmastopolitiikan oikeudenmukaisuus -hankkeessa tarkennetaan reilun murroksen ulottuvuuksia, sekä kehitetään tarkastelukehikko Suomen ilmastopolitiikan laatimisen, toimeenpanon ja arvioinnin tueksi. Ilmastopolitiikan vaikutuksia tarkastellaan myös kansalaisten perusoikeuksien toteutumisen näkökulmasta. Hanke keskittyy erityisesti energiaan, liikenteeseen, ruokaan sekä alueellisiin kysymyksiin. Erikseen käsitellään oikeudenmukaisuuskysymyksiä liittyen saamelaisten asemaan alkuperäiskansana. Hanke valmistuu vuoden 2022 loppuun mennessä.

9.2 Ilmastotoimien hyväksyttävyyden

Hyväksyttävyyden voidaan määritellä karkeasti torjunnan tai vastustuksen puutteeksi. Hyväksyttävyyttä on määritelty tutkimuksissa myös esimerkiksi yleisen, paikallisen ja markkina-
lähtöisen hyväksyttävyyden kautta. Joillekin politiikkatoimille, kuten esimerkiksi verotuk-
selle riittää passiivinen, yleinen hyväksyntä, kun taas toiset vaativat aktiivisempaa hyväk-
syntää, eli vahvempaa tukea ja suurempaa toimintaa. Aktiivista hyväksyntää vaativa toimi
on esimerkiksi yksityisautoilusta luopuminen.

Hyväksyttävyyteen vaikuttavat projekti- ja prosessikohtaiset tekijät, yksilöön liittyvät teki-
jät sekä yhteiskunnalliset tekijät. Projekti- ja prosessikohtaisuuteen liittyy esimerkiksi se, miten tiet-
tyyn teknologiaan tai hankkeeseen suhtaudutaan. Prosessikohtaisia tekijöitä ovat hank-
keesta viestiminen ja ihmisten osallistaminen. Yksilökohtaiset hyväksyntään vaikuttavat
tekijät liittyvät yksilön ominaisuuksiin, kuten sosiodemografiseen taustaan, maailmanku-
vaan ja paikkasuhteeseen. Yhteiskunnallisia tekijöitä ovat vallitsevat teknistaloudelliset
rakenteet, poliittinen konteksti ja institutionaalinen luottamus.

Osallistaminen on otettu huomioon uudessa ilmastolaissa ja ilmastopolitiikan suunnitel-
missa. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) suunnitteluvaiheessa
vuonna 2021 osallistettiin eri ihmisryhmiä esimerkiksi verkossa toteutetun kansalaiskys-
elyn, kansalaisraadien sekä nuorten, saamelaisien ja erikoisryhmien kuulemisten kautta.
Ilmastolaissa on pyritty lisäämään vaikutusmahdollisuuksia ilmastopolitiikkaan esimerkiksi
suunnittelujärjestelmän kuulemismenettelyjen ja saamelaisneuvoston kautta. Osallistumismahdollisuuksien lisäksi hyväksyttävyyden muodostumiseen vaikuttaa se,
miten kuulemismenettelyjen ja ilmastoneuvoston lausunnoista viestitään julkisuuteen, ja
miten niiden eriäviin kantoihin reagoidaan ilmastopolitiikan suunnitelmissa tai muuten.

KAISUa varten toteutetuissa kuulemisissa kävi ilmi, että ilmastotoimiin suhtaudutaan pää-
sääntöisesti myönteisesti. Kansalaiskyselyssä selkeämpiä elintarvikkeiden pakkausmerkin-
töjä ja kevyen liikenteen edistämistä pidettiin hyväksyttävimpinä ilmastopolitiittisina toi-
mina. Sen sijaan polttoaineiden, sähkön, lämmön ja lämmitysöljyn merkittävää hinnan-
nousua kannatettiin vähiten. Ilmastotoimiin liittyviä verouudistuksia pidettiin kaikista
haastavimpina oikeudenmukaisuuden ja hyväksyttävyyden näkökulmasta. Toisaalta erilai-
set tuet, kannustimet ja tiedon jakaminen koettiin hyvin mielekkäiksi ja vaikuttaviksi kei-
noiksi. Merkittävät verouudistukset, kiellot ja rajoitukset lisäävät huolta toimien oikeasta
kohdentumisesta ja niiden oikeudenmukaisuudesta ja hyväksyttävyydestä eri ihmisryh-
mien kohdalla, sillä eri alueilla ja niillä asuvilla ihmisryhmillä voi olla hyvin erilaiset resurssit
sopeutua sääntelyyn ilman riittäviä tukitoimia.

2035 Legitimacy -hankkeessa tutkitaan hiilineutraaliustavoitteen hyväksyttävyyttä sekä
yhteiskunnallisia vaikutuksia. Hankkeen tavoitteena on parantaa ilmastotoimien legitimi-
teettiä tavallisten kansalaisten näkökulmasta. Ilmastopolitiikan oikeudenmukaisuutta ja

legitimiteettiä käsitellään yleisellä tasolla ja sen työllisyys- ja tulonjakovaikutuksia yksilöiden, kotitalouksien ja yritysten näkökulmasta. Hankkeessa tutkitaan myös tavallisten kansalaisten ilmastopolitiikkaan osallistumisen oikeudellisia mahdollisuuksia ja esteitä. Hankkeesta valmistuu raportti vuoden 2023 aikana.

9.3 Yhdenvertaisuus

Yhdenvertaisuudella tarkoitetaan sitä, että kaikki ihmiset ovat samanarvoisia. Yhdenvertaisuudesta säädetään mm. perustuslaissa sekä yhdenvertaisuuslaissa. Perustuslain 6 §:n 1 momentin mukaan ihmiset ovat yhdenvertaisia lain edessä. Pykälän 2 momentin mukaan ketään ei saa ilman hyväksyttävää perustetta asettaa eri asemaan sukupuolen, iän, alkuperän, kielen, uskonnon, vakaumuksen, mielipiteen, terveydentilan, vammaisuuden tai muun henkilöön liittyvän syyn perusteella. Perustuslain 6 §:n 3 momentin mukaan lapsia on kohdeltava tasa-arvoisesti yksilöinä, ja heidän tulee saada vaikuttaa itseään koskeviin asioihin kehitystään vastaavasti. Suomi on sitoutunut syrjimättömyyteen ja yhdenvertaisuuteen osana kansainvälisiä ihmisoikeusvelvoitteita. Yhdenvertaisuuden toteutumisesta voidaan edistää ilmastopolitiikassa esimerkiksi pyrkimällä välttämään toimia, jotka lisäävät eriarvoisuutta eri väestöryhmien välillä.

Ilmastotoimet kohdistuvat eri tavalla eri sukupolviin ja sukupuoliin

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan erityisesti lasten, nuorten ja tulevien sukupolvien elämään. Kunnianhimoiset ilmastotoimet edistävät oikeudenmukaisuutta sukupolvien välillä. Ilmastonmuutokseen liittyvät mielenterveysvaikutukset koskettavat myös erityisesti nuoria. Vuoden 2018 nuorisobarometrin mukaan 67 % nuorista koki melko paljon tai erittäin paljon turvattomuutta ja epävarmuutta ilmastonmuutoksen takia. Osa ilmastotoimista edellyttää uusien teknologioiden ja digitaalisten käyttöalustojen käyttöönottoa. Tämä edellyttää joustavuutta opetella uusia toimintatapoja. Uusien toimintatapojen opettelu voi olla haasteellista vanhemmille ikäluokille, ja asettaa heidät siten eriarvoiseen asemaan.

Ilmastotoimien yhdenvertaisuusvaikutuksia on arvoitu keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa valmisteltaessa sekä ilmasto- ja energiastategiaa varten tehdyssä sukupuolivaikutusten arvioinnissa. Sukupuolivaikutusten arvioinnissa havaittiin, että ilmastotoimet kohdistuvat eri tavalla naisiin ja miehiin. Päästöjen vähentämiseen tähtäävät politiikkatoimet kohdistuvat erityisesti miesvaltaisille aloille, sisältävät miehiä kiinnostavia teknisiä ratkaisuita ja vaikuttavat miesten kulutustottumuksiin. Kokonaisvaikutus miesvaltaisten alojen työllisyyteen on kuitenkin positiivinen, vaikka fossiilisiin polttoaineisiin liittyviä työtehtäviä häviää. Erityisesti naisiin kohdistuvia vaikutuksia ovat negatiiviset vaikutukset palvelualojen työllisyyteen. Suhtautumisessa ilmastotoimiin on eroa sukupuolten välillä; naiset ovat miehiä valmiimpia tekemään ja tukemaan ilmastomyönteisiä päätöksiä. Sitran mukaan naiset myös kärsivät miehiä enemmän ilmastoahdistuksesta.

Vaikutukset saamelaisiin tarkastelun kohteena

Useat saamelaisten kulttuurin ja elinkeinojen osa-alueet ovat suoraan kytköksissä ilmastoon ja luontoon. Ilmastomuutoksen vaikutukset näkyvät arktisella alueella muuta maata nopeammin ja voimakkaammin. SAAMI-hankkeen mukaan saamelaisten kotiseutualue on lämmennyt 2–3 astetta verrattuna esiteolliseen aikaan, ja ilmastomuutokseen liittyvät havainnot saamelaisten kotiseutualueella ovat kiihtyneet vuodesta 1990 lähtien. Ilmastomuutoksen aiheuttama elinympäristönmuutos voi hankaloittaa saamelaiskulttuurin, perinteisten elinkeinojen ja kielen harjoittamista, millä voi olla negatiivisia vaikutuksia saamelaisten hyvinvointiin.

Uusi ilmastolaki edellyttää ottamaan saamelaisten oikeudet huomioon ilmastopolitiikassa. Ilmastolain 2 §:n 3 momentin mukaan lain ja suunnittelujärjestelmän tavoitteena on turvata saamelaisten edellytykset ylläpitää ja kehittää omaa kieltään ja kulttuuriaan. Laissa 21 §:ssä säädetään saamelaisesta ilmastoneuvostosta, jonka valtioneuvosto nimittää määrääjäksi. Neuvoston tarkoituksena on tuottaa tietopohjaa suunnitelmien saamelaisten oikeuksien edistämiseen liittyvistä näkökulmista. Lisäksi 14 §:n 1 momentin mukaan suunnitelmia valmisteltaessa viranomaisten tulee neuvotella saamelaiskäräjien kanssa.

9.4 Tulonjako

Ilmastopolitiikan on tunnistettu aiheuttavan mahdollisia tulonjakovaikutuksia, jotka heijastuvat politiikkatoimien hyväksyttävyyteen ja laajemmin sosiaaliseen kestävyys. Mikäli esimerkiksi ilmastopolitiikkaan kytkeytyvien verojen vaikutukset kohdistuisivat enemmän pienituloisiin tai polttoaineverot maalla asuviin, nämä politiikkatoimet voisivat aiheuttaa eriarvoistumista. Negatiiviset tulonjakovaikutukset olisi hyvä pyrkiä tunnistamaan ja ennaltaehkäisemään jo ilmastotoimien suunnitteluvaiheessa. Taloudellisista toimenpiteistä tulisi myös viestiä hyvissä ajoin, jotta ihmiset ehtivät reagoida ja sopeutua niihin.

Ilmastopolitiikka vaikuttaa tulonjakoon tulonmuodostuksen (palkkatulot, pääomatulot, suorat tuet, pitkän aikavälin kasvupotentiaali) ja kulutuksen (päästövero, energian osuus eri tuotteissa) kautta. Kotitalouksiin vaikuttavat lisäksi esimerkiksi sijainti tuloryhmissä, kulutuksen rakenne (esim. liikenteen osuus kulutuksesta), sosioekonominen asema (esimerkiksi ammatti), kotitalouden elinvaihe ja asuinpaikka.

Erilaiset politiikkatoimet kohdistuvat eri tavalla kotitalouksien ja yritysten välillä: liikenne- ja lämmityspolttoaineiden verot kohdistuvat etenkin kotitalouksien kulutukseen ja niiden käyttämiin palveluihin, kun taas sähköveron ja energiaveroleikkurin poistamisen vaikutukset kohdentuvat elinkeinoelämään ja energiantuotantoon, mutta epäsuorasti myös kotitalouksiin. Myös kompensatiokeinot kohdentuvat eri tavalla tuloluokkien välillä riippuen

niiden muotoilemisesta ja kohdentamisesta. Mahdollisia tulonjakovaikutuksia voidaan tasapainottaa esimerkiksi ohjaamalla verotuksen painopistettä ja kompensoimalla haitallisia vaikutuksia muualla verotuksessa. Tämän kaltaisesta kompensoinnista on kyse esimerkiksi, jos kulutusveron nostoa kompensoidaan laskemalla tuloveroa pieni- ja keskituloisia kotitalouksia painottaen.

Fossiilittoman liikenteen tiekartan valmistelun yhteydessä todettiin, että pienituloiset kotitaloudet kuluttavat polttoainetta merkittävästi vähemmän kuin suurituloiset. Pienituloisimmilla kotitalouksilla polttoaineen hankintaan menevä osuus käytettävissä olevista tuloista on kuitenkin selvästi suurempi kuin keski- ja suurituloisilla. Esimerkiksi polttoaineverotuksen korottaminen kohdistuisi siis eniten suurituloisiin, mutta vaikutukset voisivat olla suurimmat pienituloisimmilla suhteessa tuloihin. Vaikutusten arvioinnissa on kuitenkin todettu, että koska pienituloisten aiheuttamat päästöt ovat kaikkialla Suomessa matalampia kuin keski- ja suurituloisten keskuudessa, voitaisiin pienituloisimmille kotitalouksille kompensoida polttoaineen hinnannoususta aiheutuvat haitat pienellä osuudella koko tuottokertymästä. Kävelyn ja pyöräilyn edistämisen todettiin edistävän saavutettavuutta erityisesti ilman autonkäyttömahdollisuutta olevan väestön piirissä. Julkisen liikenteen halvempien lippuhintojen katsottiin ehkäisevän liikenneköyhyttä.

HIISin yhteydessä tehdyssä kansantalousvaikutusten arvioinnissa on verrattu nykytoimet sisältävää WEM-skenaariota sekä lisätoimet sisältävää WAM-H-skenaariota, joka sisältää nykyisten ilmasto- ja energiapoliittisten toimien lisäksi lisätoimia energiantuotannossa ja teollisuudessa, liikenteessä ja rakennusten lämmityksessä. WAM-skenaarion toimenpiteiden hintoja nostavat vaikutukset näkyvät kotitalouksien osalta ennen kaikkea asumisen ja liikenteen palvelujen kulutuksessa, mutta välillisesti vaikutukset näkyvät myös muiden tuotteiden ja palveluiden hinnoissa sen mukaan, kuinka energia- ja päästöintensiivisiä niiden tuotanto on.

Liitteet

Liite 1. Käytetyt tilastotiedot ja skenaariot

Inventaariotiedot

Ilmastovuosikertomuksessa esitettävät vuosien 2005–2021 päästötiedot ovat Suomen virallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaisia ja laskettu IPCC:n menetelmäohjeilla. Kasvihuonekaasuinventaariorissa on siirrytty käyttämään IPCC:n viidennen arviontiraportin (AR5) mukaisia kertoimia. Tässä vuosikertomuksessa on käytetty AR5:n mukaisia kertoimia, lukuun ottamatta vuoden 2020 tavoitteiden seurantaan koskevaa kuvausta, jossa on käytetty AR4:n mukaisia kertoimia. Päästötietojen raportoinnin menetelmäkuvaukset sisältyvät Tilastokeskuksen päästötietojen julkistuksiin. Tilastointimenetelmiä kehitetään jatkuvasti ja sen perusteella päästötiedot voivat muuttua myös takautuvasti. Muutokset ovat yleensä hyvin pieniä.

Vuoden 2021 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. Taakanjakopäätöksen veloitteen seurannassa käytetyt luvut kiinnitetään vuosittaisten EU-tarkastusten yhteydessä eikä niitä päivitetä takautuvasti. Tämän vuosikertomuksen luvun 3.3. vuosien 2013–2020 tiedot perustuvat EU-tarkastusten yhteydessä kiinnitettyihin päästötietoihin. Viimeisimmän Tilastokeskuksen julkistuksen ja inventaariolähteyksen päästötiedot näiden vuosien osalta poikkeavat tässä esitetyistä.

Käytetyt skenaariot

Vuosikertomuksessa esitetyt arviot päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta perustuvat osittain skenaariolaskentaan. Päästöskenaariot on laadittu kokoamalla yhteen sektori-kohtaisia arvioita päästöjen kehittymisestä tulevien vuosien aikana. Skenaario on luonteeltaan laskennallinen arvio siitä, miten päästöt kehittyvät, jos laskennan perustana olevat oletukset toteutuvat. Skenaariolaskenta on jatkuvan päivittämisen ja kehittämistyön kohteena ja pyrkimyksenä on, että skenaarioiden tietopohjaa täydennetään ja täsmennetään. Skenaariolaskennassa käytetään tyypillisesti matemaattisia malleja, joiden avulla voidaan luoda tarvittavia päästökehityspolkuja. Tässä ilmastovuosikertomuksessa käytetty kokonaispäästökehityksen perusskenaario sisältää vuoden 2019 loppuun mennessä toimeenpannut toimet. Skenaario perustuu Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset HIISIn jatkohankkeen yhteydessä vuoden 2022 alussa tehtyihin laskelmiin. Tämän lisäksi vuosikertomuksessa hyödynnetään keskipitkän aikavälin ilmasto- ja energiapolitiikan suunnitelman valmistelussa laadittuja sektorikohtaisia skenaarioita.

Maankäyttösektori

Maankäyttösektorin päästöt ja nielut vaihtelevat merkittävästi vuosittain. Lisäksi maankäyttösektorin toimenpiteiden vaikuttavuuteen ja tietopohjaan liittyy suurempia epävarmuuksia kuin muilla sektoreilla. Maankäyttösektorin 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 netto-nielusta voi poiketa huomattavasti myöhemmin laskettavasta, tarkentuneisiin lähtötietoihin perustuvasta tuloksesta. Vuoden 2021 inventaarion tiedot perustuvat viimeisimpään metsien inventointiin (VMI 13).

GWP-kertoimet

Kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien raportoinnissa alkaa uusi kausi. Kasvihuonekaasujen inventaarion tietojen avulla seurataan nyt EU:n 2030 ilmasto- ja energiapaketin kauden 2021–2030 mukaisten päästövähennystavoitteiden toteutumista. Kasvihuonekaasuinventaarion tiedot tuotetaan EU:n uuden hallintomalliasetuksen mukaisesti ja raportoinnissa siirrytään käyttämään IPCC:n viidennen arviointiraportoinnin (AR5) mukaisia GWP(100)-kertoimia. GWP (global warming potential) -kertoimilla yhteismitallistetaan eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä vaikutus hiilidioksidiekvivalenteiksi.

Neljännän arviointiraportin mukaiset GWP-kertoimet ovat metaani 25, dityppioksidi 298 ja F-kaasut kaasusta riippuen 12–22 800, viidennen arviointiraportin mukaiset kertoimet taas metaani 28, dityppioksidi 265 ja F-kaasut 4–23 500. GWP-kertoimien muutoksella ei ole suurta vaikutusta inventaarion kokonaispäästöihin (ilman LULUCF-sektoria), ero on –20 tuhatta tonnia CO₂-ekv. vuonna 2021. Siirtyminen AR5 kertoimien käyttöön kasvatti jättesektorin päästöjä 170 tuhatta tonnia CO₂-ekv. ja vähensi päästöjä maankäyttösektorilla 130 tuhatta tonnia CO₂-ekv sekä maataloussektorilla 120 tuhatta tonnia CO₂-ekv. Muilla sektoreilla muutokset olivat pienemmät.

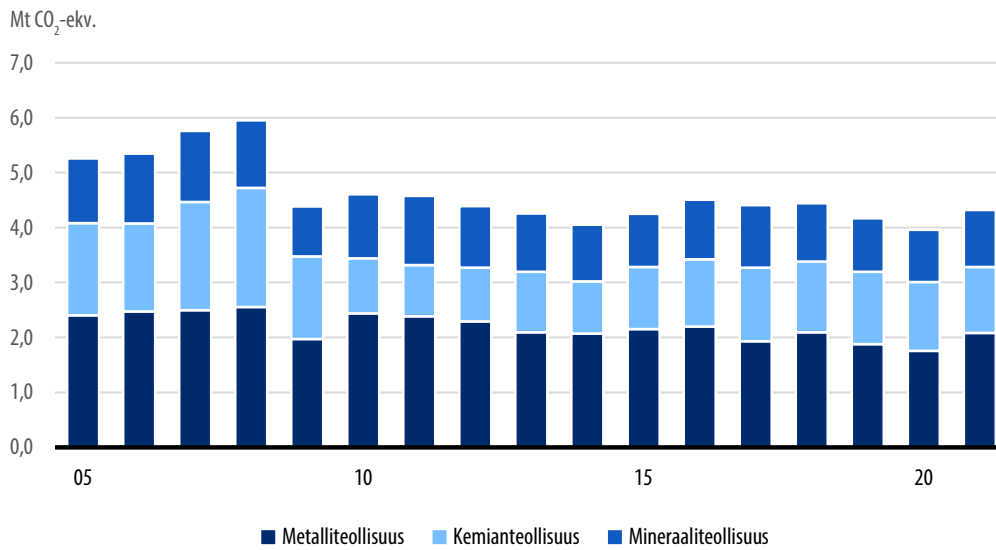
Kiotoon pöytäkirjan velvoite

Artiklan 3.4 toimen eli metsänhoidon korjatun vertailutason ylittävistä nettopoistumista (noin 65 Mt CO₂-ekv.) saa laskea veloitteen toteuttamisessa hyödyksi enintään kattoluvun mukaisen määrän. Kattoluku on 0,035 x perusvuoden 1990 kokonaispäästöt (ilman LULUCF-sektoria) x 8 (veloittekauden vuodet). Kattoluku on kiinnitetty veloittekauden ensimmäisen raportoinnin tarkastuksessa. Kiotoon pöytäkirjan mukaisten veloitteiden täyttämiseksi Suomi joutuu käyttämään Kiotoon pöytäkirjan edelliseltä veloittekaudelta yli jääneitä (AAU) tai toisella kaudella hankemekanismeista hankittuja päästöyksiköitä (CER ja ERU). Lopulliset tiedot Kiotoon pöytäkirjan toisen veloittekauden veloitteen täyttämiseen vaikuttavista päästö- ja poistumamääristä varmistuvat YK:n ilmastosopimuksen

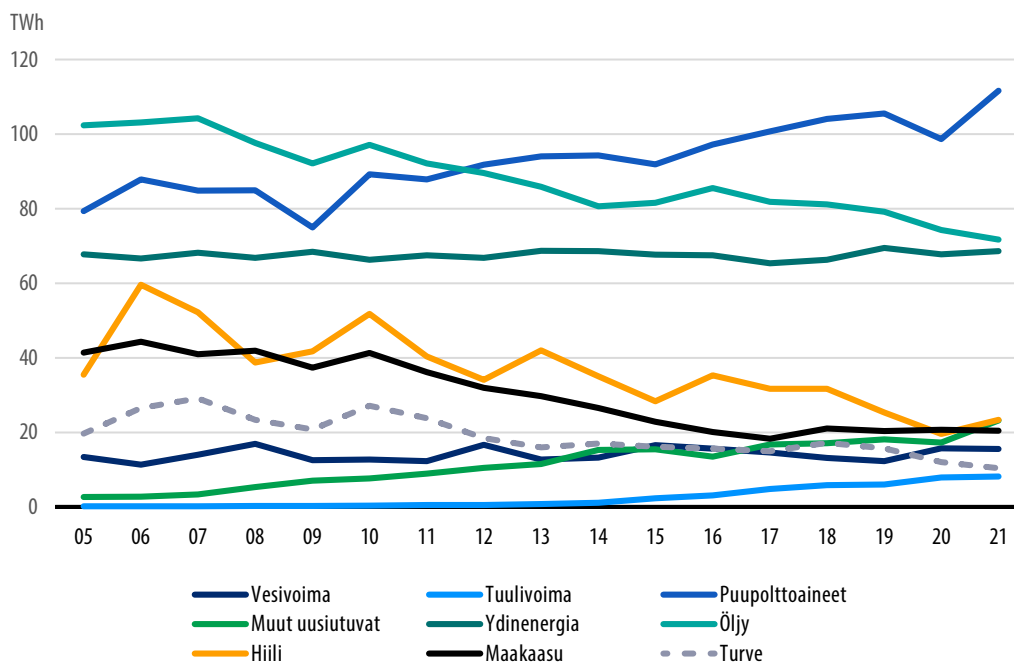
sihteeristön koordinoiman kansainvälisen tarkastajaryhmän suorittaman tarkastuksen jälkeen. Tämän jälkeen Kioton pöytäkirjalle toimitetaan vielä nk. täsmäytyskauden raportti, jossa pöytäkirjan osapuolet raportoivat päästökisteritietoihin perustuen, miten ovat velvoitteensa toteuttaneet. Täsmäytyskauden tarkastuksen jälkeen velvoitteen täyttäminen vahvistetaan. Tämä tapahtunee vasta vuoden 2023 lopulla tai vuonna 2024.

Liite 2. Sektorikohtaiset indikaattorit

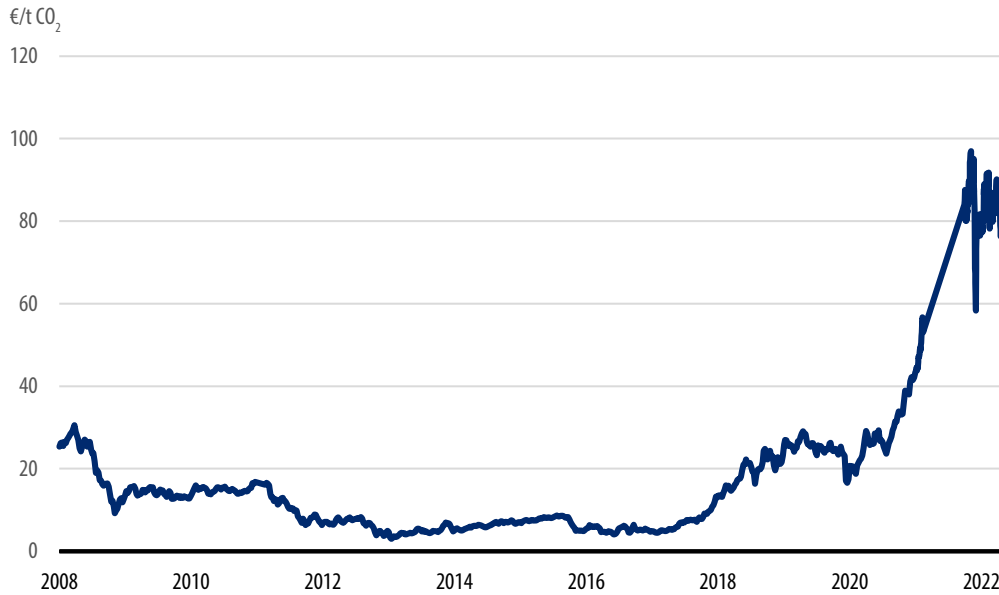
Kuva 23. Teollisuuden prosessipäästöt vuosina 2005–2021. Vuoden 2021 tieto on pikaennakkotieto.
Lähde: Tilastokeskus.



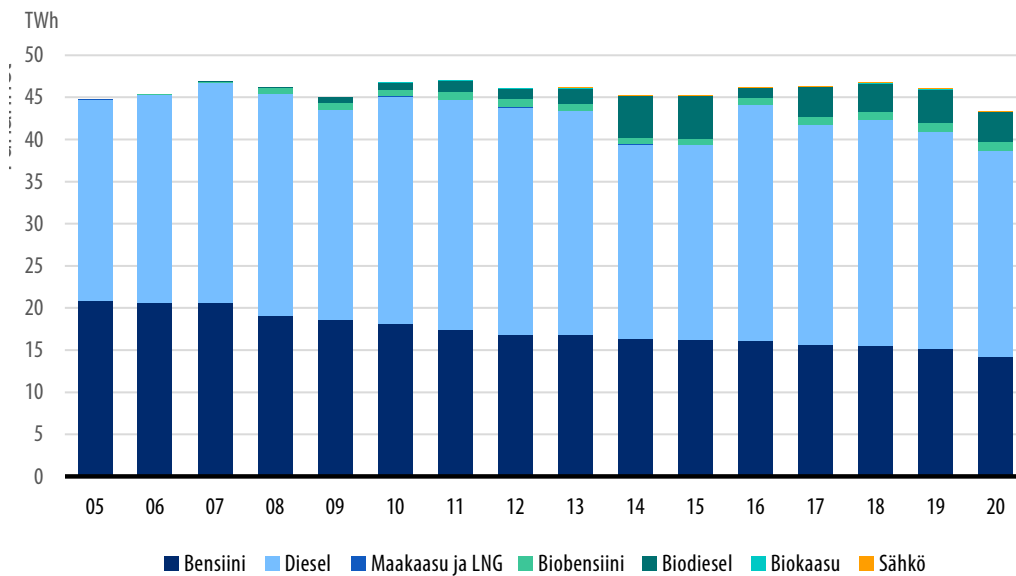
Kuva 24. Energian kokonaiskulutus energialähteittäin vuosina 2005–2021. Vuoden 2021 tiedot ovat ennakkotietoja. Lähde: Tilastokeskus.



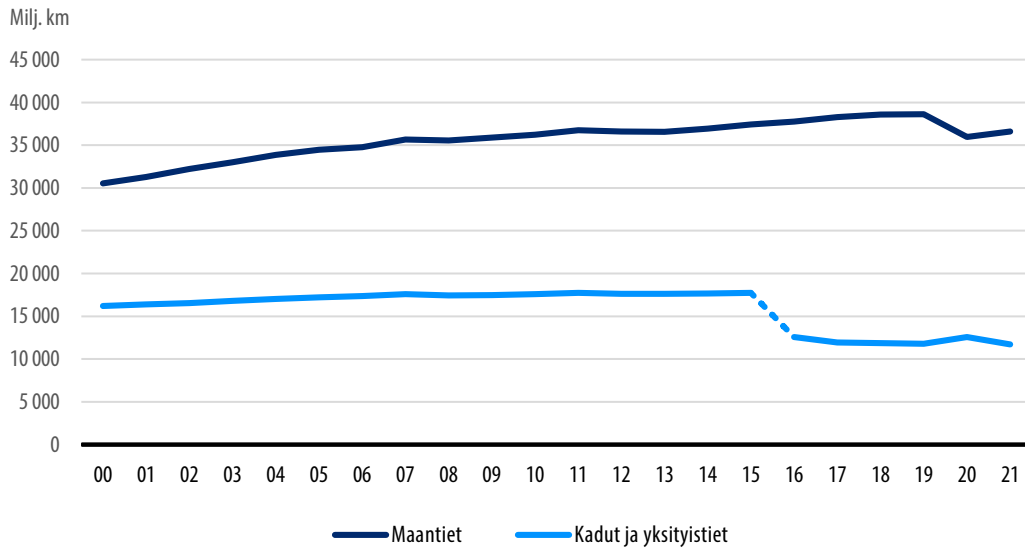
Kuva 25. Päästöoikeuden hinta EU:n päästökaupassa huhtikuusta 2008 elokuuhun 2022. Lähde: Ember.



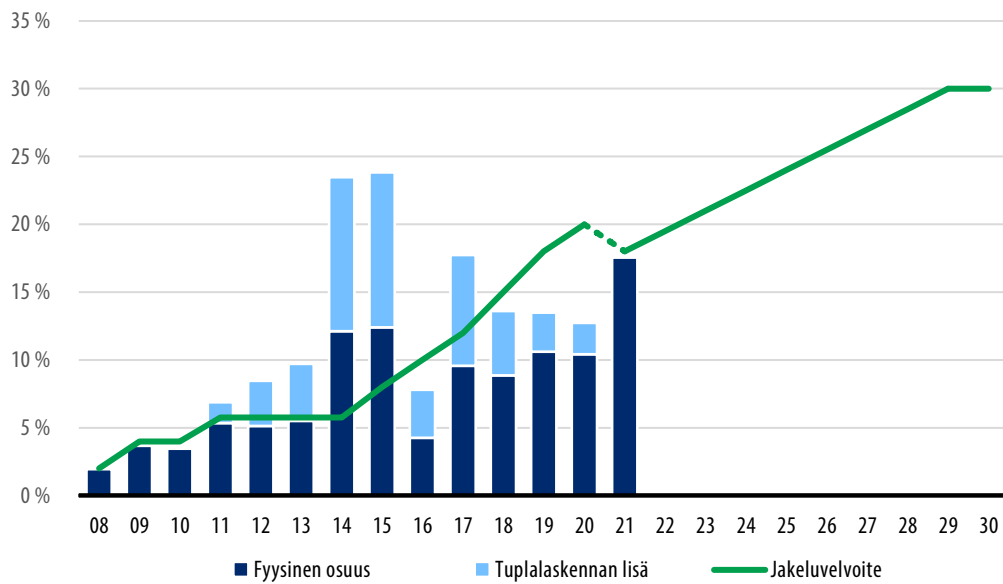
Kuva 26. Tieliikenteen energiankulutus energialähteittäin vuosina 2005–2020. Lähde: Tilastokeskus.



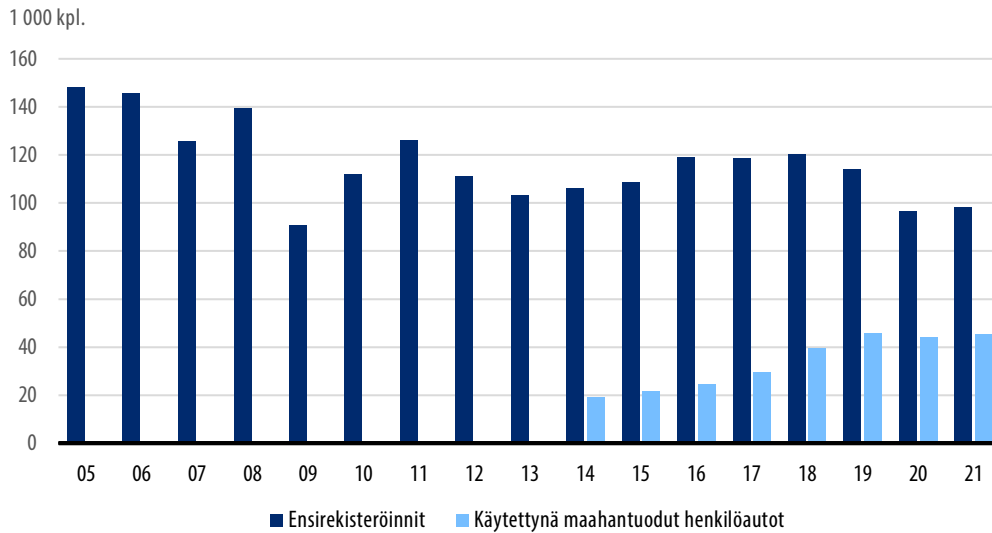
Kuva 27. Tieliikenteen suorite (milj. km) vuosina 2000–2021. Katusuoritteen tilastoinnissa tapahtui muutos vuonna 2016. Lähde: Tilastokeskus.



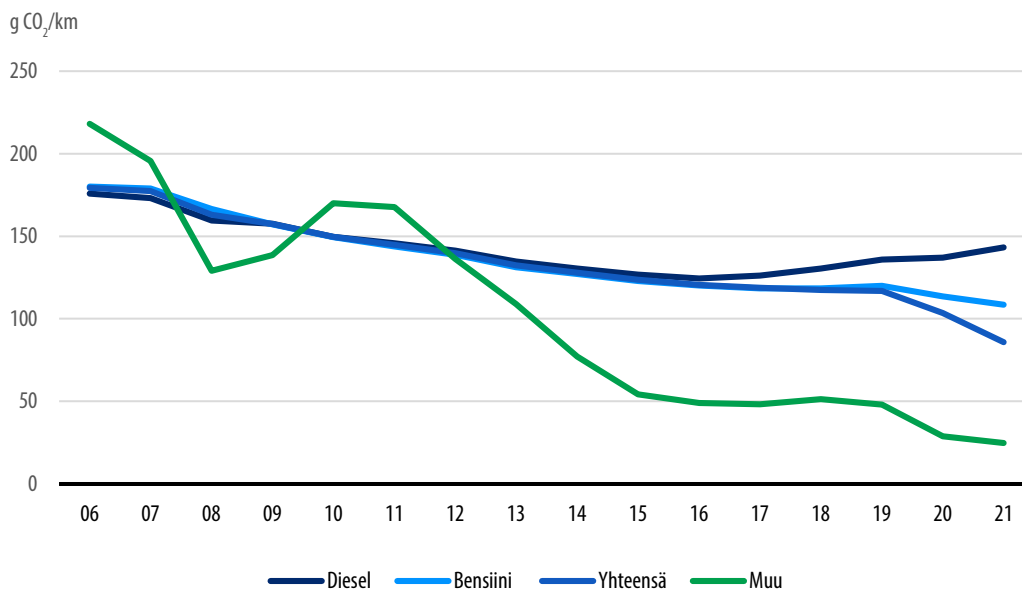
Kuva 28. Biopolttoaineiden osuus liikennepolttoaineista (%). Vuosien 2008–2020 tavoitteissa huomioidaan ns. tuplalaskenta. Vuoden 2030 tavoite sen sijaan ei sisällä tuplalaskentaa eikä siinä ole huomioitu tavoitteen nostoa 34 %:iin. Kuvassa ei myöskään ole huomioitu jakeluvoitteen väliaikaista laskua vuodelle 2022 ja 2023. Vuoden 2021 tieto on ennakkotieto, jossa on mukana vain biopolttoaineiden fyysinen osuus. Lähde: Eurostat ja Tilastokeskus.



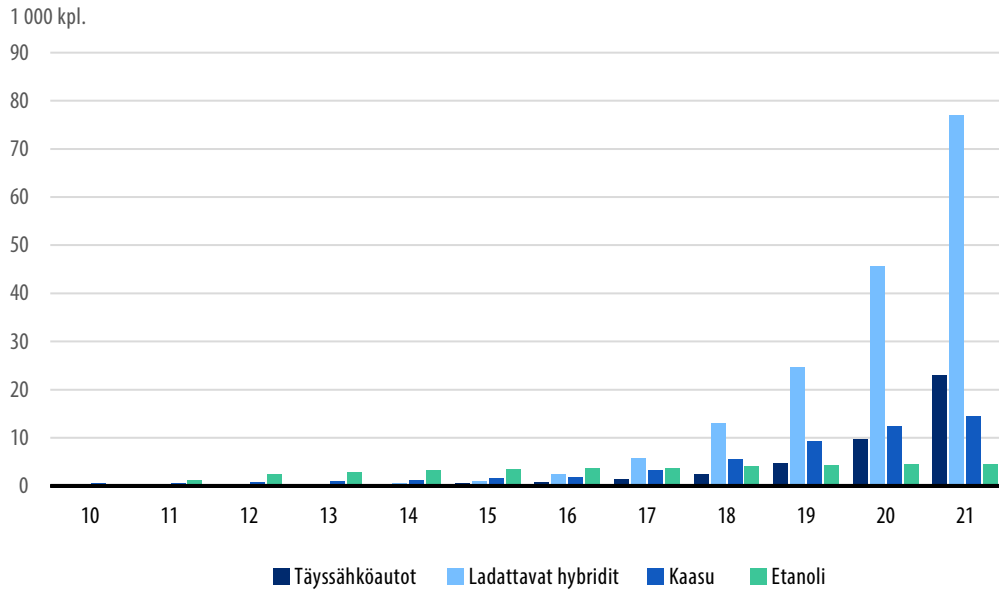
Kuva 29. Henkilöautojen ensirekisteröinnit vuosina 2005–2021 ja käytettynä maahantuodut henkilöautot vuosina 2014–2021. Lähde: Traficom.



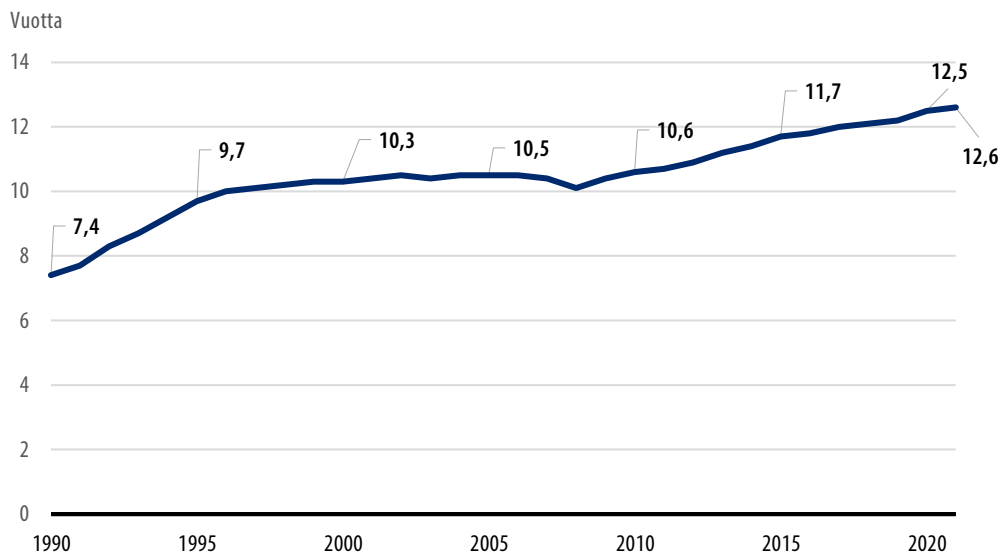
Kuva 30. Ensirekisteröityjen henkilöautojen CO₂-päästöt (g/km). Lähde: Tilastokeskus.



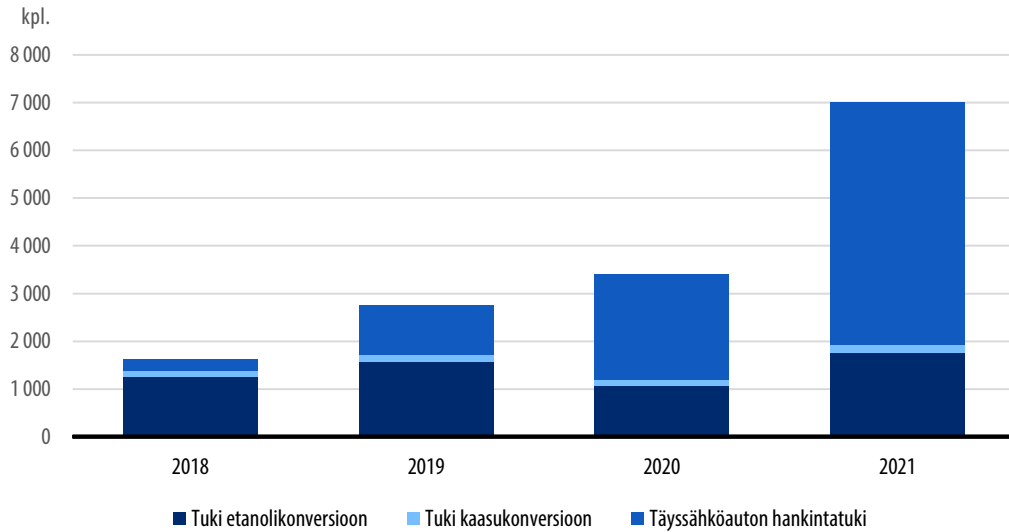
Kuva 31. Sähkö-, kaasu- ja etanoliautojen lukumäärä Suomessa vuosina 2010–2021. Lähde: Tilastokeskus.



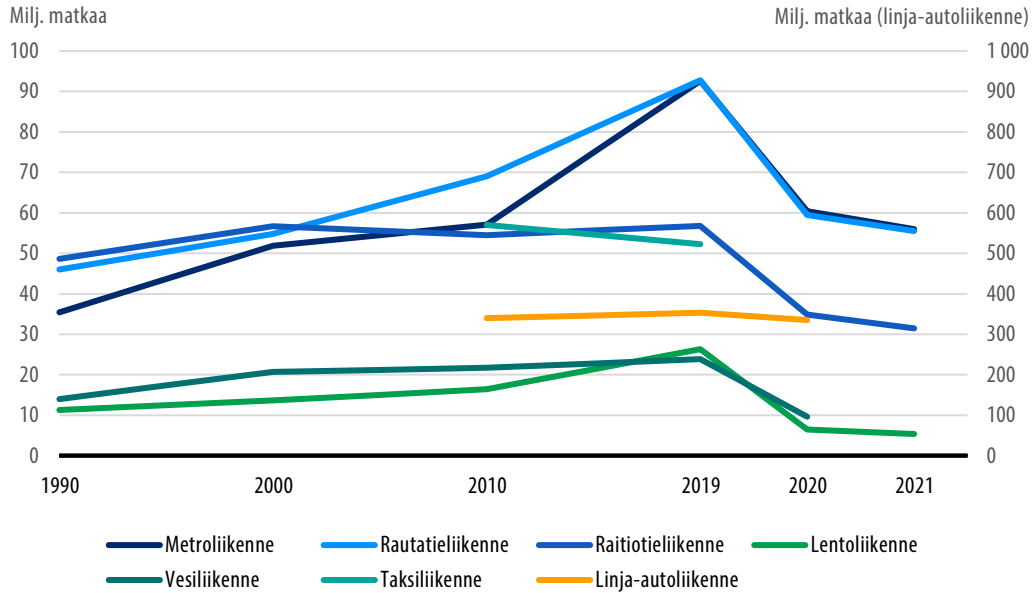
Kuva 32. Liikennekäytössä olevien henkilöautojen keski-ikä vuosina 1990–2021. Lähde: Traficom ja Autoalan Tiedotuskeskus.



Kuva 33. Konversio- ja hankintatukien käyttö vuosina 2018–2021. Lähde: Traficom.

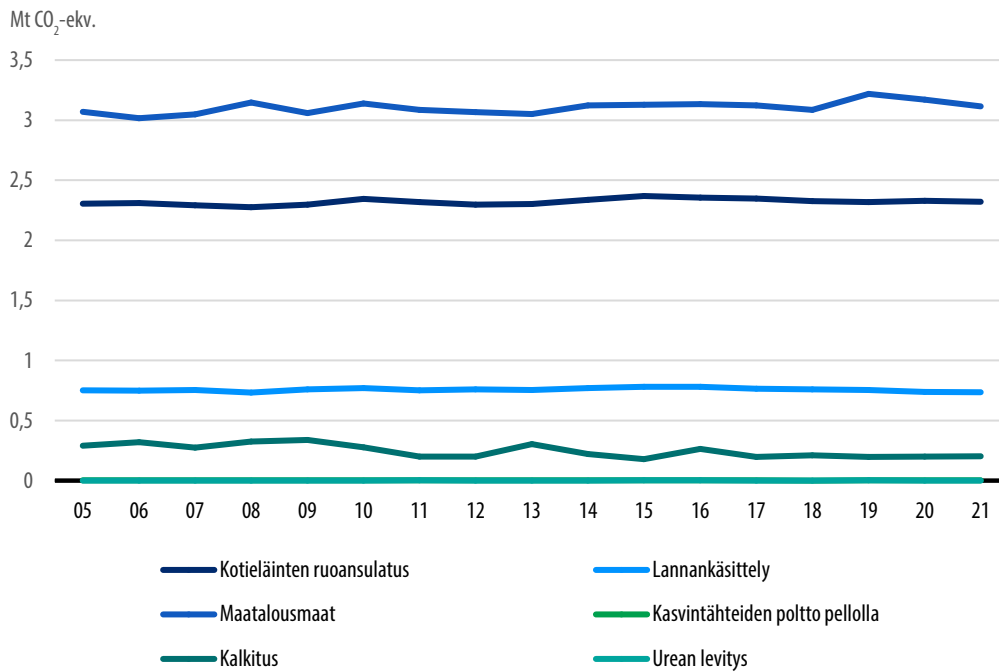


Kuva 34. Matkustajat liikennemuodoittain. Lähde: Tilastokeskus.

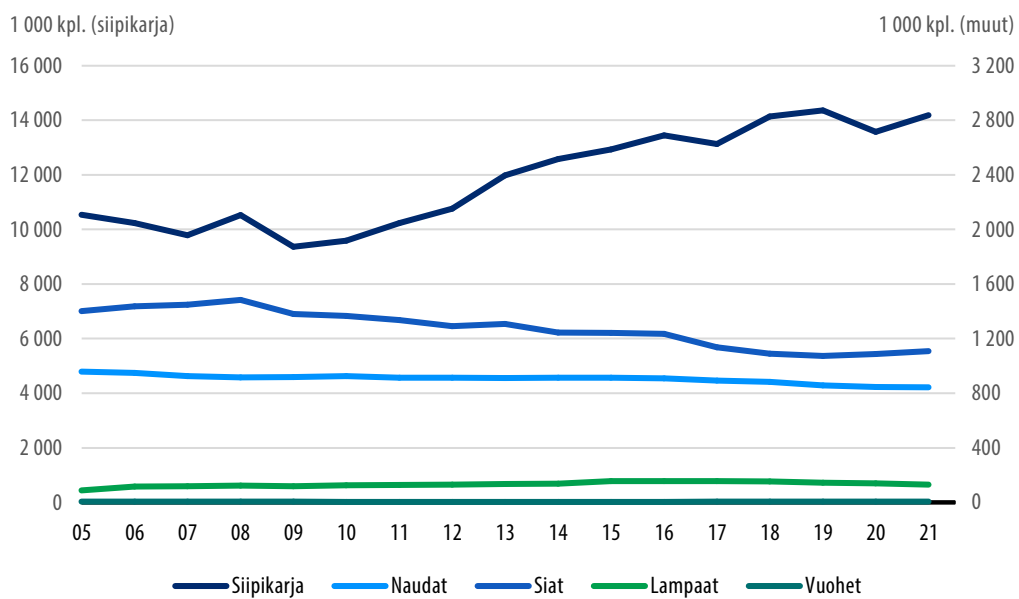


Maatalous

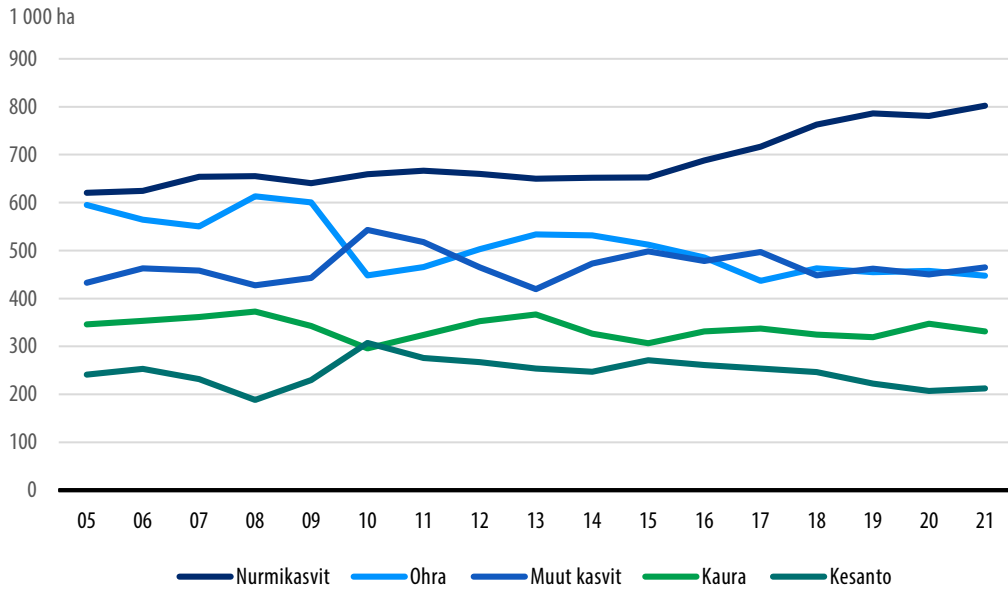
Kuva 35. Taakanjakosektorilla raportoitavat maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2005–2021. Vuoden 2021 tieto on pikaennakkotieto. Lähde: Tilastokeskus.



Kuva 36. Eläinmäärät mautilloilla vuosina 2005–2021. Lähde: Luonnonvarakeskus.

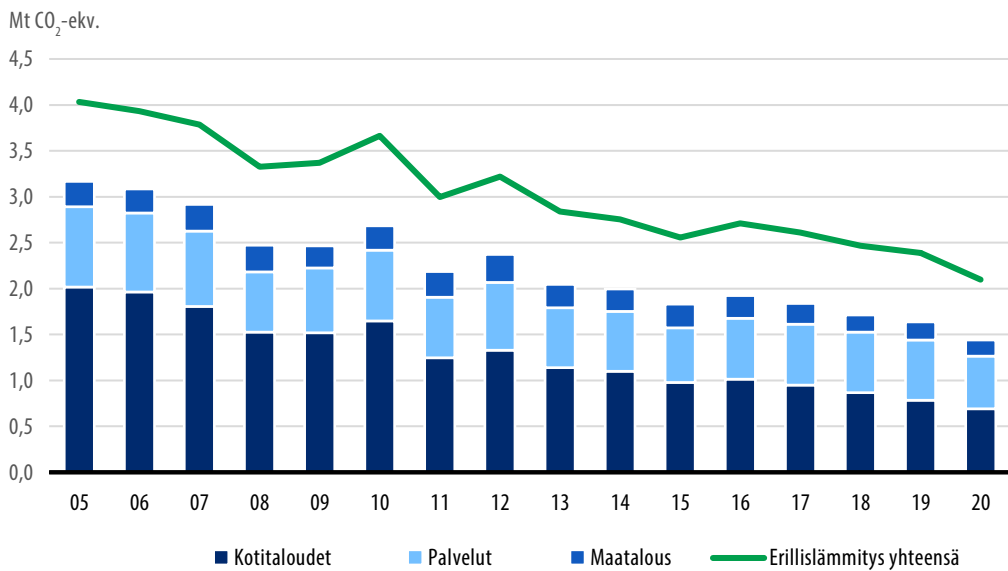


Kuva 37. Peltoalan käyttö vuosina 2005–2021. Lähde: Luonnonvarakeskus.



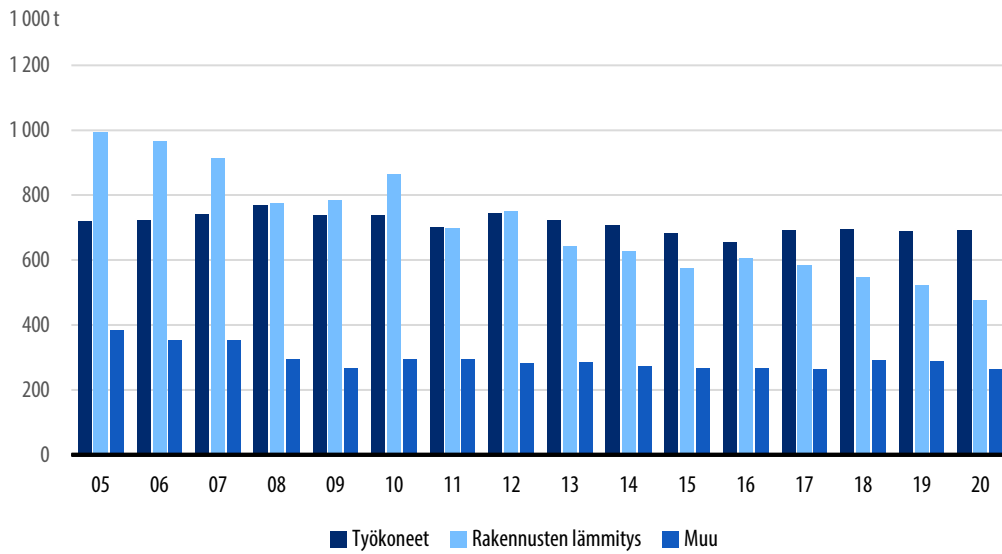
Rakennusten erillislämmitys

Kuva 38. Kevyen polttoöljyn päästöt sektoreittain rakennusten erillislämmityksessä ja erillislämmityksen kokonaispäästöt vuosina 2005–2020. Maatalous sisältää viljankuivurit. Lähde: Tilastokeskus.



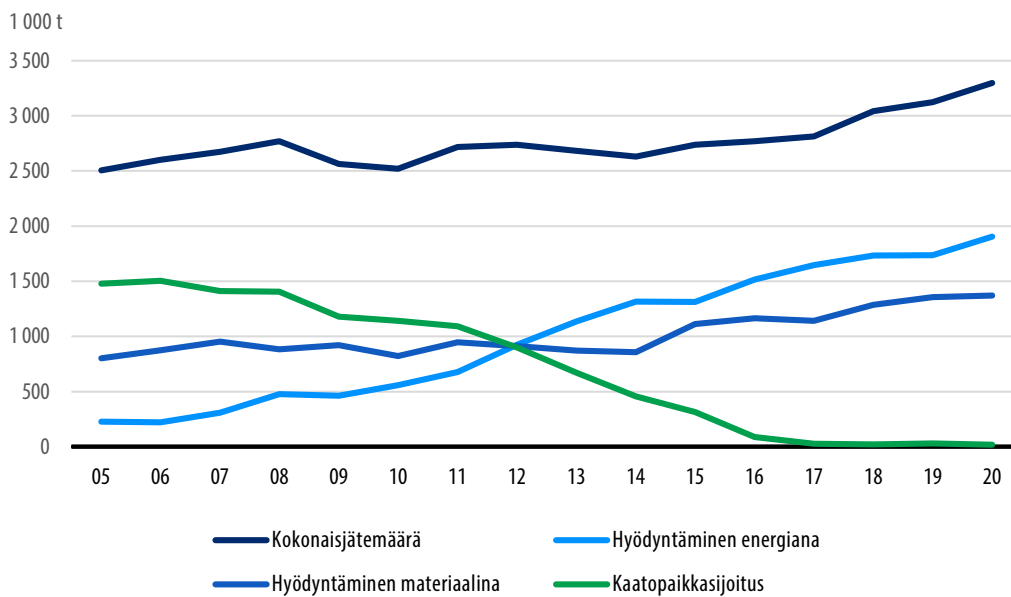
Kevyen polttoöljyn käyttö

Kuva 39. Kevyen polttoöljyn kulutus taakanjakosektorilla jaoteltuna työkoneisiin, rakennusten lämmitykseen ja muuhun käyttöön vuosina 2005–2020. Muu käyttö sisältää muun muassa teollisuuden muuta kuin työkoneiden öljynkäyttöä, rautatieliikenteen, vesiliikenteen ja kalastusalusten öljynkäyttöä. Lähde: Tilastokeskus.



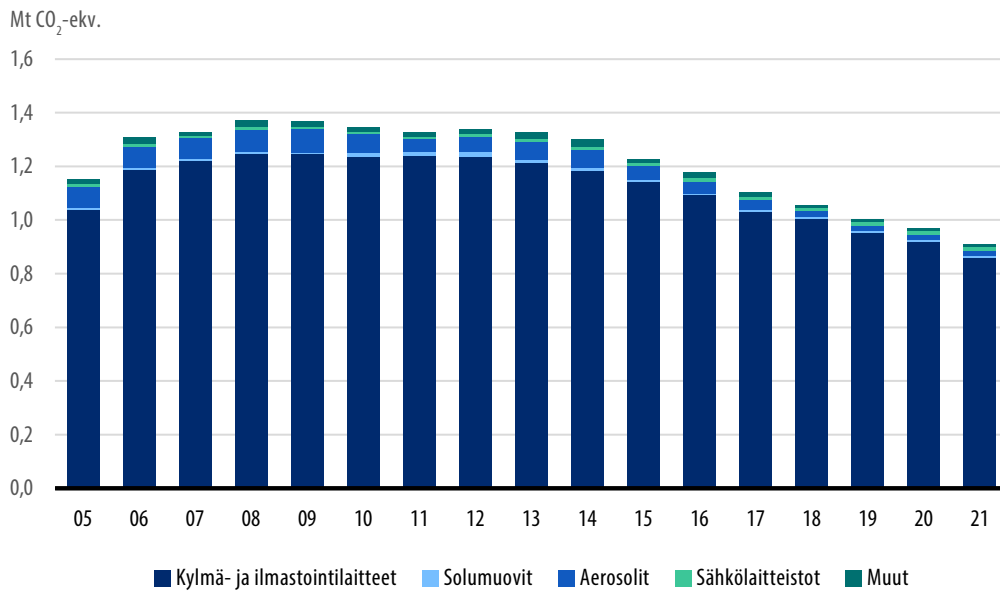
Jätehuolto

Kuva 40. Yhdyskuntajätteen määrä Suomessa käsiteltävöittäin vuosina 2005–2020. Lähde: Tilastokeskus, Suomen ympäristökeskus.

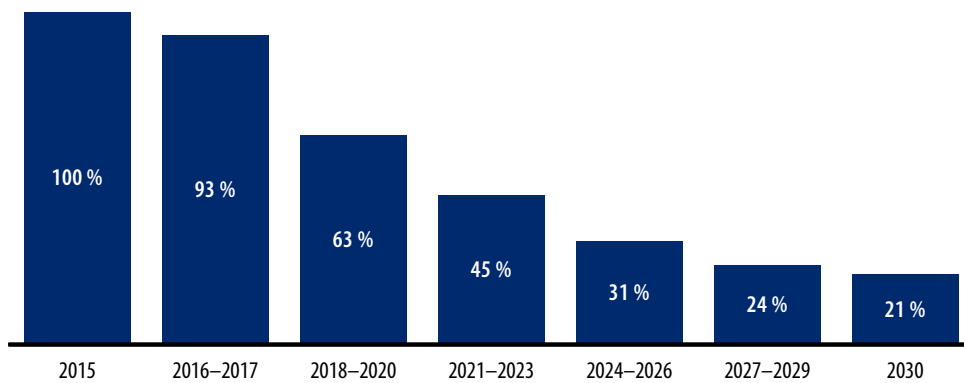


F-kaasut

Kuva 41. F-kaasujen päästöt päästölähteittäin vuosina 2005–2021. Vuoden 2021 tieto on pikaennakkotieto. Lähde: Suomen ympäristökeskus.



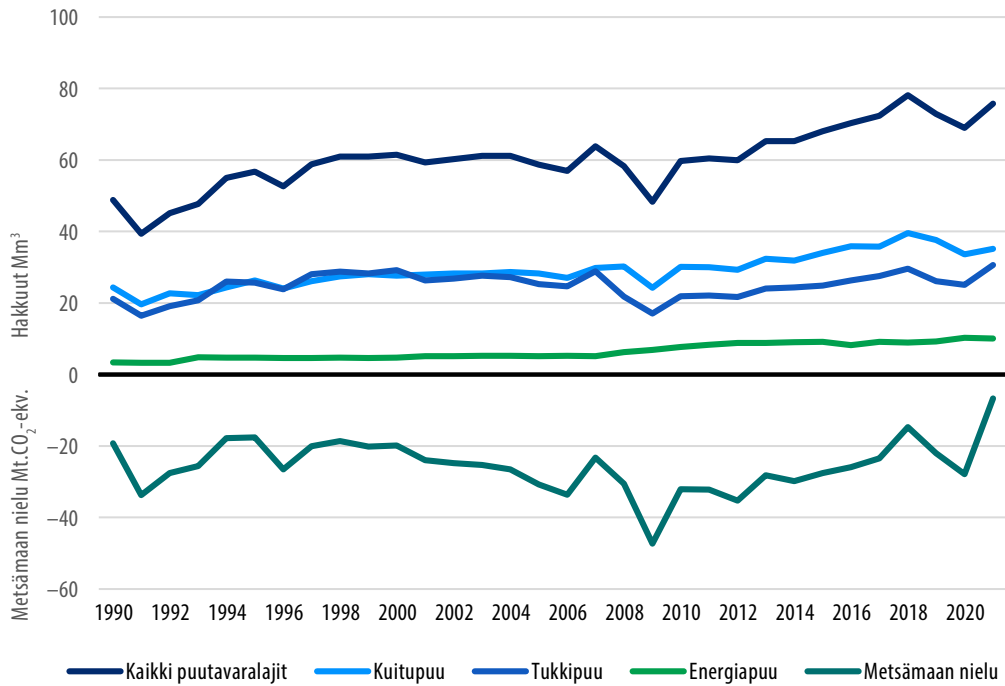
Kuva 42. EU:n alueella 2015–2030 markkinoille saatettavien HFC-yhdisteiden kiintiömäärä prosenttiosuutena 2009–2012 tasosta.



Hakkuukertymä

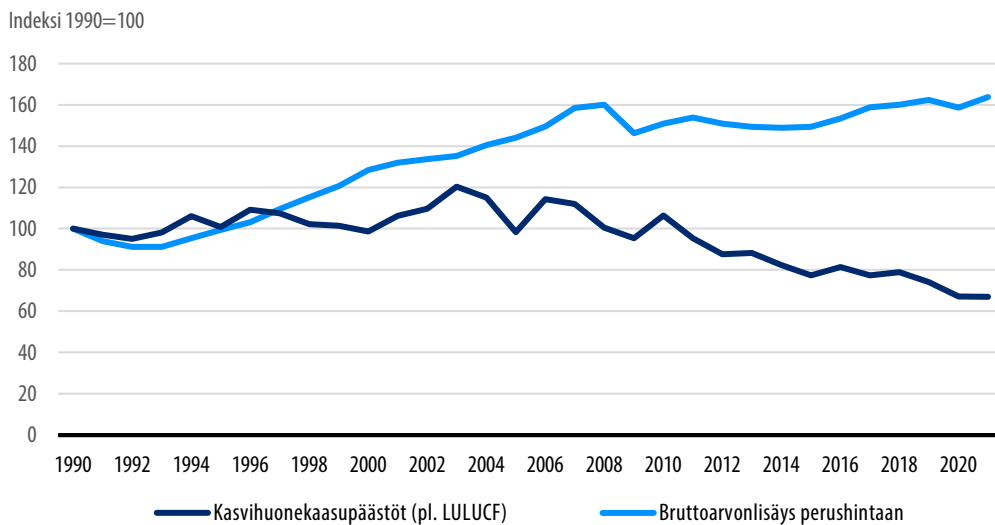
Kuva 43. Runkopuun hakkuukertymä ja metsämaan nielu Suomessa vuosina 1990–2021.

Lähde: Luonnonvarakeskus.



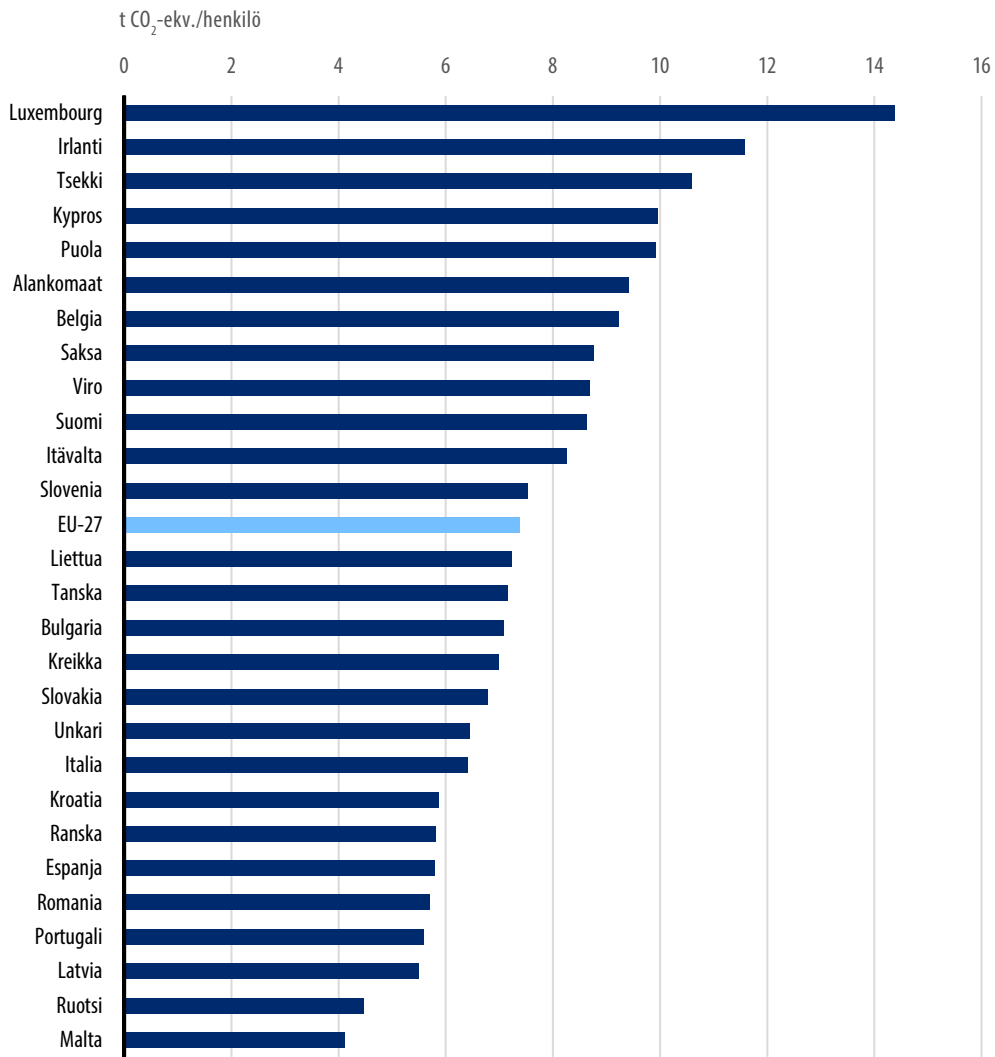
Kansantalous

Kuva 44. Kansantalouden (bruttoarvonlisäys perushintaan, viitevuoden 2010 hinnoin) ja KHK-päästöjen kehitys Suomessa vuosina 1990–2021. Vuosien 2020 ja 2021 tiedot ovat ennakkotietoja. Lähde: Tilastokeskus.



Päästöt EU:ssa

Kuva 45. EU:n ja EU27-maiden KHK-päästöt per henkilö vuonna 2020. Lähde: EEA/UNFCCC.



LÄHTEET

Johdanto ja päästövähennystavoitteet

- Eurooppalainen ilmastolaki 2021. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2021/1119 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/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1119>
- Euroopan komissio 2021. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusehdotus asetuksen (EU) 2018/841 muuttamisesta siltä osin kuin on kyse soveltamisalasta, vaatimusten noudattamista koskevien sääntöjen yksinkertaistamisesta, jäsenvaltioiden tavoitteiden asettamisesta vuodelle 2030 ja sitoutumisesta ilmastoneutraaliuden saavuttamiseen yhteisesti vuoteen 2035 mennessä maankäytön, metsätalouden ja maatalouden sektorilla sekä asetuksen (EU) 2018/1999 muuttamisesta seurannan, raportoinnin, edistymisen seurannan ja uudelleentarkastelun osalta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A52021PC0554>
- Ilmastolaki (423/2022). <https://www.edilex.fi/lainsaadanto/20220423>
- IPCC 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- LULUCF-asetus 2018. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) 2018/841 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/fin/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0841>
- Pariisin sopimus 2015. Paris Agreement. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
- Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelma 2019. Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-808-3>
- 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
- Ympäristövaliokunnan mietintö YmVM 11/2021 vp. Ilmastovuosikertomus 2021. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Mietinto/Sivut/YmVM_11+2021.aspx

Kasvihuonekaasupäästöt ja tuleva kehitys

- Energiavirasto 2022. Suomen päästökauppasektorin laitosten päästöt 2021. <https://energiavirasto.fi/-/suomen-paastokauppasektorin-paastot-kasvoivat-0-7-miljoonaa-tonnia-vuonna-2021>.
- EU 2020. Komission täytäntöönpanopäätös (2020/2126) jäsenvaltioiden vuotuisten päästökiintiöiden vahvistamisesta kaudelle 2021–2030 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/842 mukaisesti. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2020.426.01.0058.01.ENG
- EU 2021. Komission 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/EN/TXT/?uri=COM%3A2021%3A555%3AFIN>
- Koljonen ym. 2022. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasto- ja energiapolitiittisten toimien vaikutusarviot. Hiilineutraali Suomi 2035 (HIISI)-jatkoselvitys. <https://cris.vtt.fi/en/publications/p%3%A4C3%A4ministeri-sanna-marinin-hallituksen-ilmasto-ja-energiapolitiitti>
- Luonnonvarakeskus 2022. Tilastotietokanta. Hakkuukertymä omistajaryhmittäin koko maassa. 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. <https://mmm.fi/delegate/file/108300>.
- SSAB 2022. SSAB suunnittelee uutta tuotantojärjestelmää pohjoismaisille toiminnoilleen ja aikaistaa vihreää siirtymäänsä. <https://www.ssab.com/fi-fi/uutiset/2022/01/ssab-suunnittelee-uutta-tuotantojärjestelm-pohjoismaisille-toiminnoilleen-ja-aikaistaa-vihre-siirtymn>
- Tilastokeskus 2022. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990–2021*. https://pxweb2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_138v.px
- Tilastokeskus 2022. Pikaennakkopäästöt. <https://www.stat.fi/julkaisu/cktlcpwag38sg0c5561iqop0y>
- Tilastokeskus 2022. Pikaennakkokatsaus. <https://stat.fi/julkaisu/cktlew2c03aln0a515eyjyx8>
- Tilastokeskus 2022. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2020. https://www.stat.fi/til/khki/2020/khki_2020_2022-03-17_kat_001_fi.html
- Ympäristöministeriö 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma : Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164186>

Liikenne

- ARA 2022. Avustus sähköautojen latausinfraan rakentamiseen. <https://www.ara.fi/latausinfra-avustus>
- Autoalan ja valtion välinen green deal -ilmastosopimus 2018. <https://sitoumus2050.fi/autoala/>
- Autoalan Tiedotuskeskus 2021. Henkilöautojen keski-ikä kehitys. https://www.aut.fi/tilastot/autokannan_kehitys/autokannan_ikatilastoja/henkiloautokannan_ikakehitys
- Energiavirasto 2022. Liikenteen infratuki. <https://energiavirasto.fi/liikenteen-infratuki>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) (2016/1628) liikkuviin työkoneisiin tarkoitettujen poltto- moottoreiden kaasu- ja hiukkaspäästöjen raja-arvoihin ja tyyppihyväksyntään liittyvistä vaatimuksista, asetusten (EU) N:o 1024/2012 ja (EU) N:o 167/2013 muuttamisesta ja direktiivin 97/68/EY muuttamisesta ja kumoamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/HTML/?uri=CELEX:32016R1628&from=FI>
- Kestävän kasvun ministeriyöryhmä 22.6.2022: elpymis- ja palautumissuunnitelman päivitys. <https://vm.fi/documents/10623/101263033/Kest%C3%A4v%C3%A4n+kasvun+ministerity%C3%B6ryhm%C3%A4+22.6.2022,+elpymis-+ja+palautumissuunnitelman+p%C3%A4ivitys.pdf/971bca-df-caa4-338b-4982-fcac4784aaf/Kest%C3%A4v%C3%A4n+kasvun+ministerity%C3%B6ryhm%C3%A4+22.6.2022,+elpymis-+ja+palautumissuunnitelman+p%C3%A4ivitys.pdf?t=1656581448182>
- Laki ajoneuvo- ja liikennepalveluhankintojen ympäristö- ja energiatehokkuusvaatimuksista (740/2021). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210740>
- Laki henkilöautojen romutuspalkkiosta vuosina 2020 ja 2021 (839/2020). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200839>
- Laki henkilöautojen romutuspalkkiosta vuosina 2020 ja 2021 annetun lain muuttamisesta (163/2021). <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210163>
- 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 muuttamisen määräaikaisesta tukemisesta (1289/2021). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20211289>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2018. Kävelyn ja pyöräilyn edistämishjelma. <https://www.lvm.fi/documents/20181/959445/K%C3%A4velyn%20ja%20py%C3%B6r%C3%A4ilyn%20edist%C3%A4mishjelma%20LVM%202018.pdf/2ad61cbf-960c-4f27-9f3f-575bfeacfa52>
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163389/VN_2021_75.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Tilastokeskus 2022. Autot käyttövoiman mukaan, 1990–2021. https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_lii_mkan/statfin_mkan_pxt_11ie.px/
- Traficom 2022. Ajoneuvojen ensirekisteröinnit maakunnittain 2001–2022. https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi_Ensirekisteroinnit/030_ensirek_tau_103.px/
- Traficom 2022. Ensirekisteröityjen henkilöautojen keskimääräiset CO₂-päästöt, 2006–2021. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ensirekisteroityjen-ajoneuvojen-paastotilastot?toggle=L%C3%A4hteet%20ja%20lis%C3%A4tiedot&toggle=Tilastokuvaus>
- Työkoneiden kustannustehokkaat päästövähennyskeinot (TYKO2). <https://tietokayttoon.fi/-/tyokoneiden-kustannustehokkaat-paastovahennyskeinot-tyko2->
- 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>
- Valtioneuvoston periaatepäätös LVM/2021/62 kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 2021. <https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f807239ad>
- Valtioneuvoston periaatepäätös LVM/2021/63 meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä 2021. https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/b35159a0-6636-4521-bcfe-f19ec89d038a/11382744-401b-4578-bac5-2e81cab5525e/PAATOS_20210508140526.pdf
- Valtiovarainministeriö 2021. Liikenteen verotuksen uudistamista selvittävän työryhmän loppuraportti. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163110>

Maatalous

- Kansallinen biokaasuohjelma 2020. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162032>
- Laki metsityksen määräaikaisesta tukemisesta (1114/2020). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20201114>
- Luonnonvarakeskus 2021. Ruokahävikkitiekartta. <https://ruokahavikkitekartta.fi/>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelma 2014–2020. <https://mmm.fi/maaseutu/manner-suomen-maaseudun-kehittamissuunnitelma-2014-2020>

- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Hiilestä kiinni -toimenpidekokonaisuuden hankkeet. <https://mmm.fi/maankayttosektorin-ilmastosuunnitelma/hankkeet>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Hiili-euro-ohjelma linjaa toimet maatalouden päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. <https://mmm.fi/-/hiili-euro-ohjelma-linjaa-toimet-maatalouden-paastovahennystavoitteen-saavuttamiseksi>
- Maa- ja metsätalousministeriö ja valtiovarainministeriö 2022. Varautumisen ministeriyöryhmä päätti toimista maatalouden huoltovarmuuden turvaamiseksi. <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/varautumisen-ministeriyoryhma-paatti-toimista-maatalouden-huoltovarmuuden-turvaamiseksi>
- Tilastokeskus 2021. Biokaasun tuotanto ja kulutus laitostyypeittäin. https://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__ene__ehk/statfin_ehk_pxt_127t.px/?rxid=73a06a21-

Rakennusten erillislämmitys

- Laki biopolttoöljyn käytön edistämisestä (418/2019). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2019/20190418>
- Rakennustutkimus 2019. Suomi asuu 2019-tutkimus.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2016. Lämmityspolttonesteiden jakelutoiminnan energiatehokkuussopimus HÖYLÄ IV. <https://energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/wp-content/uploads/2016/10/Ho%C-C%88yla%CC%88-IV.pdf>
- Ympäristöministeriö 2021. Luonnon fossiilisesta öljylämmityksestä luopumisen toimenpideohjelmaksi. VN/8365/2021. <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposallid=9cda4605-5a40-462e-a667-17e7982a7dbc>

Työkoneet

- VTT 2020. Suomen työkoneiden päästömalli TYKO 2020. <http://lipasto.vtt.fi/tyko/index.htm>
- Ympäristöministeriö 2019. Työkonealan green deal -sopimus. <https://sitoumus2050.fi/tyokone#/>

Muut sektorit

- Bröckl ym. 2021. Jätteenpolton kiertotalous- ja ilmastovaikutuksiin vaikuttaminen eri ohjauskeinoin. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-093-6>
- Energiatehokkuuslaki (1429/2014). <https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2014/20141429>
- F-kaasuasetus 2014. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 517/2014 fluoratuista kasvihuonekaasuista. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX%3A32014R0517>
- Komission tiedonanto 2020. 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>
- Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta (1260/1996). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1996/19961260>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2015. Kansallinen metsästrategia 2025. <https://mmm.fi/documents/1410837/1504826/Kansallinen+mets%C3%A4strategia+2025/c8454e55-b45c-4b8b-a010-065b38a22423>
- Metsänhoidon suositukset. <https://metsanhoidonsuosituks.fi/fi>
- Tapio Oy 2022. Metsänhoidon suositukset – ilmastokestävää metsätaloutta. <https://tapio.fi/projektit/metsanhoidon-suositukset/metsanhoidon-suositukset-ilmastokestava-metsatalous/>
- Valtioneuvosto 2021. Suomen kestävän kasvun ohjelma: Elpymis- ja palautumissuunnitelma. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-840-6>

Ympäristöministeriö 2022. Kierrätyksestä kiertotalouteen: Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2027. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-266-2>

Poikkileikkaavat toimet

- Euroopan komissio 2014. Ecodesign your future : How ecodesign can help the environment by making products smarter. <https://data.europa.eu/doi/10.2769/38512>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiiviehdotus 2021/0291 (COD) radiolaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta annetun direktiivin 2014/53/EU muuttamisesta. https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:295c3f91-1c52-11ec-b4fe-01aa75ed71a1.0024.02/DOC_1&format=PDF

- Kalimo ym. 2021. Hiili- ja ympäristöjalanjälki julkisissa hankinnoissa – Lainsäädäntö ja mittaaminen (HILMI). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-097-4>
- Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus KEINO. <https://www.hankintakeino.fi/fi/mika-osaamiskeskus>
- Kestävä kaupunki-ohjelma. <https://kestavakaupunki.fi>
- Kestävän kulutuksen ohjauskeinot (KULO) 2022. Hankesuunnitelma.
- Kuntaliitto 2021. Mitä tapahtuu kuntien ilmastotyössä? Kuntaliiton ilmastaselvitys 2021. https://www.kuntaliitto.fi/sites/default/files/media/file/Kuntaliiton%20ilmastaselvitys%202021_tiivistelm%C3%A4.pdf
- Linnanen ym. 2020. The sufficiency perspective in climate policy: How to recompose consumption. Suomen ilmastopaneelin raportti 4/2020. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2020/09/Sufficiency-in-climate-policy_2020-09-25.pdf
- Motiva 2022. Kuntien ilmastorahoitus-verkkosivu. https://www.motiva.fi/ratkaisut/energiatohokkuuden_rahointus/kuntien_ilmastorahoitus
- Nissinen & Savolainen (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>
- Savolainen ym. 2021. Kotitalouksien kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt 2000-2019. Julkaisematon laskentataulukko ja siihen liittyvä käsikirjoitus.
- Sitra 2021. Elämäntapatesti. <https://elamantapatesti.sitra.fi/>
- Suomen ilmastopaneeli 2022. Kuluttajien merkitys kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä ja Suomen ilmastopolitiikassa. <https://www.ilmastopaneeli.fi/aineistot-ja-raportit/#kuluttajien-merkitys-kasvihuonekaasupaastojen-vahentamisessa-ja-suomen-ilmastopolitiikassa>
- Suomen ympäristökeskus 2019. Ilmastodieetti. <https://ilmastodieetti.ymparisto.fi/ilmastodieetti/>
- Suomen ympäristökeskus 2020. Kuntien ja alueiden kasvihuonekaasupäästöt. https://www.hiilineutraali-suomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kasvihuonekaasupaastot
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2014. Suomen biotalousstrategia – Kestävä kasvua biotaloudesta. https://www.biotalous.fi/wp-content/uploads/2015/01/Suomen_biotalousstrategia_2014.pdf
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Suomen biotalousstrategia – Kestävästi kohti korkeampaa arvonlisää. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163967/VN_2022_3.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Uusi suunta. Ehdotus kiertotalouden strategiseksi ohjelmaksi. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:1.
- Valtioneuvoston periaatepäätös YM/2021/17. Valtioneuvoston periaatepäätös kiertotalouden strategisesta ohjelmasta. <https://valtioneuvosto.fi/maatokset/paatokset/decisionId=0900908f8071a6e1>
- Valtiovarainministeriö 2020. Kansallinen julkisten hankintojen strategia 2020. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020090768680>
- Ympäristöministeriö 2021. Kuntien ilmastoratkaisut -ohjelma 2018–2023. <https://ym.fi/kuntien-ilmastoratkaisut-ohjelma-2018-2023>

Sopeutumisen

- Berninger ym. 2022. Nordic Perspectives on Transboundary Climate Risk: Current knowledge and pathways for action. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1658482/FULLTEXT01.pdf>
- Gregow ym. 2021. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen ohjauskeinot, kustannukset ja alueelliset ulottuvuudet. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2021. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/09/SUOMI-raportti_final.pdf
- Hallituksen esitys eduskunnalle luonnonsuojelulainsäädännön ja eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta (HE 76/2022). <https://www.edilex.fi/he/20220076>
- Ilmasto-opas-sivusto. <https://www.ilmasto-opas.fi/etusivu>
- Kokonaisarviointi kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumispoliittikan toimeenpanosta (KOKOSOPU). <https://tietokayttoon.fi/-/kokonaisarviointi-kansallisen-ilmastonmuutokseen-sopeutumispoliittikan-toimeenpanosta-kokosopu>
- Laki alueiden kehittämisestä ja Euroopan unionin alue- ja rakennepoliittikan toimeenpanosta (756/2021). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2021/20210756>
- Lapin yliopiston arktinen keskus 2020. CLIMINI-hanke. <https://www.arcticcentre.org/FI/climini>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2014. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022. <https://mmm.fi/documents/1410837/5120838/Kansallinen+ilmastonmuutokseen+sopeutumissuunnitelma+2022.pdf/1716aa76-8005-4626-bae0-b91f3b0c6396?t=1501159291000>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2021. Kansallisen vesihuoltouudistuksen ohjelma. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163046>
- Maa- ja metsätalousministeriö 2022. Kansallisen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelman 2030 valmistelu. <https://mmm.fi/kansallinen-sopeutumissuunnitelma/kiss2030>

- Perrels ym. 2022. Kustannusarviointi ilmastomuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI). <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164032>
- Suomen Akatemia 2020. Ilmastomuutos ja terveys – CLIHE (2020-2023). <https://www.aka.fi/tutkimusrahoitus/ohjelmat-ja-muut-rahoitusmuodot/akatemiaohjelmat/ilmastonmuutos-ja-terveys--clihe-2020-2023/>
- Ulkoministeriö 2019. Ulkoministeriön ilmastoulkopolitiikan toimintaohjelma. <https://um.fi/ilmastoulkopolitiikan-toimintaohjelma>
- Ympäristöministeriö 2021. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163704>
- Ympäristöministeriö 2022. Vesiensuojelun tehostamishjelma. <https://ym.fi/vedenvuoro>
- Valtioneuvoston päätös huoltovarmuuden tavoitteista (1048/2018). <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20181048>

Ilmastopolitiikka ja talous

- Dimitrijević et al. 2021. Economic impacts of climate change and mitigation. https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/economy-finance/ip146_en_chapter_ii_0.pdf
- Elinkeinoelämän keskusliitto EK. Vihreä siirtymä avaa tuhansien miljardien investointikysynnän. Janne Peljo, muistio 3.5.2020. <https://ek.fi/ajankohtaista/blogit/janne-peljo-vihrea-siirtyma-avaa-tuhansien-miljardien-investointikysynnän-suomalaisille-yrityksille/>
- Euroopan komissio. Ilmastotavoitesuunnitelma vuoteen 2030. https://ec.europa.eu/clima/eu-action/european-green-deal/2030-climate-target-plan_fi
- Gillingham & Stock 2018. The cost of reducing greenhouse gas emissions. Journal of Economic Perspectives. <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.32.4.53>
- Koljonen ym. 2021. Ilmastolain päästövähennystavoitevaihtoehtojen laskennalliset vaikutusarvioit. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163394/VN_Selvitys_2021_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Perrels ym. 2022. Kustannusarviointi ilmastomuutokseen liittyvästä toimimattomuudesta (KUITTI). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-056-1>
- Pisani-Ferry 2021. Climate policy is macroeconomic policy, and the implications will be significant. Policy brief 21-20, August 2021. <https://www.piie.com/publications/policy-briefs/climate-policy-macroeconomic-policy-and-implications-will-be-significant>
- Turner 2020. Techno-optimism, behaviour changes and planetary boundaries. Keele World Affairs Lectures on Sustainability. November 2012. <http://www.kwaku.org.uk/Documents/Techno%20optimism%20behaviour%20change%20and%20planetary%20boundaries%20Nov%202020.pdf>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2020. Suomen pitkän aikavälin strategia kasvihuonekaasujen vähentämiseksi. <https://tem.fi/documents/1410877/2132096/Suomen+pitk%C3%A4n+aikav%C3%A4lin+strategia+kasvihuonekaasujen+v%C3%A4hent%C3%A4miseksi+1.4.2020/8cd55d4d-6de7-657f-a86f-bc79497d4756>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2020. Yhteenveto toimialojen vähähiilitiekartoista. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:52. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-525-6>
- QREA 2021.
- VTT & LUT University 2021. Carbon handprint guide V. 2.0. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/publications/2021/Carbon_handprint_guide_2021.pdf

Ilmastopolitiikan sosiaaliset vaikutukset

- 2035Legitimacy. <https://2035legitimacy.fi/>
- Alimov ym. 2020. Ilmastopolitiikan tulonjakovaikutukset. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-955-4>
- Järvelä ym. 2020. Ilmastotoimien sosiaalinen hyväksyttävyyys. Suomen ilmastopaneeli. Raportti, 1/2020. https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2020/01/Ilmastopaneeli_sosiaalinen_hyv%C3%A4ksytt%C3%A4vyys_FINAL.pdf
- Kivimaa ym. 2021. Kuinka oikeudenmukaisuus voidaan huomioida ilmastopolitiikassa? Suomen ilmastopaneelin julkaisuja 2/2021. <https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/06/ilmastopaneelin-julkaisuja-2-2021-kuinka-oikeudenmukaisuus-voidaan-huomioida-ilmastopolitiikassa.pdf>
- Koljonen ym. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI). https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163638/VNTEAS_2021_62.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Näkkäläjärvä ym. 2020. SAAMI – Saamelaisten sopeutuminen ilmastomuutokseen -hankkeen tieteellisen loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:25. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-930-1>

- Sitra 2019. Kansalaiskysely ilmastonmuutoksen herättämistä tunteista ja niiden vaikutuksista kestäviin elämäntapoihin. <https://www.sitra.fi/app/uploads/2019/08/ilmastotunteet-2019-kyselytutkimuksen-tulokset.pdf>
- Soimakallio ym. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035 – ilmasto- ja energiapolitiikan toimien ympäristövaikutusten arviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:64. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-279-4>
- Suomen ilmastopaneeli 2022. Ilmastopolitiikan oikeudenmukaisuus. <https://www.ilmastopaneeli.fi/ilmastopolitiikan-oikeudenmukaisuus/>
- Suomen perustuslaki (1999/731). <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990731>
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2022. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta ilmasto- ja energiastrategiasta Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. <https://valtioneuvosto.fi/delegate/file/107957>
- Valtion nuorisoneuvosto 2018. Vaikutusvaltaa Euroopan laidalla – Nuorisobarometri 2018 teemana on vaikuttaminen ja Eurooppa. <https://tietoanuorista.fi/nuorisobarometri/nuorisobarometri-2018/>