

Energia- ja ilmastostrategian luonnos
4.7.2025

Työ- ja elinkeinoministeriö, VN/1046/2025

Energia- ja ilmastostrate- gian luonnos

Sisällysluettelo

1	Keskeiset lähtökohdat ja tavoitteet	3
1.1	Johdanto	3
1.2	Kansainvälinen ja EU:n toimintaympäristö	5
1.3	Petteri Orpon hallitusohjelman energia- ja ilmastotavoitteet.....	6
1.4	Ilmastolain tavoitteet.....	7
1.5	EU:n energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteet 2030, 2040 ja 2050	8
1.5.1	Nykyiset 2030 EU-tavoitteet.....	8
1.5.2	EU:n vuoden 2040 ilmasto- ja energiatavoitteiden valmistelu	12
1.6	Kansainväliset ilmastoneuvottelut	13
2	Energia- ja ilmastostrategian poliittiset linjaukset.....	14
2.1	Hallituksen strategiset linjaukset	14
2.2	Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja nielut.....	16
2.2.1	Päästökauppasektori.....	16
2.2.2	Taakanjakosektori	17
2.2.3	Maankäyttösektori.....	17
2.2.4	Tekniset nielut.....	20
2.3	Uusiutuvan energian edistäminen	20
2.4	Vety ja sähköpolttoaineet.....	23
2.5	Energiatehokkuuden edistäminen	24
2.6	Energiaturvallisuus.....	25
2.6.1	Yleistä energian toimitus- ja huoltovarmuudesta.....	25
2.6.2	Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus	26
2.6.3	Kaasun toimitus- ja huoltovarmuus	27
2.6.4	Öljyn toimitus- ja huoltovarmuus	28
2.6.5	Lämmön toimitus- ja huoltovarmuus	28
2.6.6	Energiajärjestelmien kyberturvallisuus.....	29
2.7	Ydinenergian käyttö	29
2.8	Energiamarkkinoiden kehittäminen	29
2.8.1	Energiainfrastruktuurin kehittäminen	29
2.8.2	Sähkömarkkinoiden kehittäminen.....	31
2.8.3	Kaasumarkkinoiden kehittäminen.....	32
2.8.4	Lämpömarkkinoiden kehittäminen	32
2.9	Tutkimus, innovointi ja kilpailukyky.....	32
2.10	Verotus	34
2.11	Ilmastonmuutokseen sopeutumisen vahvistaminen	34

2.12	EU-vaikuttaminen	35
3	Nykytilanne ja arviot politiikkatoimien vaikutuksista	36
3.1	Ilmastotavoitteiden saavuttaminen.....	36
3.1.1	Kokonaispäästöt 2030 ja 2040	36
3.1.2	Taakanjakosektorin päästöt.....	38
3.1.3	Maankäyttösektorin tavoite.....	38
3.1.4	Hiilineutraalius 2035.....	45
3.2	Energiajärjestelmä.....	46
3.3	Valtiontalousvaikutukset.....	50
3.4	Kansantalousvaikutukset.....	53
3.5	Ympäristövaikutukset	55
3.5.1	SOVA-lain vaatimukset	55
3.5.2	SOVA-arvioinnin tulokset	55
3.6	Ilmastonmuutokseen sopeutuminen.....	57
	Liite 1. Hallitusohjelman mukainen päästövelan lyhentämisohjelma	58

1 Keskeiset lähtökohdat ja tavoitteet

1.1 Johdanto

Teollisuuden puhtaan siirtymän vauhdittaminen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen edellyttävät pitkäjänteistä ja johdonmukaista politiikkaa sekä konkreettista toimintaa kaikkialla maailmassa. Suomen kansallinen energia- ja ilmastostrategia kattaa energiapolitiikkaa koskevat linjaukset sekä politiikkatoimet, joilla vähennetään yhteiskunnan kasvihuonekaasupäästöjä ja vahvistetaan nielujen aikaansaamia poistumia. Strategia muodostaa yhdessä valtioneuvoston teollisuuspoliittisen selonteon kanssa kokonaisvaltaisen toimintaohjelman, jolla edetään hiilineutraaliin ja myöhemmin hiilinegatiiviseen yhteiskuntaan siten, että se ei omilla päätöksillään tai politiikkatoimillaan nosta kansalaisten arjen kustannuksia, heikennä elinkeinoelämän kilpailukykyä tai lisää maatalouden kustannuksia. Tavoitteisiin pyritään mahdollisimman kustannustehokkaalla, vaikuttavalla ja teknistaloudellisesti kestävällä tavalla.

Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelmassa tavoitteena on nostaa Suomi puhtaan energian edelläkävijäksi Euroopassa. Keskeisenä osana on teollisuuden energiasiirtymän ja investointien edistäminen. Hallitus on sitoutunut hallitusohjelmassaan myös ilmastolain ja EU:n päästövähennystavoitteisiin. Tämä on ollut selkeä lähtökohta valtioneuvoston puitteissa, työ- ja elinkeinoministeriön johdolla, laaditulle energia- ja ilmastostrategialle. Ilmastolain tavoitteiden arviointi tehdään vuonna 2025. Strategia on valmisteltu koordinoitusti Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelman (KAISU3) kanssa. Päästökauppaan kuuluvan teollisuuden ja energiantuotannon päästöjä vähentävät politiikkatoimet on määriteltä tässä strategiassa. Keskipitkän aikavälin ilmastopoliitiikan suunnitelman valmistelua koordinoi ympäristöministeriö. Siinä määritellään EU:n nykyisen päästökauppajärjestelmän ulkopuolisen niin sanotun taakanjakosektorin uudet politiikkatoimet, joilla täytetään EU:n asettamat velvoitteet. Maankäyttösektorin ilmastotoimet on sisällytetty energia- ja ilmastostrategiaan ja niiden valmistelua koordinoi maa- ja metsätalousministeriö. Maankäyttösektorin osalta tarkastellaan kokonaisvaltaisesti maa- ja metsätaloutta ja muuta maankäyttöä sekä edistetään kokonaiskestävyyttä. Orpon hallituksen hallitusohjelman mukaan metsien hiilinieluista huolehditaan pitkäjänteisesti huomioiden vaikutusten osittain hidas realisoituminen sekä teollisuuden puun saatavuus, eikä metsien käyttöä rajoiteta.

Energia- ja ilmastostrategia kattaa siten kaikki kasvihuonekaasupäästöt päästökauppasektorilla, taakanjakosektorilla ja maankäyttösektorilla sekä maankäyttösektorin ja muiden alojen hiilinielut. Ilmastolon lämpenemistä aiheuttavista kasvihuonekaasuista Suomessa noin 70 prosenttia on peräisin energian tuotannosta ja kulutuksesta liikenne mukaan lukien. Tästä syystä energia- ja ilmastopoliitiikka ovat kietoutuneet tiiviisti toisiinsa. Venäjän Ukrainassa aloittaman hyökkäyssodan myötä energiapolitiikassa ovat korostuneet energian toimitus- ja huoltovarmuus sekä energian käyttäjien ja talouskasvun kannalta olennainen energian kilpailukykyinen hinta. Energiamarkkinoiden tehokas toiminta on vahva lähtökohta näiden tavoitteiden saavuttamiselle. Strategiassa ovatkin mukana kaikkien EU:n energiaunionin viiden ulottuvuuden mukaiset tarkastelut: vähähiilisyys mukaan lukien uusiutuva energia, energiatehokkuus, energiapäästöt, energiaturvallisuus sekä tutkimus, innovointi ja kilpailukyky.

Vähähiilisyys ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ovat maailmanlaajuinen haaste. Sekä EU:n että Suomen energia- ja ilmastopoliittinen julkinen keskustelu on aiemmin painottunut kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Vuoden 2021 toisella puoliskolla koettu sähkön ja fossiilisten polttoaineiden hintojen voimakas nousu, Venäjän sotilaallinen hyökkäys Ukrainaan vuoden 2022

helmikuussa sekä energiainfrastruktuuriin kohdistunut hybriditoiminta ovat nostaneet keskustelun ytimeen huolto- ja toimitusvarmuuden sekä kriittisen infrastruktuurin suojaamisen ja palautumiskyvyn.

Energian huolto- ja toimitusvarmuus ei normaalioloissa näy yhteiskunnassa. Energian huolto- ja toimitusvarmuudesta on huolehdittava asianmukaisesti, koska kriisitilanteessa vaikutukset kansalaisille ja yritykselle ovat nopeasti dramaattisia. Energiansektorin huolto- ja toimitusvarmuuden tasoa ei myöskään ole mahdollista muuttaa nopeasti, vaan se vaatii aikaa ja investointeja. EU:n tavoitteena on Suomen tavoin irtautua venäläisestä fossiilisesta energiasta. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen edellytyksenä oleva puhdas siirtymä on keskeinen toimi myös tämän tavoitteen saavuttamiseksi. Tässä strategiassa linjattavin toimin parannetaan yritysten mahdollisuuksia tehdä pitkäjänteisesti investointeja edistyneeseen puhtaaseen teknologiaan. Ennakoitava ja vakaa toimintaympäristö mahdollistaa paitsi investoinnit myös suomalaisen teknologian kehittämistä ja vientiä globaaleille markkinoille. Näin kasvatetaan Suomen ja suomalaisten yritysten hiilikädenjälkeä.

Kansainvälisen ilmastohyödyn eli hiilikädenjäljen kasvattaminen pitääkin asettaa Suomen ilmastopolitiikan tavoitteeksi kansallisten päästöjen vähentämisen ohella. Etusija tulisi antaa toimille, jotka auttavat tuottamaan maailmalle uusia ratkaisuja ja joiden mahdollisuudet maailmanlaajuisesti ovat erityisen suuria.

Fossiilisista energialähteistä luovuttaessa on tehtävä investointeja muun muassa päästöttömään lämmöntuotantoon sekä huolehdittava sähköjärjestelmän toimivuudesta ja riittävästä joustosta vaihtelevan uusiutuvan tuotannon lisääntyessä. Toimitus- ja huoltovarmuudesta huolehtiminen edellyttää myös merkittäviä investointeja verkkoinfrastruktuuriin.

Kaiken kaikkiaan on olennaisen tärkeää valmistautua ja varautua uusien teknologioiden laaja-alaiseen käyttöönottoon, riippuen luonnollisesti vahvasti niiden yleisestä kehitymisestä ja erityisesti kaupallisesta kannattavuudesta. Keskiössä ovat energiajärjestelmän ja teollisuuden sähköistyminen, järjestelmäintegraatio, vetytalouden ja siihen kytkeytyvän uuden puhtaan teollisuuden mahdollisuuksien hyödyntäminen, teknisten nielujen investoinnit, merituulivoima ja ydinenergian investoinnit.

Strategiaan sisältyvät myös ilmastomuutokseen sopeutumiseen liittyvät asiat, energia- ja kasvihuonekaasutaseet sekä kattavat vaikutusarviot valitusta politiikkatoimien kokonaisuudesta sisältäen ympäristövaikutukset, kansantalousvaikutukset, vaikutukset valtiontalouteen sekä alueelliset vaikutukset. Metsien ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien kehitykseen sekä niiden kasvihuonekaasuinventaarioon liittyy epävarmuuksia. Hallitus on päättänyt kehittää hiilinielujen ja hiilivarastojen laskentaa.

Päähuomio sekä strategiassa linjattavissa ilmastopolitiikkaa koskevissa politiikkatoimissa, että niihin perustuvissa skenaarioissa kiinnitetään EU:n vuodelle 2030 asettamien ilmasto- ja energiatavoitteiden ja -velvoitteiden täyttämiseen ja ilmastolain tavoitteisiin.

Politiikkatoimia arvioidaan niiden vaikuttavuuden ja kustannustehokkuuden näkökulmasta sekä alueelliset erot ja työllisyysvaikutukset huomioon ottaen. Skenaarioilla on olennainen rooli politiikkatoimien arvioinnissa. Vuoteen 2040 ulottuvilla skenaariolaskelmilla arvioidaan eri toimialojen energiataseita ja kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä. Strategian valmistelussa on otettu huomioon myös EU:n uudet säädökset vuoden 2030 tavoitteiden tiukentamisesta sekä eri ministeriöissä tehtävä sektorikohtainen selvitystyö.

Energia- ja ilmastostrategian sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman valmistelun tueksi on teetetty laaja taustaselvitys EU:n REPowerEU-rahoituksella. KEITO-hankkeeksi nimetyn selvityksen koordinaattorina toimi Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy tutkimuspartnereinaan Suomen ympäristökeskus (Syke), Luonnonvarakeskus (Luke) ja Merit Economics. KEITO-hanke tuotti sekä laskennallisia että laadullisia analyysejä uusien ilmasto ja energiapoliittisten toimien vaikutuksista eri päästösektoreille, toimialoille, ympäristölle ja luonnolle.

Vaikutusarvoissa huomioitiin myös ilmastolakiehdotuksen valmistelun mukaiset Suomen kasvi-huonekaasupäästötavoitteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä EU:n taakanjakoasetuksen mukainen taakanjakosektorin päästövähennystavoite vuodelle 2030.

Energia- ja ilmastostrategia on valmisteltu valtioneuvoston yhteisenä projektina, jossa ovat olleet mukana työ- ja elinkeinoministeriön lisäksi ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö sekä valtiovarainministeriö. Lisäksi on hyödynnetty laajasti ministeriöiden alaisten virastojen asiantuntemusta. Strategiatyötä on koordinoanut puhtaan energian, ympäristön ja huoltovarmuuden ministerityöryhmä.

1.2 Kansainvälinen ja EU:n toimintaympäristö

Toimintaympäristö ja olosuhteet niin Euroopassa kuin koko maailmassa ovat muuttuneet merkittävästi viime vuosina. Nykyisessä geopolitiisessa tilanteessa teknologia ja taloussuhteet kytkeytyvät entistä voimakkaammin myös ulko- ja turvallisuuspolitiikkaan. Etenkin Venäjän aggressiivinen hyökkäyssota Ukrainaa vastaan on luonut merkittävää taloudellista epävakautta maailmaan uhkaamalla energian luotettavuutta ja edullista saatavuutta, minkä seurauksena EU on muuttanut ilmastopolitiikkaansa kulkemaan enemmän käsi kädessä eurooppalaisen kilpailukyvyn kanssa ja muuttanut energiapoliittikkansa painopisteitä huomioiden myös omavaraisuuden ja huoltovarmuuden. Viime vuosina Euroopan maat ovatkin enenevässä määrin lisänneet uusiutuvan energian tuotantokapasiteettia ja vähentäneet energian tuontia Venäjältä – etenkin Suomi – mm. REPowerEU sekä Fit for 55 -pakettien vauhdittamana. Komissio antoi 17.6.2025 REPowerEU-suunnitelmaan perustuvia sääntöehdotuksia, joiden mukaan EU lopettaa venäläisen maakaasun ja öljyn tuonnin vuoden 2027 loppuun mennessä. Esitysten tarkoituksena on vähentää unionin energiariippuvuutta, parantaa kilpailukykyä ja edistää siirtymistä puhtaisiin energialähteisiin. Vaikka EU:n energian ja kriittisten raaka-aineiden tuontilähteet ovat monipuolistuneet, moni EU:n jäsenvaltio on edelleen huomattavan riippuvainen kolmansista maista tuodusta energiasta. Euroopan komissio katsoo tämän yhdeksi syyksi korkeisiin energiakustannuksiin Euroopassa ja myös yhdeksi kilpailukykyä haittaavaksi tekijäksi. Toimintaympäristöä on viime aikoina muuttanut myös etenkin Kiinan kiihdyttämä voimistunut taloudellinen kilpailu sekä Yhdysvaltain tällä hetkellä harjoittama esimerkiksi tuontitulleihin perustuva protektionistinen talouspolitiikka.

Vastauksena kilpailukykyhaasteisiin Euroopan komissio on julkaissut useita suunnitelmia, kuten vuoden 2025 alkupuolella Kilpailukykykompassin (Competitiveness Compass for EU), Puhtaan teollisuuden ohjelman (Clean Industrial Deal) ja Kohtuuhintaisen energian toimintasuunnitelman (Action Plan for Affordable Energy).

Kilpailukykykompassin päätavoitteina on hiilestä irtautumisen ja kilpailukyvyn yhtäaikainen edistäminen sekä liiallisten riippuvuuksien vähentäminen ja turvallisuuden lisääminen. Lisäksi kompassissa esitetään toimia tai tulevia ehdotuksia, jotka ovat tarpeen kilpailukyvyn parantamiseksi läpi toimialojen. Nämä on jaoteltu viiteen alaosiin: sääntelyn yksinkertaistaminen, sisämarkkinoiden

mahdollistamien skaalaetujen täysimittainen hyödyntäminen esteitä poistamalla, rahoitus säästämis- ja investointiunionin sekä uudelleen fokusoidun EU-budjetin kautta, osaamisen ja laadukkaiden työpaikkojen edistäminen sekä EU-tason ja kansallisten politiikkojen parempi koordinointi. Kompassi esittää toimia, joiden tavoitteena on edistää kehitystä kohti EU:ta, jossa innovoijat voivat tuoda tuotteensa nopeasti markkinoille, yritykset pääsevät helposti käsiksi rahoitukseen tehokkaiden EU-laajuisten pääomamarkkinoiden ansiosta, start-up-yritykset voivat laajentaa toimintaansa missä vain sisämarkkinoiden alueella, merkittävä osuus globaaleista kärkitoimijoista deep-tech-sektoreilla on eurooppalaisia, valmistava teollisuus ja maanviljelijät voivat onnistuneesti yhdistää kilpailukyvyyn ja vähähiiliseen ja kestäväan tuotantoon siirtymisen, työntekijöille on laadukkaita työpaikkoja, kaikilla kuluttajilla on pääsy edulliseen puhtaaseen energiaan ja EU ja jäsenvaltiot työskentelevät yhdessä vähentääkseen liiallisia riippuvuuksia.

Puhtaan teollisuuden ohjelma tavoittelee puolestaan eurooppalaisen teollisuuden modernisointia. Energiaintensiiviset teollisuudenalat – kuten teräs-, sementti-, alumiini- ja kemikaalteollisuus – vastaavat yli viidenneksestä EU:n kasvihuonekaasupäästöistä. Puhtaan teollisuuden ohjelman viesti on, että niiden on muutettava tuotantoprosessejaan, siirryttävä käyttämään puhdasta energiaa, hankittava enemmän kierrätettyjä materiaaleja ja otettava talteen jäljelle jäävä hiilidioksidi. Suunnitelmassa kuvataan useita tulevia toimia tai toimikokonaisuuksia, jotka edistävät kiertotalouden mukaisia ratkaisuja ja liiketoimintaa, kuten EU:n kiertotaloussäädös, teollisuuden hiilestä irtautumista vauhdittava säädös ja kriittisten raaka-aineiden yhteishankintojen edistäminen entisestään.

Puhtaan teollisuuden ohjelma nojaa osaltaan myös erilliseen kohtuuhintaisen energian toimintasuunnitelmaan, joka pyrkii alentamaan energiakustannuksia, jotka Euroopan komissio näkee merkittävänä teollisuuden kilpailukykytekijänä. Toimintasuunnitelmassa kilpakumppaneita korkeampien energiahintojen syyksi katsotaan erityisesti Euroopan riippuvuus fossiilisista tuontipolttoaineista sekä EU:n energiajärjestelmän keskimääräinen rakenteellinen tehottomuus. Toimintasuunnitelmassa komissio toteaa digitalisaation toimivan keskeisenä ajurina energiajärjestelmien integraatiossa ja katsoo, että EU:n on edistettävä sähköistymistä sekä sähkön sisämarkkinoita. Toimintasuunnitelma on jaettu pääteemoihin, jotka ovat energiakustannusten alentaminen, energiaunionin periaatteiden valmiiksi saattaminen, investointien houkuttelevuus ja kriiseihin varautuminen. Toimintasuunnitelma sisältää mm. useita viittauksia sähkön siirtoyhteyksien ja sähköjärjestelmän joustavuuden kehittämiseen. Komissio näkee myös siirtoverkkojen, energian varastoinnin ja uusiutuvan energian hankkeiden lupamenettelyjen lyhentämisen tärkeänä.

1.3 Petteri Orpon hallitusohjelman energia- ja ilmastotavoitteet

Pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelman tavoitteena on nostaa Suomi puhtaan energian edelläkävijäksi Euroopassa. Keskeisenä osana on teollisuuden energiasiirtymän ja investointien edistäminen. Vetytalous on keskeinen väline teollisuuden ja liikenteen energiamurroksessa ja puhtaan siirtymän mahdollisuuksien hyödyntämisessä. Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyntäminen bioperäisestä poltosta yhdessä vedyntuotannon lisäämisen kanssa luo alustan valmistaa polttoaineita, kemikaaleja ja materiaaleja kestävästä hiilenlähteestä ja vähentää riippuvuutta fossiilisista raaka-aineista. Hallitus edistää monipuolisesti innovaatioita vedyn hyödyntämiseen kaikilla sektoreilla. Vedyn siirtoverkon investointeihin valmistaudutaan tavoitteena kannustaa sähkön ja vedyn jalostamiseen korkean jalostusarvon hyödykkeiksi Suomessa.

Teknologinen kehitys ja innovaatioiden käyttöönotto ovat tärkeimmät tavat rakentaa edullista, päästötöntä ja toimitusvarmaa energiajärjestelmää Suomeen. Hallitus kääntää julkisen TKI-rahoituksen

selvään kasvuun siten, että Suomi nostaa TKI-toiminnan neljään prosenttiin suhteessa bruttokansantuotteeseen. Samalla, kun suomalainen elinkeinoelämä vie kestävien energiajärjestelmien ratkaisuja maailmalle, mahdollistetaan Suomen ilmastokädenjäljen kasvu.

Suomeen rakennetaan tällä vuosikymmenellä ennätyksellisen paljon uutta sähköntuotantokapasiteettia. Se on edellytys teollisuuden investointien merkittävälle kiihdyttämiseksi sekä fossiilisten polttoaineiden korvaamiselle sähköön perustuvilla ratkaisuilla teollisuudessa, lämmityksessä ja liikenteessä. Uusiutuvan energian osuutta energiantuotannossa kasvatetaan ja edistetään toimia, joiden avulla fossiilisista polttoaineista luovutaan sähkön ja lämmön tuotannossa viimeistään 2030-luvulla. Jatketaan toimia, joilla varmistetaan Suomessa kotimaisen, edullisen, vakaan ja puhtaan sähkön saanti sekä riippumattomuus Venäjän energiasta.

Huolehditaan, että Suomessa riittää sähköä kohtuulliseen hintaan myös tuulettomien pakkasjaksojen aikana. Perusvoimantuotannossa tulee pyrkiä tasoon, jossa sähköä riittää kotitalouksien ja elinkeinoelämän perustarpeisiin myös huippukulutustunteina, kun kaikki kulutuksen säätömahdollisuudet on käytetty. Sähköntuotannon investoinneissa edistetään toimitusvarmuuden ja järjestelmän kokonaiskustannusten kannalta hyvää tasapainoa sääriippuvaisen tuotannon sekä säätövoiman ja perusvoiman välillä. Yhteensovitetaan joustavaa tuotantoa ja kulutusta sekä parannetaan järjestelmäintegraatiota jousto- ja varastointiratkaisuin. Suomi on omavarainen sähköntuotannossa vuositasona.

Sähkön siirto- ja jakeluverkon toimivuutta ja riittävyyttä energiamurroksen perustana ja Suomen keskeisenä kilpailuetuna vahvistetaan. Nopeutetaan sähköverkkoinvestointien luvitusta ja resursoidaan lupakäsittely.

Hallitus sitoutuu vastaamaan päästövähennystavoitteisiin ja etenemään hiilineutraalisuustavoitteeseen ja sen jälkeen hiilinegatiivisuuteen siten, että se ei omilla päätöksillään tai politiikkatoimillaan nosta kansalaisten arjen kustannuksia, maatalouden kustannuksia tai heikennä elinkeinoelämän kilpailukykyä. Yhtenä hallituksen ilmastopolitiikan painopisteenä on päästöjä vähentävien ja hiiltä talteen ottavien ratkaisujen kiihtyvä kehitys teollisuudessa ja energiantuotannossa.

Suomi edistää taakanjakosektorilla päästövähennyssuunnitelmien mukaisia tai vastaavia toimia sekä tarvittaessa hakee uusia toimia, joilla vastataan EU-velvoitteisiin kustannustehokkaasti. Taakanjakosektorille aiheutuva päästövelka minimoidaan ja päästötavoitteisiin vastataan vuoden 2030 vuosipäästöjen tasoa koskien.

Suomen metsät ja niiden kestävä hoito ja käyttö sekä metsäluonnon monimuotoisuudesta huolehtiminen ovat tärkeä osa ilmastonmuutoksen torjuntaa ja ilmastonmuutokseen sopeutumista. Hallitusohjelman mukaan metsien käyttöä ei rajoiteta. Hyvin kasvavat metsät tuottavat uusiutuvaa raaka-ainetta, jolla voidaan korvata fossiilisia raaka-aineita sekä toimivat tärkeänä hiilinieluna. Metsien hoidosta ja kasvusta huolehditaan, jotta metsät toimivat jatkossakin nettonieluina. Maankäyttösektorin EU-velvoitteisiin vastaamiseksi tarvitaan vaikuttavia toimia, jotka ovat taloudellisesti järkeviä eivätkä heikennä kotimaisen metsäalan toimintaedellytyksiä. Maaperäpäästöjä vähennetään vaikuttavasti ja kustannustehokkaasti laajentaen ja tehostaen olemassa olevia keinoja. Näin kurotaan umpeen LULUCF-asetuksen mukaista laskennallista takamatkaa.

1.4 Ilmastolain tavoitteet

Ilmastolaissa (423/2022) säädetään taakanjakosektorin ja päästökaupparektorin päästövähennystavoitteista vuosille 2030, 2040 ja 2050. Näiden sektoreiden päästövähennystavoitteet ovat vähintään

-60 % vuoteen 2030 mennessä, vähintään -80 % vuoteen 2040 mennessä ja vähintään -90 %, pyrkien kuitenkin -95 %:iin vuoteen 2050 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. Laissa on myös asetettu hiilineutraaliustavoite vuodelle 2035, mikä tarkoittaa, että nettopäästöjen on oltava Suomessa nolla viimeistään vuonna 2035. Käytännössä tämä tarkoittaa, että kasvihuonekaasujen päästöt ovat enintään yhtä suuret kuin poistumat vuoteen 2035 mennessä. Poistumat voivat olla sekä teknisiä että luonnon nieluja. Lakiin on kirjattu myös tavoite nielujen aikaansaamien poistumien kasvatamisesta hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi ja niiden kasvamisesta edelleen vuoden 2035 jälkeen. Ilmastolain mukaan tavoite kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien kehityksestä maankäyttösektorilla esitetään maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa, jonka valtioneuvosto hyväksyy vähintään joka toinen vaalikausi. Ilmastosuunnitelman ajantasaisuutta ja uusien toimien tarvetta arvioidaan niiden vaalikausien aikana, jolloin ei ole velvollisuutta laatia suunnitelmaa.

Ilmastolakiin kirjattu ilmastolain tavoitteiden arviointi tehdään vuonna 2025. Arvioinnissa otetaan huomioon muun muassa uusin tieteellinen tieto, teknologian kehitys, muiden maiden päästösitoumukset ja mahdollisuudet kansainvälisten joustojen käyttöön sekä päästövähennystoimenpiteiden kustannustehokkuus. Arvioinnissa huomioidaan myös Suomen huoltovarmuus ja kilpailukyky, joiden varmistaminen korostuu muuttuneessa toimintaympäristössä. Arvioinnista on laadittu erillinen arviointisuunnitelma¹.

1.5 EU:n energia- ja ilmastopolitiikan tavoitteet 2030, 2040 ja 2050

1.5.1 Nykyiset 2030 EU-tavoitteet

EU:ssa hyväksyttiin vuonna 2023 uudet ilmastotavoitteet vuoteen 2030. EU:n ilmastolakiin kirjattiin tavoite vähentää EU:n kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna askeleena kohti vuoden 2050 ilmastoneutraaliustavoitetta.

Uusiutuvan energian direktiivi (RED III)

Uusiutuvan energian direktiivin tavoitteena on edistää uusiutuvista energialähteistä peräisin olevaa energian tuotantoa ja käyttöä. Päivitetty uusiutuvan energian direktiivi (eli ns. RED III) astui voimaan 23.11.2023. Direktiivissä on asetettu EU:ta yhteisesti sitova 42,5 %:n uusiutuvan energian tavoite vuodelle 2030. Jäsenvaltioiden olisi kuitenkin pyrittävä yhdessä nostamaan uusiutuvan energian osuus 45 %:iin vuonna 2030.

Direktiivissä on lisäksi asetettu jäsenvaltiokohtaiset uusiutuvien velvoitteet liikennesektorille (29 % vuonna 2030) sekä lämmitys- ja jäähdytyssektorille. Myös teollisuudelle on asetettu indikatiivinen uusiutuvan energian lisäystavoite (1,6 %) ja sitova RFNBO-tavoite teollisuuden vetykäytölle (42 % vuonna 2030, 60 % vuonna 2035). Jäsenvaltioiden olisi myös asetettava ohjeellinen tavoite, jonka mukaan innovatiivisen uusiutuvan energian teknologian osuus asennetusta uudesta uusiutuvan energian kapasiteetista on vähintään 5 % vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi direktiivissä säädetään muun muassa lupamenettelyistä, bioenergian kestävytydestä ja biomassojen kaskadikäytöstä, alkuperätkuista, omatuotannosta ja uusiutuvan energian yhteisöistä, informaatio-ohjauksesta, jäsenvaltioiden yhteishankkeista ja tilastollisista siirroista sekä systeemi-integraatiosta.

¹ https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/0e5c1169-2025-449c-963c-0ce86149328f/c6f53703-9a6f-48da-9044-1e1e6f377aab/MUISTIO_20250625065149.PDF

RED III toimeenpanon määräaika oli pääosin 21.5.2025. Toimeenpanoon sisältyy useita hallituksen esityksiä ja muita toimia, joista suuri osa valmistui määräaikaan mennessä. Suomi on myös ilmoittanut vuoden 2030 uusiutuvan energian tavoitteeksi 62 % kansallisessa energia- ja ilmastosuunnitelmassa (NECP), joka toimitettiin kesällä 2024 EU:lle. Osa jäljellä olevasta toimeenpanosta edellyttää kuitenkin linjauksia sekä tavoitteiden asettamista myös energia- ja ilmastostrategiassa.

Energiatehokkuusdirektiivi (EED 2023)

Energiatehokkuusdirektiivin tavoitteena on energiatehokkuuden edistäminen. Uudelleen kirjoitettu energiatehokkuusdirektiivi tuli voimaan 10.10.2023.

Direktiivissä on asetettu sitova EU-tason energiankulutuksen tavoite vuodelle 2030. Jäsenvaltioiden on yhteisesti varmistettava, että energiankulutus vähenee vuoteen 2030 mennessä vähintään 11,7 % EU:n vuoden 2020 viiteskenaarion ennusteisiin verrattuna siten, että unionin energian loppukulutus (FEC) on enintään 763 Mtoe. Lisäksi on pyrittävä saavuttamaan ohjeellinen unionin primäärienergian kulutuksen tavoite (PEC) 992,5 Mtoe vuonna 2030. Jäsenvaltioiden on asetettava ohjeelliset kontribuutiot, joilla kollektiivisesti saavutetaan sitova EU-tason energian loppukulutuksen tavoite. Lisäksi on pyrittävä saavuttamaan EU-tason primäärienergiankulutuksen tavoite. Jäsenvaltiotasolla FEC-tavoite on asetettava direktiivin liitteessä I esitetyllä kaavalla, jolla laskettu Suomen FEC-luku on 239,6 TWh. Suomi on kesällä 2024 ilmoittanut kansallisessa energia- ja ilmastosuunnitelmassa (NECP), että direktiivin liitteen I kaavalla laskettu FEC-luku on 20,6 Mtoe (239,6 TWh) ja PEC-luku on 28,78 Mtoe (346,3 TWh). Suomi ilmoitti myös direktiivin toimeenpanon arvioinnin ja valmistelun olevan on vielä kesken ja, että arviot Suomen FEC:n ja PEC:n ennusteista vuodelle 2030 sekä suunnitelmat toimenpiteistä ja niiden vaikutuksista tullaan tekemään Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategin valmistelun yhteydessä. Lisäksi direktiivissä on asetettu julkiselle sektorille sitova 1,9 % vuotuinen energiankulutuksen vähentämistavoite ja koko energian loppukulutusta koskeva sitova 3,4 TWh vuotuinen energiansäästövelvoite kaudelle 2021–2030.

Direktiivissä on lisäksi asetettu velvoite soveltaa niin sanottua Energiatehokkuus ensin –periaatetta kaikessa suunnittelussa, politiikassa sekä merkittävissä investointipäätöksissä. Muut direktiivin lukuisat toimet ja velvoitteet liittyvät muun muassa hukkalämmön hyödyntämiseen, fossiilisen polttoaineen käytön vähentämiseen, julkisten hankintojen energiatehokkuuteen, energianeuvontaan, paikallisiin energiahallintajärjestelmiin ja energiakatselmuksiin sekä toimiin, joilla pyritään estämään energiaköyhyyttä.

Energiatehokkuusdirektiivin toimeenpanon määräaika on pääosin 11.10.2025.

Taakanjakoasetuksen velvoitteet

EU:n taakanjakoasetuksen perusteella on asetettu kaikille jäsenmaille sitovat päästövähennysvelvoitteet, jotka koskevat jäsenmaiden taakanjakosektoria. Velvoitteet muodostuvat tavoitevuodelle 2030 asetetusta prosentuaalisesta päästövähennysvelvoitteesta ja vuosikohtaisista päästökauppiin. Lisäksi taakanjakoa koskevassa lainsäädännössä on määritelty joustokeinoja, joita jäsenmaat voivat hyödyntää tavoitteiden saavuttamiseksi. Jäsenmaat voivat esimerkiksi 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 tietyn ehdoin maankäyttösektorin mahdollisia ylijäämäyksiköitä voidaan hyödyntää taakanjakosektorin velvoitteen täyttämiseen. Toisaalta,

mikäli maankäyttösektorista muodostuu laskennallisesti päästölähde, maankäyttösektorin laskennallisia päästöjä voidaan joutua kompensoimaan lisäpäästövähennyksillä taakanjakosektorilla ja/tai yksiköiden ostoilla muista jäsenmaista kaudella 2021–2025.

Uudistetun EU:n taakanjakoasetuksen mukaan Suomen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite vuodelle 2030 on vähintään 50 % verrattuna vuoteen 2005. Kaikille jäsenmaille on toimeenpanosäännöissä ((EU) 2023/2019) määritelty vuosittaiset päästökiintiöt kaudelle 2021–2025. Vuoden 2025 loppuun mennessä päätetään vuosien 2026–2030 päästökiintiöistä. Vuosittaiset päästöoikeudet lasketaan asetuksen ((EU) 2018/842), sen muutoksen ((EU) 2023/857) ja toimeenpanopanosääntöjen ((EU) 2023/1319) mukaisesti. Taakanjakosektorin velvoitteen noudattamista valvotaan viiden vuoden jaksojen perusteella. Ensimmäisen jakson 2021–2025 velvoitteen noudattamista tarkastellaan vuonna 2027 ja jälkimmäisen jakson 2026–2030 vuonna 2032.

Taakanjakoasetuksen mukaan Suomi kuuluu niiden jäsenmaiden joukkoon, joilla on mahdollisuus mitätöidä tietty määrä huutokaupattavia päästöoikeuksia ja vastineeksi kasvattaa taakanjakosektorin kiintiötään vastaavasti. Tämän ns. ETS-joustopäästön hyödyntäminen koskee kautta 2021–2030. Valtioneuvoston päätöksen mukaan päästökaupparektorin päästöoikeuksia käytetään taakanjakosektorin velvoitteen kattamiseksi Suomelle sallittu enimmäismäärä, joka vastaa 0,7 Mt CO₂-ekv. vuodessa eli yhteensä 7 Mt CO₂-ekv. koko jakson 2021–2030 ajalta. Taakanjakoasetuksen mukaan tarkistuksia on mahdollista tehdä vuosina 2024 ja 2027.

Nykytietojen valossa on olemassa selvä riski, että maankäyttösektorin vaje kaudelta 2021–2025 siirtyy katettavaksi taakanjakosektorille. Taakanjakosektorin yksiköiden käyttö maankäyttösektorin vajeen kattamiseen tarkoittaisi taakanjakosektorin vuotuisen päästökiintiön pienentämistä vajetta vastaavalla määrällä. Jos tämän jälkeen taakanjakosektorin päästövähennysvelvoitteita ei saavuteta, voi jäsenmaa ostaa taakanjakosektorin päästövähennysyksiköitä muista jäsenmaista, mikäli näitä on tarjolla. Mikäli taakanjakosektorin päästökiintiötä ei jonain vuonna saavuteta, siirtyy vaje seuraavalle vuodelle korotettuna kertoimella 1,08. Taakanjakosektoria koskeva sääntely ulottuu tällä hetkellä vuoteen 2030 asti. Vuoden 2030 jälkeistä aikaa koskeva sääntely liittyy EU:n vuoden 2040 ilmastotavoitteen määrittämiseen ja tarkentuu osana valmisteluprosessia.

Maankäyttösektorin tavoitteet

Maankäyttösektoria koskevan EU:n LULUCF-asetuksen (EU) 2018/841 mukaan jäsenmaita koskevat velvoitteet jakautuvat kahteen erilliseen viisivuotisjaksoon, 2021–2025 sekä 2026–2030 -velvoitekausiin. Molemmilla kausilla soveltamisala on sama, mutta velvoitteita tarkastellaan eri tavoin. Kaudella 2021–2025 velvoite perustuu laskentasääntöihin ja kaudella 2026–2030 raportoituihin kasvihuonekaasuinventaariotietoihin.

Kaudella 2021–2025 jäsenmaiden on varmistettava, ettei maankäyttösektorista aiheudu laskennallisia päästöjä. Velvoite perustuu eri tilinpitoluokkia koskeviin laskentasääntöihin. Metsien laskennallinen nielu tai päästö saadaan vertaamalla velvoitekauden toteutuneita poistumia määritettyyn vertailutasoon, jossa myös puutuotteiden nielu otetaan huomioon. Metsämaan vertailutaso perustuu vuosien 2000–2009 metsänhoidon käytänteiden jatkamiseen, ja tällä laskelmalla saatuun ennusteesseen metsien ja puutuotteiden nielun kehityksestä. Viljelysmaan ja ruohikkoalueiden päästöt lasketaan vertaamalla niitä kauden 2005–2009 keskiarvopäästöihin. LULUCF-asetuksen voimaantulon yhteydessä kullekin jäsenmaalle vahvistettiin oma metsien hiilinielujen vuotuinen vertailutaso, joka Suomen osalta oli -29,4 Mt CO₂-ekv puutuotteet mukaan lukien. Vertailutasoon on myöhemmin

kansallisesti tehty ja tullaan todennäköisesti vielä tekemään teknisiä korjauksia kasvihuonekaasuintentaarion menetelmämuutosten vuoksi. Komissio hyväksyy lopullisen vertailutason vuonna 2027. Metsäkadon päästöt ja metsityksen nielut lasketaan velvoitekaudella 2021–2025 täysimääräisinä.

Mikäli maankäyttösektori on laskennallinen päästö kaudella 2021–2025, voi jäsenmaa siirtää tai ostaa LULUCF-yksiköitä toiselta jäsenvaltiolta, joka on ylittänyt oman velvoitteensa ja haluaa myydä ylijäämäyksiköitä. Mikäli velvoitetta ei saavuteta yksiköiden ostojen jälkeenkään, siirtyy alijäämä katettavaksi taakanjakosektorilla. Tällä hetkellä ei ole tiedossa, onko jollekin jäsenmaalle tulossa myytäviä ylijäämäyksiköitä. Monet EU-jäsenmaat ovat Suomen tavoin ilmoittaneet haasteistaan saavuttaa LULUCF-tavoitteita.

Toisen velvoitekauden tavoite koostuu sekä EU:n yhteisestä vuotta 2030 koskevasta tavoitteesta, kunkin jäsenmaan omasta vuotta 2030 koskevasta tavoitteesta sekä jäsenvaltiokohtaisesta vuosien 2026–2029 kumulatiivisesta velvoitteesta. Jaksolla 2026–2030 LULUCF-velvoitteen tarkastelu pohjautuu inventaarion mukaiseen laskentaan. Suomen nettonielutavoitteeksi vuodelle 2030 on asetettu -2,9 Mt CO₂-ekv., jonka tulee olla lisäistä suhteessa toteutuneeseen vuosien 2016–2018 keskiarvonieluun. Vuoden 2023 inventaariotietojen mukaan vuosien 2016–2018 keskiarvo oli 0,9 Mt CO₂-ekv. Tämä tarkoittaa, että vuonna 2030 Suomen maankäyttösektorin nielun tulisi olla -3,8 Mt CO₂-ekv. tasolla. Inventaariolukujen muuttuessa myös velvoite muuttuu.

Vuosien 2026–2029 tavoite määritellään lineaarisen päästöpolun, eli vuosittaisten raja-arvojen kautta. Käytännössä Suomen maankäyttösektori saisi vuosina 2026–2029 tuottaa yhteenlaskettuna korkeintaan 4,3 Mt CO₂-ekvivalenttitonnin verran nettopäästöjä. Vuoden 2023 ennakkotiedon mukaan Suomen LULUCF-sektori oli vuosina 2021–2023 keskimäärin 11,8 Mt CO₂ ekv suuruinen päästölähde. Tämänhetkisestä tilanteesta on siis yhteensä vuosina 2026–2029 kurottavaa 42,5 Mt CO₂ ekv. lineaarisen kehityspolun täyttämiseksi.

Ilmastolain mukaan tavoite kasvihuonekaasujen päästöjen ja poistumien kehityksestä maankäyttösektorilla esitetään maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa, jonka valtioneuvosto hyväksyy vähintään joka toinen vaalikausi. Ilmastosuunnitelman ajantasaisuutta ja uusien toimien tarvetta arvioidaan niiden vaalikausien aikana, jolloin ei ole velvollisuutta laatia suunnitelmaa. Vuonna 2022 annetun maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) tavoitteeksi on määritelty vähintään vuosittainen 3 Mt CO₂-ekv. nettonielun vahvistamistavoite vuoteen 2035 mennessä verrattuna perusskenaarioon. MISUn valmistumisen jälkeen maankäyttösektorin tilanne-, kehitys- ja tulevaisuuskuva ovat muuttuneet merkittävästi sekä uusien inventaariotietojen että laskentamenetelmien päivittämisen seurauksena. Maa- ja metsätalousministeriö toteuttaa ilmastolain mukaisen MISUn väliarvioinnin vuoden 2025 aikana.

Kun komissio esitteli LULUCF-asetusehdotuksensa vuoden 2021 heinäkuussa, Suomella oli käytävissä KHK-inventaario- ja skenaariotiedot, joiden mukaan tuolloin tekeillä olleen MISUn täysimittaisella toimeenpanolla olisi ollut mahdollista saavuttaa Suomelle asetuksessa ehdotettu vuoden 2030 tavoite.

Päästökaupan uudistaminen ja laajennus

Päästökauppajärjestelmä on keskeisin EU:n päästövähennyskeino. Päästökauppadirektiivi uudistettiin osana komission kesällä 2021 antamaa FF55-valmiuspakettia. Uudistettu päästökauppadirektiivi astui voimaan toukokuussa 2023. Direktiivillä laajennettiin yleisen päästökaupan (ETS1) soveltamisalaa käsittämään meriliikenteen sekä perustettiin aivan uusi tieliikenteen, rakennusten erillisläm-

mityksen, työkoneiden sekä yleisen päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden päästöt käsittävä yleisestä päästökaupasta erillinen päästökauppajärjestelmä (ETS2). Yleinen päästökauppa kattaa laajennuksen jälkeen energiantuotannon, teollisuuden, meriliikenteen ja lentoliikenteen.

Direktiivin määräajat toimeenpanolle on yleisen päästökaupan (ETS1) osalta 1.1.2024 ja uuden tieliikenteen, rakennusten erillislämmityksen ja muiden toimialojen päästökaupan (ETS2) osalta 30.6.2024. ETS2-päästökaupan on tarkoitus käynnistyä vuonna 2027. Velvoitteet on toimeenpantu ETS1:n osalta päästökauppalailla, jolla toimeenpannaan yleisen päästökaupan lisäksi myös uudistetun lentoliikenteen päästökauppadiirektiivin velvoitteet. ETS2:n osalta direktiivi on toimeenpantu lailla fossiilisen polttoaineen jakelun päästökaupasta.

Yleisessä päästökaupassa keskeiset muutokset koskevat päästökaton pienenemistä sääntelevän lineaarisen päästövähennyskertoimen kiristämistä 4,4 prosenttiin, päästökaupan laajentamista koskemaan EU:n sisäisen meriliikenteen päästöt täysimääräisesti ja kolmansiin maihin suuntautuvan liikenteen päästöt 50-prosenttisesti sekä päästökaupan tarkkailun ja raportoinnin ulottamista myös yhdyskuntajätteen polttoon. Direktiivin uudistamisen yhteydessä päätettiin vuosina 2019–2023 yli 95 prosenttisesti kestävää biomassaa käyttäneiden laitosten sulkemisesta päästökaupan piiristä vuoden 2026 alusta alkaen. Lisäksi ilmaisjako uuden hiilirajamekanismin (CBAM) piiriin kuuluville aloille tullaan ajamaan alas vuoteen 2034 mennessä.

Yleisestä päästökaupasta poiketen ETS2-sektorien päästöjä ei lasketa päästökauppasektorille, vaan ne kuuluvat kasvihuonekaasuinventaariossa edelleen taakanjakosektorille. Näin ollen ETS2 on oman itsenäisen sektorinsa sijaan taakanjakosektorin jäsenmaakohtaisia päästövähennystavoitteita tukeva toimi. Päästövähennysvaikutus toteutuu fossiilisen polttoaineen nousevan hinnan vaikutuksesta vähenevänä loppukulutuksen määränä. Direktiivin uudistamisesta antamansa ehdotuksen yhteydessä komissio arvioi päästöoikeuden hinnaksi uudessa päästökaupassa muodostuvan n. 50 euroa. Arvioon liittyy kuitenkin merkittävää epävarmuutta. Vaikka ETS2:n vaikutukset kohdistuvat polttoaineen loppukuluttajaa, ei varsinainen sääntely kohdistu polttoaineen loppukäyttäjän vaan polttoaineen liikkeelle laskevaan tahoon, joka tyypillisesti vastaa valmisteverovelvollista tahoa. Direktiivin mukaisesti komissio julkaisee vuoden 2026 kesään mennessä arvion sekä uuden säädösehdotuksen direktiivissä määritellyistä osa-alueista.

EU:n hiilineutraaliustavoite vuoteen 2050

Euroopan unionin ilmastopolitiikalla ohjataan EU:n yhteisiä toimia ja jäsenmaiden toimia ilmastomuutoksen hillitsemiseksi. EU:n ilmastopolitiikka pohjautuu YK:n ilmastosopimukseen, ja sitä täydentävään Pariisin ilmastosopimukseen. EU:n pitkän aikavälin tavoite on saavuttaa ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä, eli päästöjä tulee vähentää siten, että kokonaispäästöjen määrä vastaa nielujen aikaansaamaa poistumien määrää. Lisäksi EU:n tavoitteena on vähentää sen nettokasvihuonekaasupäästöjä vähintään 55 % vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 1990 tasoon. EU:n 2030 ja 2050 ilmastotavoitteet on kirjattu asetukseen eurooppalaisesta ilmastolaista, joka tuli voimaan kesällä 2021.

1.5.2 EU:n vuoden 2040 ilmasto- ja energiatavoitteiden valmistelu

EU:n vuoden 2040 ilmastotavoite on tarkoitus sisällyttää EU:n ilmastolakiin vuoden 2030 ja 2050 tavoitteiden välitavoitteeksi. EU:n ilmastopolitiikka vuoden 2030 jälkeen on vielä määrittelemättä erityisesti sektorilainsäädännön osalta. Komissio on antanut ehdotuksena EU:n ilmastolain muuttamiseksi 2.7.2025.

1.6 Kansainväliset ilmastoneuvottelut

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

Pariisin sopimukseen kirjattuna tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa celsiusasteessa, pyrkien rajoittamaan keskilämpötilan nousu 1,5 celsiusasteeseen esiteolliseen aikaan verrattuna. Lisäksi tavoitteena on vahvistaa sopimuksen osapuolten sopeutumiskykyä ja ilmastokestävyyttä sekä suunnata rahoitusvirrat kohti vähäpäästöistä kehitystä. Lämpötilatavoitteen saavuttamiseksi maailmanlaajusten 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. Tämänhetkisten osapuolten päästövähennystavoitteiden ja niiden toimeenpanosuunnitelmien perusteella lämpeneminen tulee ylittämään kaksi astetta. Hallitustenvälisen ilmastopaneelin (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) mukaan päästövähennystoimia on kiihdytettävä jo kuluvan vuosikymmenen aikana, jotta kansainväliset tavoitteet ilmaston lämpenemisen rajaamiseksi olisi mahdollista saavuttaa, ja globaalit päästöt on saatava laskuun viimeistään 2025.

Maiden kollektiivista etenemistä kohti Pariisin sopimuksen tavoitteita tarkasteltiin ensimmäisessä maailmanlaajuisissa tilannekatsauksessa COP28 kokouksessa Dubaissa joulukuussa 2023. Tilannekatsauksen tulosten tarkoituksena on osaltaan ohjata seuraavien kansallisten päästövähennystavoitteiden valmistelua siten, että Pariisin sopimuksen tavoitteet saavutetaan. Dubain kokouksen päätös sisältää muun muassa kehotuksen fossiilisista polttoaineista luopumisesta. Osapuolten tulee ilmoittaa seuraavat, vuoden 2035 päästövähennystavoitteet, ennen COP30 kokousta Brasiliassa vuoden 2025 marraskuussa. Myös EU valmistautuu ilmoittamaan oman päästövähennystavoitteensa viimeistään syyskuussa 2025.

Ilmastosopimusten osapuolena Suomi on sitoutunut rahoittamaan kehitysmaaosaapuolten ilmastotoimia ja raportoimaan rahoituksesta. Suomessa tämä rahoitus on osa kehitysyhteistyöbudjettia. Suomi laatii ilmastorahoituksestaan neljän vuoden välein maaraportin ja joka toinen vuosi kaksivuotisraportin YK:lle ja vuosittain EU:n hallintomalliasetuksen (Regulation 2018/1999 on the Governance of the Energy Union and Climate) mukaisen raportin. Ilmastosopimuksen alla Suomi on osana ns. teollisuusmaita sitoutunut kollektiivisesti mobilisoimaan ilmastorahoitusta eri lähteistä (julkinen, yksityinen ja innovatiiviset lähteet) 100 mrd. USD vuosittain aikavälillä 2020–2025. Mobilisointitavoitetta ei ole ositettu maakohtaisesti, mutta käytännössä EU kokonaisuudessaan vastaa tällä hetkellä suuresta osasta sen toteutusta. Uudesta 300 mrd USD suuruisesta vuotuisesta kollektiivisesta ilmastorahoitustavoitteesta (New Collective Quantified Goal) päätettiin COP29-kokouksessa Bakussa marraskuussa 2025.

2 Energia- ja ilmastostrategian poliittiset linjaukset

2.1 Hallituksen strategiset linjaukset

Energia- ja ilmastostrategia sekä valtioneuvoston selonteko teollisuuspolitiikasta (VNS 1/2025 vp) muodostavat kokonaisuuden, jolla Suomi nostetaan hallitusohjelman mukaisesti puhtaan energian edelläkävijäksi Euroopassa sekä vahvistetaan Suomen investointiympäristön houkuttelevuutta ja lisätään Suomeen suuntautuvia puhtaita investointeja. Energia- ja ilmastostrategian yksityiskohtaisilla linjauksilla (luvut 2.2-2.12) varmistetaan kohtuuhintaisen puhtaan energian toimitusvarma tarjonta niin teollisuuden, elinkeinoelämän kuin kotitalouksien tarpeisiin. Näin luodaan selkeä markkinoille uskottava näkymä siitä, että Suomi tavoittelee kasvua puhtaasta taloudesta ja sillä on tahtotila luoda tälle suotuisa toimintaympäristö. Puhtaat investoinnit vahvistavat hyvinvointiyhteiskuntaa, luovat ratkaisuja vientiin ja kasvattavat siten suomalaisen teollisuuden ilmastokädenjälkeä.

Teollisuuspoliittisen selonteon linjauksia

Teollisuuspolitiikan näkökulmasta Suomen mahdollisuus lisätä voimakkaasti puhtaan sähkön tuotantoa teollisuuden kasvaviin tarpeisiin on avaintekijä. Sähköntuotantoinvestointien lisäksi investointeja tarvitaan sekä kasvaviin energiansiirtotarpeisiin että sähköjärjestelmän tasapainottamiseen vaihtelevan tuotannon osalta. Myös teollisuuden oma osallistuminen kysyntäjoustoihin on ratkaisevaa sekä yritysten oman kilpailukyvyn että energijärjestelmän toimivuuden kannalta.

Puhtaan siirtymän investointien tärkeyttä on entisestään kasvattanut maailmanpoliittisen tilanteen muuttuminen. Venäjän hyökkäys Ukrainaan ja energiatoimitusten käyttö aseena on aiheuttanut geopolitiittisen kriisin, joka tekee entistäkin kiireellisemmäksi EU:n ja Suomen tarpeen vähentää riippuvuuttaan fossiilisista polttoaineista nopeuttamalla uusiutuvan energian käyttöönottoa, teollisuuden vähähiilistämistä ja oman valmistuskapasiteetin kasvattamista aloilla, jotka ovat strategisia siirryttäessä kohti hiilineutraalia taloutta. Tämän vuoksi hallitus edistää myös kotimaisen mineraali- ja akkuklusterin kasvua sekä hyödyntää kestävästi raaka-ainevarojaan puhtaan siirtymän ja Euroopan strategisen autonomian vahvistamiseksi.

Puhtaan energian hyödyntäminen lähellä sen tuotantoa yhdistettynä tehokkaaseen logistiikkaan, infrastruktuuriin ja materiaalivirtoihin sekä sektorirajat ylittäviin synergiaetuihin korostaa teollisten keskittymien merkitystä uusien investointien houkuttelussa ja kasvun keskuksina. Sähköistymisen myötä toimialojen prosessit kehittyvät samankaltaisemmiksi, jolloin mahdollisuudet synergiaetuihin kasvavat. Myös intressi erilaisten sivuvirtojen hyödyntämiseen on aiempaa suurempi, mikä suosii tuotantolaitosten sijoittumista lähekkäin. Teollisuuslaitosten keskittyminen on järkevää myös puhtaan energian tarjonnan sekä muiden logistiikan ja infrastruktuurin tehokkuusetujen kannalta.

Vedyllä ja hiilidioksidin talteenotolla puhdasta kasvua

Vetytalous on keskeinen väline teollisuuden energiamurroksessa ja puhtaan siirtymän mahdollisuuksien hyödyntämisessä. Vetytaloutta tarvitaan kasvihuonekaasujen vähentämiseen erityisesti sektoreilla, joilla prosessien suora sähköistäminen ei ole mahdollista. Vedyllä ja erityisesti siitä tehdyillä sähköpolttoaineilla voi olla merkittävä rooli myös lämmityksen ja liikenteen päästöjen vähentämisessä. Suomessa on merkittäviä biogeenisen hiilidioksidin lähteitä, jotka mahdollistavat hiilidioksidin talteenoton ja hyötykäytön yhdistettynä vetytalouteen. Hiilidioksidin talteenotto ja hyödyn-

täminen ovat keskiössä energia- ja ilmastostrategiassa sekä teknisenä nieluna päästöjen vähentämisessä että osana kestäväen talouskasvun luontia. Suomi tähtää 10 prosentin osuuteen EU:n puhtaan vedyn tuotannosta ja vähintään samaan osuuteen vedyn jatkokäytöstä.

Investointien verohyvityksellä vauhditetaan merkittäviä investointeja

Hallitus päätti, osana Suomen kestäväen talouskasvua tukevaa kasvupakettia, ottaa käyttöön kevään 2024 kehysriihineuvotteluissa määräaikaisen verohyvityksen suurille puhdasta siirtymää tukeville teollisille investoinneille. Investointiverohyvitystä koskeva laki (148/2025) tuli voimaan 1.5.2025.

Investointien verohyvitystä koskevan lain mukaiseen investointihyvitykseen on oikeutettu yhtiö, joka toteuttaa Suomessa suuren ilmastoneutraaliin talouteen tähtäävän investoinnin, jonka tukikelpoiset investointikustannukset olisivat vähintään 50 miljoonaa euroa. Investointihyvityksen piiriin voivat tulla investoinnit energian tuotantoon uusiutuvista lähteistä, pois lukien sähköntuotanto, sekä energian varastointiin, investoinnit teollisuusprosessien kasvihuonepäästöjen ja energiankulutuksen vähentämiseen sekä investoinnit eräille ilmastoneutraaliin talouteen siirtymisen kannalta strategisille aloille, kuten akkujen ja niissä käytettyjen keskeisten komponenttien ja kriittisten raaka-ainesten valmistukseen. Verohyvityksen tavoitteena on saada sähköä hyödyntäviä mittaluokaltaan suuria teollisia investointeja liikkeelle ja samalla tukea puhtaan siirtymän teollisuuden ekosysteemin rakentumista Suomeen.

Teollisuuden ja elinkeinoelämän vähähiilitiekartat keskeisessä roolissa

Petteri Orpon hallituksen ohjelmassa linjataan vuonna 2020 laadittujen vähähiilitiekarttojen päivityksestä. Vähähiilitiekarttojen päivitykseen osallistuivat työ- ja elinkeinoministeriön koordinoimana samat 14 toimialaa, jotka olivat mukana ensimmäisessä tiekarttaprosessissa. Työn tuloksia on hyödynnetty laajasti energia- ja ilmastostrategian sekä teollisuuspoliittisen strategian ja sen perusteella annetun valtioneuvoston selonteon valmistelussa.

Tiekarttatyön mukaan päästövähennysten toteuttaminen edellyttää mahdollistavaa toiminta- ja sääntely-ympäristöä, TKI-panostuksia, investointeja, osaamisen kehittämistä ja julkisen vallan tukea. Energiantuotannon päästöt vähenevät nopeammin kuin aiemmat tiekartat ennakoivat. Tämä vaikutus näkyy kaikissa tiekartoissa, sillä kaikkien toimialojen päästötoimet edellyttävät puhtaan energian saatavuutta kilpailukykyiseen hintaan. Sähkönkulutus tulee kasvamaan huomattavasti etenkin vetytalouden ja sähköistymisen takia. Vetytaloudella tulee vähähiilitiekarttojen mukaan olemaan merkittävä rooli puhtaassa energiajärjestelmässä. Vihreää vetyä voidaan käyttää esimerkiksi puhtaan teräksen ja ammoniakkin valmistuksessa ja RFNBO-polttoaineissa. Vedyn tuotannolla ja joustolla voidaan myös tasata sähkön hinnan vaihtelua.

Keskeinen johtopäätös on, että sektorien välinen yhteistyö ja sektori-integraatio ovat erityisen tärkeässä asemassa päästövähennysten saavuttamisessa, sillä sektoreilla ja tiekartoissa esiin nostetuilla päästövähennystoimilla on vahvoja yhtymäkohtia muihin sektoreihin ja niiden vähähiilisyytyöhön. Erityisesti energia- ja teknologiateollisuudella on merkittävä rooli muiden toimialojen päästövähennysten mahdollistajina. Vähähiilisyyden on yrityksille kilpailukykytekijä, ja jopa edellytys markkinoilla toimimiselle. Ilmastokriisin lieventäminen ja kannattava liiketoiminta eivät sulje toisiaan pois. Vähähiilisyyden ja kiertotalouden luovat yrityksille uudenlaisia liiketoimintamahdollisuuksia.

2.2 Kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen ja nielut

2.2.1 Päästökauppasektori

Tässä yhteydessä päästökauppasektorilla tarkoitetaan päästöjä, jotka kuuluvat EU:n yleiseen päästökauppaan, ETS1:een. Fossiilisen polttoaineen jakelun päästökauppaa, ETS2, käsitellään taakanjakosektorin puolella.

- EU:n päästökauppa on teollisuuden ja energiantuotannon päästöjen kannalta keskeisin ohjauskeino. Päästöoikeuden hinta on noussut voimakkaasti 2020-luvulla EU:n sovittua vuotta 2030 koskevan päästövähennystavoitteen kiristämisestä. Sekä sähkön että lämmön tuotannon päästöt vähenevät hyvin nopeasti. EU:n päästökauppadirektiivi tullaan avaamaan vuonna 2026 komission useita keskeisiä seikkoja koskevien arviointien sekä komission vuoden 2040 päästötavoitteita koskevan esityksen valmistuessa. Direktiiviin on kirjattu muun muassa Markkinavakausvarannon toimintaa, yhdyskuntajätteenpolton täyttä sisällyttämistä, laitoksen tehon alarajan laskua, hiilen talteenottoa ja käyttöä sekä meri- ja lentoliikenteen kansainvälisten toimien arviot ja niihin liittyvien muutostarpeiden tarkastelut. Suomi vaikuttaa jatkossakin aktiivisesti siihen, että EU:n päästövähennystavoitteet kohdistuvat erityisesti päästökauppasektorille, jota kehitetään edelleen markkinaehtoisesti ja teknologianeutraalisti. Päästökaupan kehittämisessä tulee myös huomioida meri- ja lentoliikenteen rooli Suomen kilpailukyvyllä, huoltovarmuudella ja saavutettavuudella. Ulkomaankaupasta noin 96 % kulkee meriteitse, joten huomiota on kiinnitettävä talvimerenkulun varmistamiseen ja kustannuskilpailukykyyn.
- Vauhditetaan investointiverohyvityksellä sähköä hyödyntäviä mittaluokaltaan suuria teollisia investointeja ja tuetaan puhtaan siirtymän teollisuuden ekosysteemin rakentumista Suomeen.
- Yhdyskuntajätteenpolto on sisältynyt päästöjen tarkkailu- ja raportointivelvoitteiden osalta päästökauppaan vuoden 2024 alusta alkaen. Komissio tulee julkaisemaan vuonna 2026 arvion yhdyskuntajätteenpolton täydestä sisällyttämisestä päästökaupan piiriin vuodesta 2028 alkaen, mukaan lukien mahdollisuus jäsenmaille lykätä hinnoittelun aloittamista vuoteen 2030 asti.
- Huomioiden meri- ja lentoliikenteen EU-päästövähennystoimien kiristyminen, sekä sektoreiden merkitys Suomen kilpailukyvyllä, saavutettavuudella ja huoltovarmuudella, tarvitaan lisätoimia puhtaamman meriliikenteen ja lentoliikenteen edistämiseksi. Käynnistetään valmistelu, jossa arvioidaan nykyisten rahoitusinstrumenttien soveltuvuus ja riittävyys meri- ja lentoliikenteen puhtaan siirtymän tarpeisiin ja esitetään tarpeen mukaan uusia tukitoimia. Toimien tavoitteena on edesauttaa meri- ja lentoliikennealan puhdasta siirtymää ja kestävien polttoaineiden hyödyntämisen lisääntymistä ja vähentää meri- ja lentoliikennealan kustannuksia. Tämä edistäisi sekä suomalaisten meri- ja lentoliikenteen toimijoiden että elinkeinoelämän kilpailukykyyn vahvistamista. Elinvoimainen liikennesektori vaikuttaa myönteisesti huoltovarmuuteen.
- Päästökaupasta taakanjakosektorille siirtyvien ns. 95 %-laitosten päästöjä taakanjakosektorilla rajoitetaan säätämällä ehdot, joita ylittäessä laitokset joutuvat hakeutumaan takaisin päästökauppaan. Jatkossa päästökaupan ulkopuolelle vuoden 2026 alusta alkaen suljettavan

laitoksen on haettava uudelleen päästölupaa, jos sen kestävästä biomassasta peräisin olevien päästöjen määrä alittaa 95 % fossiilisten ja biogeenisten päästöjen kokonaismäärästä

Päästökaupparektorin päästöjä vähentäviä toimia on kirjattu myös energiamarkkinat, energiatehokkuus- ja uusiutuvan energian -lukujen alle.

2.2.2 Taakanjakosektori

Energia- ja ilmastostrategian kanssa samaan aikaan lausunnolla olevassa Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman luonnoksessa (KAISU) esitetään hallituksen taakanjakosektorille kohdistuvia uusia politiikkatoimia ja -linjauksia. Tätä lukua täydennetään lausuntokierroksen jälkeen KAISU:n valmistuttua.

2.2.3 Maankäyttösektori

Orpon hallituksen hallitusohjelman mukaan metsien hiilinieluista huolehditaan pitkäjänteisesti huomioiden vaikutusten osittain hidas realisoituminen sekä teollisuuden puun saatavuus. Muutokset toteutetaan siten, että ne 2030-luvulle tultaessa edistävät metsien taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä hoitoa ja käyttöä sekä metsän roolia hiilinieluna. Metsänhoidon laatu turvataan metsänomistajan ja koko yhteiskunnan hyödyksi. Metsien käyttöä ei hallitusohjelman mukaan rajoiteta.

Maa- ja metsätalousministeriö toimeenpanee maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaa (MISU), joka on osa ilmastolain mukaista ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmää. MISUn tavoitteena on edistää maankäytön, metsätalouden ja maatalouden siirtymistä kohti ilmastokestävyyttä, eli päästöjen vähentämistä, nielujen vahvistamista sekä sopeutumista ilmastomuutokseen maankäyttösektorilla. MISUun on sisällytetty runsaasti erityyppisiä toimia, joilla pyritään vähentämään maankäyttösektorin päästöjä ja vahvistamaan hiilinieluja ja -varastoja. Vuonna 2022 valtioneuvoston selontekona annetun MISUn tavoitteeksi asetettu toimien vuosittainen ilmastovaikutus on 3 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2035.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmaa voidaan toimeenpanna osittain olemassa olevien politiikkainstrumenttien, esimerkiksi metsätalouden määräaikaisten kannustejärjestelmän (METKA), Metsähallituksen omistajapoliittisten linjausten, kansallinen metsästrategia 2035:n (KMS 2035) ja EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) kautta. Näiden instrumenttien ensisijainen tavoite ei kuitenkaan ole MISUn toimien edistäminen.

Alkuvuodesta 2024 päivitetyn skenaariotarkastelun mukaan MISUn toimilla voitaisiin vahvistaa nieluja tai saavuttaa maankäyttösektorin päästövähennyksiä 4,7 Mt CO₂-ekv., mikäli toimet pystytäisiin toteuttamaan täysimääräisesti. Arvion mukaan niillä MISU-toimenpiteillä, joilla tällä hetkellä on rahoitusta, pystytään saavuttamaan MISUssa asetettu tavoite vähintään 3 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä. MISUn täysimääräinen toteutus tuottaisi päivitetyn skenaariotarkastelun mukaan tavoiteltua enemmän ilmastohyötyä. Luonnonvarakeskus rakentaa parhaillaan MISUn seurantajärjestelmää.

- Edellisellä hallituskaudella laaditun maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman toimeenpanoa jatketaan. Hallitusohjelman mukaan hallitus jatkaa maankäyttösektorin hiilinieluja tukevia toimia vahvistamalla metsä- ja maaperänieluja sekä vähentämällä maaperäpäästöjä vaikuttavasti ja kustannustehokkaasti laajentaen ja tehostaen olemassa olevia keinoja.

- Vuoden 2024 III lisätalousarvioesityksen mukaan kasvihuonekaasuinventaario- ja seuranta-järjestelmän kehittämiseen on ohjattu kertaluontoisena 2 miljoonan euron määräraha. Noin kolmannes on suunniteltu ohjattavaksi suoraan kasvihuonekaasuinventaarion menetelmäkehitykseen ja seurantajärjestelmän rakentamiseen. Loppuosalla tuetaan biogeenisen hiilen talteenoton ja hyödyntämisen laskennan sekä metsien aerosolimuodostusta koskevan tutkimuksen kehittämistä ja uuden tiedon syöttämistä IPCC:lle ja kansalliseen kasvihuonekaasuinventaarioon. Kasvihuonekaasuinventaarion ja seurannan kehittäminen on olennaista, jotta EU-velvoitteet toteutetaan ja kansallinen ilmastotyö saadaan näkyväksi.
- Kehitetään hiilinielujen ja hiilivarastojen laskentaa havainnointijärjestelmän kautta. Puolivä-lirihessä päätettiin 8 miljoonan euron rahoituksesta Helsingin yliopiston johtamalle hank-keelle.
- Toimeenpannaan turvepeltojen kosteikkotoimia vettämällä turvepeltoja ilmastokosteikoiksi. Maatalouden kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä noin kolme neljäsosaa on maaperään liittyviä päästöjä. Näistä päästöistä taas noin kolme neljäsosaa liittyy turvepeltoihin. Tutki-musten mukaan maatalouden tehokkaimmat päästövähennystoimet liittyvätkin juuri turve-peltoihin. Maa-alue, jolle kosteikko perustetaan, ei enää jatkossa ole maatalouspolitiikan nä-kökulmasta maatalousmaata eli sille ei enää makseta YMP:n tukia. Vuodesta 2023 alkaen kosteikkoinvestointeihin on voinut hakea YMP:n ei-tuotannollisten investointien korvausta, joihin kuuluu ilmastokosteikoiden lisäksi myös vesiensuojelu- ja biodiversiteettikosteikot. Lisäksi alueelle voidaan tehdä hoitosopimus. Toimenpiteellä voidaan vastata myös EU:n en-nallistamistavoitteisiin ja luonnon monimuotoisuuden edistämistavoitteisiin. Toimella on päästövähennysvaikutusta myös taakanjakosektorille.
- Tilusjärjestelytoiminnan edistäminen ja nopeuttaminen. Suomen pirstoutunut kiinteistöra-kenne yhdessä maatalouden rakennemuutoksen kanssa on johtanut maatilojen kannalta epä-edulliseen tilanteeseen. Huono kiinteistö rakenne heikentää maatilojen ja maaseudun elinkel-posuutta. Tilusjärjestelyillä voidaan parantaa tilojen kannattavuutta, mahdollistaa luonnon monimuotoisuuden kehittämistä ja vähentää uusien peltöjen raivaustarvetta. Tilusjärjestely-jen avulla on voitu ja voidaan vähentää maatalousliikennettä ja tehostaa pelloilla tapahtuvaa työtä. Näin pystytään vähentämään kasvihuonekaasupäästöjä sekä maankäyttö- että taakan-jakosektoreilla.
- Hallitus vahvistaa metsien kasvua ja hiilensidontaa ja toteuttaa kansallista metsästrategiaa 2035 toimeenpanemalla metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin.

Hoidettujen ja elinvoimaisten metsien kasvua ja hiilensidontaa voidaan tuntuvasti lisätä nostamalla puuston kasvatustiheyttä ja välttämällä liian voimakkaita harvennuksia varsinkin männiköissä. Jos toimenpiteet toteutetaan maltillisesti ja oikein kohdennettuna, vaikutukset hakkuukertymiin jäävät pieniksi. Maltillinen uudistamisjäreiden nostaminen lisää puuston kasvua ja hiilensidontaa etenkin hoidetuissa ja elinvoimaisissa kuusikoissa. Menetelmä ei kuitenkaan sovellu metsiin, joissa riski juurikäpää- tai kirjanpainajatuhoille on suuri. Metsänlannoituksella ja jalostetun viljelymateriaalin käytöllä voidaan merkittävästi lisätä kasvua puuntuotannon metsissä. Hiilinieluvaikutukset riippu-vat siitä, miten lisääntynyt kasvu hyödynnetään; lisääntäänkö metsien hiilensidontaa ja hiilivarastoja,

vai lisätäänkö hakkuukertymiä. Erityisesti turvepohjaiset joutoalueet ja heikkotuottoiset pellot ovat avoimina päästölähteitä. Metsittämisen aikaansaama kasvihuonekaasujen päästövähennys perustuu kasvavan puuston sitoman hiilivaraston kasvuun ja maaperän kasvihuonekaasujen päästöjen pieneenemiseen sekä maaperän hiilivaraston kasvuun. Metsätuhojen torjunnan vaikutusmekanismi on tuhoista aiheutuvien päästöjen välttäminen. Paketti sisältää seuraavat kokonaisuudet:

Metsänuudistamisen vauhdittaminen, puuston kasvattaminen tiheämpänä, kiertoaikojen pidentäminen

- Resurssiohjaus: Metsien ilmastokestävän ja monipuolisen puulajivalikoiman ja jalostushyödyn edistäminen metsänjalostuksen kautta.
- Informaatio-ohjaus: esim. metsänhoitosuosittelujen tarkistaminen (kasvatustiheys), vuorovaiikutteiset metsälaskurit, uudet toiminta- ja sopimusmallit, omavalvonnan kehittäminen; julkisen ja yksityisen sektorin yhteinen, kaksisuuntainen viestintäkampanja.
- Metsälainsäädäntö: kasvatustiheys/valtioneuvoston asetuksen tarkistaminen; metsälaki/taimikon perustamisilmoitus, uudistumis- tai taimettumisilmoitus.

Metsätuhojen ennaltaehkäisy metsätuhojen seuranta ja ennakointia parantamalla

- Varaudutaan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin mäntyjen kuolemiin. Lehtipuiden kasvattamisen mahdollistava riistapolitiikka ja hirvieläinkantojen rajoittaminen sekä paikkatiedon hyödyntäminen alemman hirviturhoriskin alueiden tunnistamisessa. Selvitetään sekametsien ja jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen tuhoriskit.
- Valmius- ja elpymissuunnittelu: Kehitetään metsätuhojen varautumissuunnitelman toimenpiteitä muun muassa kirjanpainajatuhojen varalle. Edistetään viranomaisyhteistyötä.
- Informaatio-ohjauksen lisääminen: Edistetään metsätuhoihin liittyvää neuvontaa ja viestintää metsänomistajille ja lisätään metsäalan toimijoiden osaamista aiheesta. Metsänomistajia informoidaan hyönteistuvoista riskiperusteisesti perustuen hyönteistuvoilmoituksiin. Toteutetaan alueellinen riskinarviointi, kootaan tuhotieto, riskikohteet ja tietoaaineistot yhteen paikkaan. Kehitetään osaamista tyvitervastaudin tunnistamiseen ja torjuntaan koulutuksen sekä viestinnän keinoin.

Metsänlannoituksen edistäminen

- Turvemaiden tuhkalannoituksen vuotuisten työmäärien nostaminen 40 000 hehtaariin nykyisestä n. 11 000 hehtaarista. Edellyttää lisämäärärahaa METKA-tukeen. Turvemaiden tuhkalannoituksella voidaan lisätä puuston kasvua 1–3 kuutiometriä hehtaarilla vuodessa 20–30 vuoden ajan.
- Metsänlannoitus kivennäismailla markkinaehtoisesti (mahdollisesti myös jakeluvelvoitteen joustomekanismeissa)

Metsäpinta-alan laajentaminen

- Luodaan uusi tukijärjestelmä eli metsäpinta-alan laajentamistuki vuoden 2027 alusta lähtien. Määrärahaa käytettäisiin avustusten maksamiseen maanomistajille, jotka metsittävät maatalouskäytön ulkopuolelle jääneitä peltolohkoja, turvetuotannosta poistuneita suonpohjia tai ohutturpeisia, heikkotuottoisia peltoja.
- Metsäpinta-alan laajentamistoimenpiteen vaikuttavuutta lisää se, että samanaikaisesti on tavoitteena ehkäistä metsien siirtymistä muuhun maankäyttöön. Raivauksen vähentämiseen tähdätään muun muassa EU:n metsäkatoasetuksen kansallisella toimeenpanolla sekä edellä kuvatulla tilusjärjestelytoiminnalla.

2.2.4 Tekniset nielut

- Hiilidioksidin talteenoton mahdollisuudet ovat mittavat sekä ilmaston, liiketoiminnan että työllisyyden kannalta, mutta niiden osalta puhutaan pitkästä aikajänteestä. Teknisten nielujen yleistymisen esteenä on ollut EU säätelyn puute sekä suuret hankekustannukset ja kannustavien mekanismien puute. Hallitus edistää EU-säätelyn kehittämistä korostaen biogeenisen hiilidioksidin talteenoton ja pysyvän varastoinnin roolia negatiivisten päästöjen mahdollistajana.
- Vaikutetaan EU- tason rahoitusinstrumenttien kehittämiseen siten, että ne tukisivat kestävien teknisten nielujen käyttöönottoa myös Suomessa. Teknisten nielujen kehittämiseen kannustetaan hakemaan rahoitusta EU:n rahoituslähteistä. Suomalaisten toimijoiden valmiuksia tähän vahvistetaan tukemalla kansallista tietopohjaa teknisistä nieluista.
- Talousarviossa teknisille nieluille osoitetusta määrärahasta, 140 miljoonaa euroa, käynnistetään BECCS/BECCU pilotteja teollisesta hiilen sidonnasta, jatkojalostamisesta ja varastoinnista. Ensimmäisten BECCS/BECCU hankkeiden toteutuminen vaikuttaa alan kehittymiseen Suomessa. Jos hiilidioksidin talteenotto ei lähde yleistymään EU-regulaation edistyessä tulee arvioida normiohjauksen tarvetta.
- Kehitetään edellytyksiä hiilidioksidin siirtokapasiteetille Suomessa ottaen huomioon myös liityntä EU- tason kehittyvään teknisten nielujen edellyttämään CO₂- siirto ja varastointi-infrastruktuuriin.
- Luodaan oikeudelliset puitteet kuljettaa hiilidioksidia Norjaan ja Tanskaan pysyvää geologista varastointia varten.
- Huolehditaan Suomen kilpailuedusta luoda uutta kasvua vetytalouden saralla etenkin biogeenistä hiilidioksidia ja puhdasta sähköä yhdessä hyödyntämällä.

2.3 Uusiutuvan energian edistäminen

- Teollisuus- ja energiapoliittisesti merkittävillä energiaan liittyville suurille demonstraatiohankkeille varataan erillinen yhteensä 200 miljoonan euron myöntövaltuus energiatukeen vuosille 2026–2029 (50 milj. EUR/vuosi). Energiatukijärjestelmää kehitetään enemmän riskirahoitusinstrumentin kaltaiseksi, mikä tarkoittaisi käytännössä tuen osittaista palautumista

tilanteissa, joissa riskit eivät ole toteutuneet. Tämän toteuttamiseksi energiatukilain valmistelu aloitetaan vuonna 2025. Uuden lain voimaantuloon asti tukea myönnetään nykyjärjestelmällä. Ilman lisävaltuutta suuria demonstraatiohankkeita ei ole mahdollista tukea lainkaan vuoden 2025 jälkeen.

- Nykyinen energiatukivaltuus (14 milj. EUR) kohdistetaan jatkossakin pienille hankkeille ja painopisteenä uusi teknologia ja energiatehokkuussopimusjärjestelmään liittyvät energiatehokkuushankkeet. Myöntövaltuuden salliessa, tukea voidaan myöntää myös etenkin päästökauppasektorin ulkopuolisiin hankkeisiin, kuten biokaasun liikennekäyttöön.
- Biokaasulaitosten ja hakelämpölaitosten investointitukia maataloille ja maaseutuyrityksille jatketaan MMM:ssä YMP-suunnitelman puitteissa. Tukea on mahdollista myöntää myös laajojen biokaasulaitosyhteisöjen hyödynnettäviksi tulevien liete- tai mädätesäiliöiden rakentamiseen tiloilla.
- Jatketaan ravinnekiertotukea, jolla edistetään karjanlannan ja vesikasvillisuuden käyttöä biokaasulaitoksissa sekä mädätteen jalostusta lannoitevalmisteiksi. Vuonna 2024 käynnistyneessä tuessa on toteutettu yksi tarjouskilpailukierros, ja tuen toimeenpanoa jatketaan myös tulevaisuudessa. Lisäksi tutkitaan mahdollisuuksia laajentaa tuki teknologianeutraaliksi, ja ravinnekierrätyksen kokeiluohjelmassa voidaan tukea ravinnekierrätykseen liittyviä TKI- ja investointitoimia.
- Hallitusohjelma on toimeenpantu jakeluvetoista koskevien muutosten osalta. Samassa yhteydessä toimeenpantiin kansallisesti RED III-direktiivin velvoittavat muutokset koskien liikennesähkön lisäämistä ja RFNBO-polttoaineiden erillistä tavoitetta jakeluvetoisessa. Velvoitetasot nousevat aiempaa maltillisemmin tulevina vuosina, mutta vuoden 2030 jakeluvetoiset 34 % on syytä säilyttää investointien kannustamiseksi ja huomioiden uusiutuvan energian direktiivin vähimmäisvelvoitteet liikennesektorille (29 % v. 2030) sekä taakanjakosektorin päästövähennysvelvoitteet (50 % v. 2030). Lisäksi jakeluvetoisuuteen on lisätty joustomekanismi, jonka puitteissa jakelija voi täyttää jakeluvetoista rahoittamalla Suomessa toteutettavia muita kustannustehokkaita vaihtoehtoisia päästövähennystoimia.
- Innovatiivisille uusiutuvan energian teknologioiden osuutta uudesta uusiutuvan energian kapasiteetista pyritään nostamaan viiteen prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Innovatiivisella uusiutuvan energian teknologialla tarkoitetaan uusiutuvan energian tuotantoteknologiaa, joka parantaa vähintään yhdellä tavalla uusimman tekniikan mukaista vastaavaa uusiutuvan energian teknologiaa tai tekee hyödynnettäväksi uusiutuvan energian teknologian, jota ei ole täysin kaupallistettu tai johon liittyy ilmeinen riski.
- Tuulivoiman toimintaedellytyksiä kehitetään hallitusohjelman lähtökohtien edellyttämästä sähköntuotannon lisästarpeesta huolehtien sekä siten, että yhteensovitetaan tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyys ja investointien toteutumiselle suotuisa toimintaympäristö.
- Eduskunta hyväksyi kesäkuussa 2025 hallituksen esityksen niin sanotun yhden luukun palvelun lainsäädännöksi. Laki mahdollistaa sujuvammat lupamenettelyt Lupa- ja valvontavirastossa, joka aloittaa toimintansa 1.1.2026. Uudistus edistää hallitusohjelman tavoitetta lisätä investointiluvituksen sujuvuutta ja ennakoitavuutta sekä puhtaaseen siirtymään perustuvaa talouskasvua. Säädöshankkeessa selvitettiin myös, miten YVA-menettelyt ja Natura-arvioinnit voidaan käsitellä aiempaa sujuvammin osana lupakäsittelyä. Puhdasta siirtymää

edistävien hankkeiden etusijamenettelyä jatkettiin neljällä vuodella. Huolehditaan tarvittavasta resurssoinnista lupa- ja valvontavirastossa.

- Tuulivoiman osalta yhteensovitetaan tuulivoiman sosiaalinen hyväksyttävyyys ja investointien toteutumiselle suotuisa toimintaympäristö. Ympäristöministeriössä on käynnissä käytöstä poistettujen maatuulivoimaloiden purkamista koskeva lainsäädäntöhanke. Hankkeessa valmistellaan erillislakia purku- ja ennallistamisvelvoitteista ja näiden velvoitteiden toteutuksen turvaamiseksi asetettavasta pakollisesta vakuudesta. Hallituksen esitys on tarkoitus antaa eduskunnalle syyskaudella 2026. YVA-ajan laskeminen liitettiin ympäristöministeriössä yhden luukun palvelut lainsäädäntöhankeeseen. YVA-ajan laskeminen vahvistaa myös maisema-arviointia, kun aikaisempaa pienemmissä tuulivoimahankkeissa olisi tehtävä YVA-arviointi. Lisäksi maisemavaikutusten arvioinnin vahvistamiseksi julkaistiin päivitetty ohje Maisema-arvioinnista tuulivoimarakentamisessa (Ympäristöministeriö 2024:29).
- Hallituksen puoliväliriihen energia-alan kasvutoimikirjausten mukaan tuulivoiman etäisyyssääntelyä koskeva hallitusohjelmakirjaus toteutetaan tavalla, joka mahdollistaa puhtaan energiantuotannon kasvun ohjaten tuulivoimaa asutuksen, sosiaalisen hyväksynnän, luonnon sekä sähkönsiirron näkökulmasta tarkoituksenmukaisille sijainneille. Jos tuulivoimarakentamista ohjaava yleiskaava ei sijoitu maakuntakaavassa osoitetulle tuulivoimaloiden alueelle, tuulivoimala on sijoitettava vähintään kahdeksan kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydelle olemassa olevista asuinrakennuksista ja rakentamisluvan saaneista asuinrakennuspaikoista sekä kaavassa osoitetuista asuinalueista ja asuinrakennuspaikoista. Otetaan käyttöön suostumusmenettely, jossa tuulivoimayleiskaavan vähimmäisetäisyyttä ei sovelleta, jos kaikki ne maanomistajat, joiden kiinteistö sijaitsee lähempänä kuin kahdeksan kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeuden etäisyydellä suunnittelusta tuulivoimalasta, antavat tähän suostumuksensa. Vahvistetaan maisema-arvioinnin asemaa tuulivoimahankkeissa hallitusohjelman mukaisesti ja säädetään laissa sitovasta maisemavaikutusten huomioimisesta tuulivoimarakentamisessa.
- Hallituksen esitysluonnos alueidenkäyttölaki on lausunnoilla. Uusi alueidenkäyttölaki tulisi voimaan vuonna 2026. Luonnos sisältää aurinko- ja tuulivoimarakentamista ohjaavat erityiset säännökset. Esityksellä ohjataan tuulivoiman sijoittumista erityisesti maakuntakaavoissa osoitetuille tuulivoimaloiden alueille. Maakuntakaavoituksessa huomioidaan esimerkiksi kuntarajat ylittävät vaikutukset laajasti, mikä vahvistaa tuulivoiman sosiaalista hyväksyttävyyttä. Silloin, kun tuulivoimarakentamista ohjaava yksityiskohtaisempi kaava ei sijoitu maakuntakaavan tuulivoimaloiden alueelle, vähimmäisetäisyyden asutukseen olisi oltava kahdeksan kertaa tuulivoimalan kokonaiskorkeus. Etäisyysvaatimuksesta voitaisiin poiketa maanomistajien suostumuksella. Esityksessä ehdotetaan myös, että lakiin lisättäisiin aurinkovoimarakentamista ohjaavaa yleiskaavaa koskevat säännökset. Jatkossa vähintään kymmenen hehtaarin kokoisten aurinkovoimaloiden rakentaminen edellyttäisi aina kaavoitusta. Suuria aurinkovoimaloita rakennetaan yhä enemmän ja säännöksillä pyritään edistämään aurinkovoimarakentamista ympäristön kannalta kestävästi.
- Aurinkosähkön tuotantoa on tuettu EU:n RENEWFM-rahoituksen kautta.
- Tuulivoimarakentamista pyritään edistämään itäisessä Suomessa nykyisen järjestelmän puitteissa keskittymällä niihin rakentamattomiin hankkeisiin, joille Puolustusvoimat on jo antanut myönteisen lausunnon. Samalla varmistetaan tuulivoimarakentamisen vaikutukset kan-

salliseen turvallisuuteen kokonaisturvallisuuden näkökulmasta. Puolustusministeriö käynnistää lainsäädäntöhankkeen, jossa pyritään sisällyttämään Puolustusvoimien tuulivoimahankkeisiin liittyviä aluevalvontavaikutuksia koskeva lausuntomenettely aluevalvontalakiin. Kompensaatioalueiden perustaminen ei vaikuta todennäköiseltä niihin liittyvien korkeiden kustannusten takia.

- Merituulivoiman toimintaedellytyksiä parannetaan merituulivoiman edistämisen toimenpidesuunnitelman mukaisesti, erityisesti alentamalla merituulivoimaloiden kiinteistövero aluevesillä, varmistamalla hankkeiden rahoituksen edellytykset talousvyöhykkeellä sekä parantamalla VELMU-inventointiohjelman kattavuutta syvemmillä vesialueilla (Avomeri-VELMU). Merituulivoiman edistämisessä huomioidaan ympäristötekijät sekä muut merelliset toiminnot, erityisesti meriliikenne ja kalastus.
- Metsähallitus jatkaa Suomen läntisillä aluevesillä sijaitsevien 4-5 merituulivoima-alueen kehittämistä ja kilpailuttamista toimijoiden löytämiseksi sekä jo käynnissä olevaa Korsnäsin merituulivoimahanketta. Maatuulivoiman osalta Metsähallitus toimii muiden maanomistajien joukossa yhtenä maa-alueiden tarjoajana ja hankkeiden kehittäjänä maatuulivoiman rakentamiseksi. Vuoden 2025 alkuun mennessä Metsähallituksen maille oli rakennettu 179 tuulivoimalaa.
- Valtio mahdollistaa 12 gigawatin merituulivoimakapasiteetin rakentamisen vuoteen 2040 mennessä ja 20 gigawatin merituulivoimakapasiteetin rakentamisen vuoteen 2050 mennessä tarjoamalla riittävän määrän merituulivoima-alueita pääasiassa kilpailutusten kautta hankkekehittäjien käyttöön sekä tavoitteet mahdollistavalla lainsäädännöllä. Kilpailutusten järjestämisen aikataulussa huomioidaan merituulivoimahankkeiden hankekehitykseen ja rakentamiseen tarvitsema aika. Merituulivoimahankkeiden toteutuminen tavoitteiden mukaisessa laajuudessa edellyttää huomattavaa kasvua sähkön kysynnässä sekä merituulivoimapuistojen tuottaman sähkön siirtämistä osin suoraan kulutuskohteisiin.
- Edistetään uusiutuvien polttoaineiden markkinan avoimuutta. Selvitetään keinoja lisätä avoimuutta ja vaihdannan helppoutta jakeluvelvoitteen alaisten polttoaineiden ja tikettien markkinalla, jolloin pienemmille tuottajille esimerkiksi biokaasualalla tulee kannuste tuottaa liikennepolttoainetta. Avoin hintatieto avaisi ja tasapuolistaisi markkinaa, mikä voi osaltaan madaltaa kustannuksia.
- Jatketaan raskaan liikenteen lataus- ja tankkausasemien tukemista, jotta raskaan liikenteen siirtyminen vaihtoehtoihin käyttövoimiin (sähkö, biometani, vety) nopeutuisi ja AFIR-asetuksessa edellytetyt tavoitteet saavutetaan.

2.4 Vety ja sähköpolttoaineet

- Varmistetaan, että Suomessa on 2035 mennessä valtakunnallisesti laajasti kattava vetymarkkina ja sitä palveleva kansallinen vetyinfrastrukturi. Suomen tavoitteena on saavuttaa hallitusohjelman tavoite tuottaa 10 % EU:n uusiutuvasta ja vähähiilisestä vedystä.
- Tähdätään nykyhetken lisäksi vuoden 2035 jälkeiseen aikaan, jolloin hankkeiden koot kasvavat, vedyn sekä sähköpolttoaineiden tuotanto, käyttö, siirto ja varastointi on kehittynyt

markkina-alueella – tällöin Suomi tavoittelee merkittävää asemaa korkean arvon vetymarkkinoilla.

- Tärkeänä kohteena on alueellisten vetylaaksojen kehitys ja niitä tukeva kansallinen energiainfrastruktura. Tavoitteena on, että vetyinfrastruktuurin myötä Suomeen saadaan nopeutetusti enemmän teollisia investointeja, ml. kansainvälisiä sijoituksia ja myötävaikutetaan liikenteen päästöjen vähentymiseen ja huoltovarmuuteen.
- Vetyyn pohjautuvaan uuteen liiketoimintaan kiinnitetään erityistä huomiota Teollisuuspoliittisen strategian pohjalta laaditun valtioneuvoston selonteon mukaisesti.
- Hallitusohjelmaa on toimeenpantu vetytavoitteiden osalta etenkin suuntaamalla käytettävissä ollutta energiatukea uusiutuvaa vetyä tuottaville hankkeille sekä asettamalla tieliikenteen jakeluvelvoitteeseen 4 %:n RFNBO-polttoaineita koskeva vähimmäisvelvoite vuodelle 2030.
- Varmistetaan 42 %:n RFNBO-laatuisten vedyn osuus teollisuuden vetykäytössä vuonna 2030 RED III:n mukaisesti. Selvitetään Suomelle kokonaistaloudellisesti edullisin velvoitejärjestelmän sekä tuotannon ja loppukäytön tukimekanismien yhdistelmä, jolla toisaalta varmistetaan tavoitteen täyttyminen, mutta huomioidaan myös mahdolliset haitalliset kilpailuvaikutukset. Arvioidaan valmistelun edetessä valtion talousarviosta tarvittavan tuen määrää. Kannustetaan yrityksiä hakemaan rahoitusta ensisijaisesti EU:n rahoitusinstrumenteista. Tällä toimella edistetään uusien puhtaiden investointien syntymistä Suomeen.
- Ylläpidetään ja vahvistetaan Suomen asemaa houkuttelevana sijoituspaikkana vetyä pidemmälle jalostajille hankkeille. Vaikutetaan edelleen EU-lainsäädäntöön vedyn ja sähköpolttoaineiden osalta Suomen etujen mukaisesti.
- Huolehditaan Gasgridin kyvystä kehittää vedynsiirtoverkkoa vetytalouden kotimaisten investointien vauhdittamiseksi. Varmistetaan, että Gasgrid painottaa ensisijaisesti kansallisen vedynsiirtoverkon kehittämistä. Lisäksi siirtoverkko voi mahdollistaa osallistumisen eurooppalaiselle vetymarkkinalle.

2.5 Energiatehokkuuden edistäminen

- Energiatehokkuutta edistetään Suomessa pitkäjänteisesti ja laaja-alaisesti, energiatehokkuus ensin -periaatteen mukaisesti. Keskeisiä kansallisia toimenpiteitä ovat meneillään olevat energiatehokkuussopimukset, energiakatselmukset, energianeuvonta sekä energiatuki katselmuksille ja energiatehokkuussopimusten puitteissa tehtäville investoinneille.
- Varmistetaan energiatehokkuussopimustoiminnan jatko kaudelle 2026–2035 sekä resurssit sen hallinnointiin, seurantaan ja raportointiin lisäämällä energiatehokkuuteen osoitettua rahoitusta 1 milj. euroa/vuosi. Osana energiatehokkuussopimustoimintaa edistetään hukkalämpöjen hyödyntämistä. Varmistetaan yrityksille ja julkisille toimijoille riittävät kannustimet sopimukseen liittymiselle, sekä energiansäästöön ja energiatehokkuuden edistämiseen.

- Varmistetaan julkisella sektorilla riittävät toimenpiteet julkisen elimen 1,9 %:n energian loppukulutuksen vähennystavoitteen saavuttamiseksi. Keskeisinä toimina ovat energiatehokkuussopimustoiminta, rakennuskannan käytön ja kunnossapidon optimointi.
- Energiatehokkuuden edistämiseen ja energiansäästöön kohdistetaan energiatukea.
- Varmistetaan energiakatselmustoiminnan jatkuva kehittäminen, jotta katselmuksia pystytään jatkossakin käyttämään tehokkaana työkaluna energiansäästöjen saavuttamisessa ja energiatehokkuuden parantamisessa. Edistetään joustokyvykkyyden ja älykkyyden sekä hiilineutraalisuuden ja uusien teknologioiden huomiointia energiakatselmuksissa.
- Turvataan riittävät resurssit informaatio-ohjaustoimien toteuttamiseen ja energianeuvonnan antamiseen. Kuluttajien energianeuvonnassa tarjotaan riippumatonta ja ajantasaista tietoa energian säästöstä, energiatehokkuudesta, uusiutuvan energian ratkaisuksista sekä kulutusjoutomahdollisuuksista. Alueellisesti kattavan energianeuvonnan ja one-stop-shop toimipisteiden rahoitus vakiinnutetaan.
- Edistetään ammattilaisten ja kuluttajien tietoisuutta ja osaamista ekosunnittelusta ja energiamerkinnöistä.
- Ympäristöministeriö päivittää rakennusten energiatehokkuutta koskevat rakentamismääräykset vastaamaan uudelleenlaaditun rakennusten energiatehokkuusdirektiivin vaatimuksia 29.5.2026 mennessä.
- Maa- ja puutarhatalouden ja maaseutuelinkeinojen energiatehokkuustoimia kehitetään MMM:n ja valtakunnallisten tuottajajärjestöjen yhteisen toimialasopimuksen puitteissa. Käytännön toimenpiteitä toteutetaan jatkossakin lähinnä Suomen YMP-suunnitelman rahoituksella. Toimenpiteitä ovat esimerkiksi investointituet energiatehokkuuden parantamiseksi (muun muassa kasvihuoneiden energiatehokkaat ratkaisut), maatilojen tuettu energiatehokkuusneuvonta sekä tilakohtaisten energiasuunnitelmien laadinta maa- ja puutarhatiloilla.
- Liikenteen energiatehokkuutta parannetaan sekä ajoneuvojen että koko liikennejärjestelmän energiatehokkuutta parantamalla. Ajoneuvojen osalta keskeisin toimi on EU:n CO₂-raja-arvolainsäädäntö ajoneuvovalmistajille. Kansallisista toimista linjataan Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmassa.

2.6 Energiaturvallisuus

2.6.1 Yleistä energian toimitus- ja huoltovarmuudesta

- Energiaturvallisuus on keskeinen tekijä taloudelliselle vakaudelle ja yhteiskunnalliselle hyvinvoinnille. Varmistetaan luotettava, kohtuuhintainen ja kestävä energijärjestelmä.
- Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin suojaamiseksi ja häiriönsietokyvyn parantamiseksi määritellään varautumisvelvoite eräille kriittisille toimijoille. Esimerkkinä ovat kaukolämpöalan yhtiöt. Toimijoiden tulee lainsäädännön perusteella laatia riskiarviointi ja häiriönsietokyvyn varmistamista koskeva suunnitelma.

- Energiainfrastruktuurin turvallisuus on noussut aiempaa merkittävämpään asemaan Itämerellä tapahtuneen Balticconnector-kaasuputken rikon ja Venäjän Ukrainaan tekemän hyökkäyksen aiheuttaman muuttuneen geopoliittisen tilanteen myötä. Merenalaisen kriittisen energiainfrastruktuurin suojelua ja korjauskyvykkyyksiä kehitetään kansallisesti ja kansainvälisessä yhteistyössä niin bilateraalisti Itämeren maiden kesken, EU:ssa kuin NATO:ssakin.
- Suomi on käytännössä irtautunut kaikesta venäläisen energian tuonnista kesään 2024 mennessä. Varaudutaan, että tämä tilanne tulee säilymään vuosia eteenpäin. Varmistetaan, ettei merkittävää energiariippuvuutta synny mistään yhdestä toimijasta.
- Toimeenpannaan kansallisesti CER-direktiivi ja määritellään kriittinen infrastruktuuri ja siihen liittyvät velvoitteet.
- Uudistetaan valmiuslaki (1552/2011) ja laki huoltovarmuuden turvaamisesta (1390/1992).
- Päivitetään suunnitelmat sähkön, kaukolämmön ja polttonesteiden säännöstelemiseksi sekä puuhuollon turvaamiseksi. Kannustetaan suunnitelmien käytön harjoitteluun eri sidosryhmien kesken.
- Eri energiajärjestelmien (sähkö, lämpö, kaasu ja muut polttoaineet) toimitus- ja huoltovarmuutta arvioidaan ja kehitetään kokonaisuutena järjestelmäintegraation ja keskinäisriippuvuuksien kasvaessa. Tämä huomioidaan muun muassa lainsäädännössä ja huoltovarmuusorganisaation työssä.
- Puhtaan siirtymän edistämistä huomioidaan esimerkiksi akuissa tarvittavien mineraalien saatavuuden turvaaminen, mikä nykyisessä geopoliittisessa tilanteessa on entisestään korostunut. Vuonna 2024 laaditussa kansalliseen mineraalistrategiaan² on kirjattu toimenpiteitä, joilla pyritään edistämään kansallisen mineraalialan kehitystä ja vahvistamaan yhteiskunnallista varautumista mineraalisten raaka-aineiden saatavuuteen liittyen osana valtakunnallista huoltovarmuutta.

2.6.2 Sähkön toimitus- ja huoltovarmuus

Tämän osion kirjauksilla toteutetaan osaltaan VN:n teollisuuspoliittisessa selonteossa linjattuja asioita koskien kilpailukykyisen puhtaan energian saatavuutta ja toimitusvarmuutta sekä energiaverkon kehittämistä vastaamaan kasvavia siirtotarpeita.

- Varmistetaan Suomen sähköjärjestelmän hyvä toimintavarmuus ja kustannustehokkuus kaikissa olosuhteissa vaihtelevan sähköntuotannon ja teollisuuden sähkönkäytön lisääntyessä sekä lämmityksen ja liikenteen sähköistyessä. Sähköjärjestelmän perustana ovat vahva oma ja puhdas sähköntuotanto, luotettava ja vahva sähkön kantaverkko, toimitusvarmat jakeluverkot, hyvät ja monipuoliset rajasiirtoyhteydet EU/ETA-naapurijäsenvaltioihin sekä toimivat EU:n sähkösisämarkkinat. Huoltovarmuuden kannalta hajautetun tuuli- ja aurinkosähkön etuna on, että tuotantolaitokseen kohdistuva mahdollinen tuhotyö ei tuhoa koko laitosta, vaan ehjänä pysyneet osat voidaan kytkeä verkkoon melko nopeilla kytkennöillä. Tässä on etunsa poikkeusolojen kannalta verrattuna suurten harvojen voimaloiden ja tuontipolttoaineiden järjestelmään.

² <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-746-1>

- Edistetään sähkömarkkinoiden joustoa, jolla tasataan vaihtelevan tuotannon ja kulutuksen lyhytaikaisia ja kausivaihteluja. Joustoa edistetään ensisijaisesti markkinoiden kautta, jotka kannustavatsähkön joustavaan tuotantoon, kulutusjoustoon sekä sähkö- ja lämpövarastoihin. Edistetään kotitalouksien kulutusjoustoa säätämällä uuden sukupolven sähkömittareiden kuormienohjauksen rajapinnasta.
- Otetaan käyttöön työ- ja elinkeinoministeriön valmisteltavana oleva fossiilittoman jouston tukimekanismi. Selvitetään hallitusohjelman mukaisesti tarvetta varsinaisille kapasiteettimekanismeille.
- Varmistetaan, että mahdollisilla kapasiteettimekanismeilla ei viedä kannustimia kulutusjoustoilta ja akkusähkövarastoilta.
- Valmistellaan uudistettavana olevan valmiuslain pohjalta kriisiaikoja koskeva malli sähkön toimituksia varten.
- Huoltovarmuuskeskus varaa Meri-Porin kivihiihivoimalaitoksen tuotannon 1.4.2024 – 31.12.2026 väliseksi ajaksi.
- Turvataan sähkön saatavuus ja hyvä toimintavarmuus kaupunki-, taajama- ja haja-asutusalueilla.
- Kehitetään energiaverkkojen palautumiskykyä ja korjauskapasiteettiä edistämällä energiaverkkojen kriittisten komponenttien varastointia.

2.6.3 Kaasun toimitus- ja huoltovarmuus

- Huolehditaan kaasun saatavuuden turvaamisesta yleisesti ja erityisesti huippukulutusaikoina silmällä pitäen lämmön ja sähkön tuotannon toimitusvarmuutta erityisesti huippukulutustilanteiden varalta. Vedyn, biokaasun ja muiden uusiutuvien kaasujen kasvava merkitys tulee huomioida sekä putkikaasun että niin sanotun off grid -käytön osalta.
- Valmistellaan hallituksen esitys maakaasun ja LNG:n tuonnin kieltämisestä määräajaksi Venäjältä ja Valko-Venäjältä.
- Edistetään EU:ssa kattavia pakotteita venäläisen ja valkovenäläisen kaasun tuonnille hyökkäyssodan jatkuessa.
- Vaikutetaan EU:ssa siten, että kaasun toimitus- ja huoltovarmuutta koskevissa velvoitteissa huomioidaan Suomen maantieteellisestä asemasta aiheutuvat erityisolosuhteet ja että järjestelyt toteutetaan markkinoiden toimivuuden kannalta järkevästi.

2.6.4 Öljyn toimitus- ja huoltovarmuus

- Polttoaineiden varastoinnin taso on määriteltävä kriisiajan tarpeen perusteella, jolloin on arvioitava muun muassa sähkön- ja lämmöntuotannon kapasiteetin sekä liikenteen, sotilaallisen maanpuolustuksen ja sisäisen turvallisuuden viranomaisten kulutustarvetta. Lähtökohdana arvioinnille on vähintään viiden kuukauden kriisiajan energian tarve. Öljyn varastoinnissa on huomioitava myös kaasun saannin ongelmatilanteet. Fossiilisilla polttoaineilla on tärkeä rooli varautumisessa hyvän varastoitavuutensa ansiosta.
- Arvioidaan uusiutuvien polttoaineiden huoltovarmuusvarastointia ja bioenergian huoltovarmuusmaksuvelvollisuuden laajentamista. Varmuusvarastoinnista vastaa Huoltovarmuuskeskus ja velvoitevarastoinnista yritykset. Harkitaan polttoaineiden laatuvaatimusten ja polttoaineiden käytön lupaehtojen lieventämistä poikkeusoloissa. Turvataan polttoaineiden maa- ja merikuljetusten jatkuvuus. Ulkomaille sijoitettavan öljyn velvoitevaraston osuus voi olla enintään 30 prosenttia. Arvioidaan mahdollisuudet pohjoismaiseen yhteistyöhön varmuusvarastoinnissa. Varmuusvarastointia kehitetään soveltuvilta osin yhteistyössä Naton kanssa huomioiden myös sotilaalliset näkökohdat. Arvioidaan lentopetrolin varastoinnin määrätavoitetta ja sijoittamista huomioiden myös sotilaallisen maanpuolustuksen tarpeet. Kehitetään polttoaineiden velvoitevarastointia huomioiden se, että uusiutuvaan energiaan perustuvien liikennepolttoaineiden jakeluvelvoite vaikuttaa varastointivelvoitteen määräytymiseen.
- Selvitetään mahdollisuuksia siirtyä velvoitevarastoinnin laskennassa tuontipohjaisesta laskennasta myyntiperusteiseen laskentaan valmisteverolainsäädännön kattamien polttoaineiden osalta. Laskentatapa mahdollistaisi kotimaassa valmistettujen sekä maahan tuotujen uusiutuvaa alkuperää olevien polttoaineiden ottamisen velvoitteen piiriin.

2.6.5 Lämmön toimitus- ja huoltovarmuus

- Selvitetään yhdessä toimialan kanssa yhdistetyn lämmön- ja sähkön tuotannon (CHP) tuotantokapasiteetin kehittymistä, sähköistymistä ja toimintaedellytyksiä erityisesti huoltovarmuuden näkökulmasta.
- Yhteiskunnan kriittisen infrastruktuurin suojaamiseksi ja häiriönsietokyvyn parantamiseksi määritellään varautumisvelvoite eräille kriittisille toimijoille. Esimerkkinä ovat kaukolämpöalan yhtiöt. Toimijoiden tulee lainsäädännön perusteella laatia riskiarviointi ja häiriönsietokyvyn varmistamista koskeva suunnitelma. Kaukolämpöä koskevissa suunnitelmissa voidaan huomioida puun ja turpeen rooli ja niiden saatavuuden liittyntä riskienhallinnan ja häiriönsietokyvyn varmistamiseen.
- Tarkastellaan puupolttoaineiden toimituskauden lyhentymisestä johtuvia riskejä (alan) liiketoimintamahdollisuuksiin ja keinoja niihin varautumiseen.
- Selvitetään vakavien häiriötilanteiden ja poikkeusolojen osalta puupolttoaineiden varastointia, logistiikkaa ja terminaaliverkoston toimivuutta sekä erien hallinnointiin liittyviä seikkoja, ja kehitetään tarvittaessa näitä tukevia toimintamalleja.
- Huoltovarmuuskeskus on perustanut polttoturpeen varmuusvaraston, jota sen tavoitteena on ylläpitää vähintään vuodet 2022–2028. Varmistetaan, että tämä vastaa huoltovarmuuden tar-

peita myös muuttuvassa geopoliittisessa ympäristössä. Varmuusvaraston purkamista koskevaa sääntelyä tarkennetaan huoltovarmuuslain uudistamisen yhteydessä (Laki huoltovarmuuden turvaamisesta 1390/1992).

2.6.6 Energiajärjestelmien kyberturvallisuus

- Energiasektorin kyberuhat ja hybridivaikuttaminen ovat lisääntyneet viime vuosina. Vahvistetaan energia-alan kyberturvallisuutta ja kasvatetaan energia-alan resilienssiä.
- Kehitetään kyberturvallisuuden turvallisuustasoa yhteisharjoituksin ja kehitysprojektein sekä hyödynnetään viranomaisten ja muiden organisaatioiden tarjoamia kyberturvallisuuspalveluita. Digitalisaatio ja kyberturvallisuus ovat tärkeitä tekijöitä keskeisten palvelujen tarjoamiseksi, ja niillä on näin ollen strategista merkitystä kriittisen energiainfrastruktuurin kannalta. Jatketaan energiahuoltosektorin ja digipoolin yhteistyötä.

2.7 Ydinenergian käyttö

- Hallitus pitää lisäydinvoiman rakentamista erittäin tärkeänä ja näkee uusien pienydinvoiman teknologiaratkaisujen pilotoinnin ja hyödyntämisen mahdollisuutena varmistaa kohtuuhintaisen sähkön ja lämmön tarjontaa. Kiinnostus yhteistuotannon ja lämmöntuotannon pienydinlaitoksia kohtaan on tällä hetkellä suurta. Hallitus selvittää mahdollisuudet olemassa olevan ydinvoimakapasiteetin kasvattamiselle.
- Hallitus jatkaa ydinenergian lisärakentamisen edistämisvaihtoehtojen selvittämistä ja valmistelua tavoitteena synnyttää Suomeen vähintään yksi perinteisen ydinvoimalaitoksen investointipäätös sekä investointipäätökset useista modulaarisista laitoksista. Selvityksessä huomioidaan muun muassa digitalouden, teollisuuden ja lämmitysratkaisuiden tarpeet, ydinenergiainfrastruktuurin edistämiseen liittyvien mahdollisten työkalujen sovellettavuus. Vaikutusarvioinnissa huomioidaan lainsäädäntö, valtiontalous ja markkinavaikutukset. Raportoidaan tilannekuvasta Puhtaan energian ja huoltovarmuuden ministeriryhmälle säännöllisesti.
- Hallitus valmistelee tällä hetkellä ydinenergiainsäädännön laajaa uudistusta, jonka yhteydessä huomioidaan myös pienet modulaariset reaktorit.
- Edistetään ydinenergia-alan tutkimus- ja kehittämistoimintaa sekä uusien teknologioiden pilotointia.
- Vaikutetaan ydinenergian rahoitukseen liittyvään EU-lainsäädäntöön ja sen soveltamiseen huomioiden suomalaisten toimijoiden erityispiirteet.

2.8 Energiamarkkinoiden kehittäminen

2.8.1 Energiainfrastruktuurin kehittäminen

Tämän osion kirjauksilla toteutetaan osaltaan VN:n teollisuuspoliittisessa selonteossa linjattuja asioita koskien kilpailukykyisen puhtaan energian saatavuutta ja toimitusvarmuutta sekä energiaverkon kehittämistä vastaamaan kasvavia siirtotarpeita.

- Varmistetaan Suomen sähköjärjestelmän hyvä toimintavarmuus ja kustannustehokkuus.
- Jatketaan sähkömarkkinalain nykyistä linjaa, jonka mukaisesti kantaverkkoyhtiö Fingridillä ja alueellisilla jakeluverkkoyhtiöillä on velvollisuus kehittää verkkojaan asiakkaidensa kohtuullisten tarpeiden mukaisesti sekä liitettävä sähköverkkoonsa tekniset vaatimukset täyttävät sähkönkäyttökohteet, voimalaitokset ja energiavarastot toiminta-alueellaan. Rajoitetaan sähkömarkkinalaissa kantaverkkoliittymän teho korkeintaan sähköjärjestelmän sallimaan suurimpaan mahdolliseen askelmaiseen tehonmuutokseen. Kantaverkonhaltija Fingridin on kulloinkin annettava asianmukaiset tiedot tehonmuutoksen perusteista.
- Varmistetaan Suomen säilyminen yhtenä sähkökaupan tarjousalueena. Samalla huolehditaan Fingridin investointikyvystä, jotta kantaverkkoon ei muodostu merkittäviä pullonkauloja missään päin Suomea. Hallitus nostaa Fingridin investointikykyä miljardilla eurolla 5,2 miljardiin euroon vuosien 2025–2034 kantaverkon investointiohjelmaan. Hallitus kiirehtii yhtiötä nopeuttamaan investointiohjelman toteuttamisessa välittömästi. Hallitus varautuu myöntämään Fingridille tarvittavan pääomituksen, joka luo varmuutta teollisten investointien tarpeisiin ja nopeuttaa Fingridin investointikykyä.
- Luodaan sääriippuvaiselle tuotannolle kannustimia sijoittua kantaverkon siirtokyvyn kannalta sopiviin paikkoihin. Edistetään datakeskusprojektien sijainteja, jotka huomioivat sähköverkkojen liityntämahdollisuudet ja hukkalämmön hyödyntämisen. Selvitetään tarve viranomaisjärjestelmälle, jolla voidaan tarvittaessa ohjata paikkariippumattomia merkittäviä kulutuskohteita sijoittumaan tuotantopainotteisille alueille Suomessa. Näillä toimilla hillitään myös sähkönsiirtokustannuksia.
- Edistetään sähköä kuluttavien ja tuottavien suurinvestointien sijoittumista lähemmäs ilman tarvetta liittyä kantaverkkoon. Toteutetaan mahdollisuus voimalaitosten liittämiseksi suoraan kulutuskohteeseen erillisillä linjoilla.
- Nopeutetaan sähköverkkoinvestointien luvitusta ja resursoidaan lupakäsittely sekä varmistetaan kansallisesti tärkeiden teollisuuden keskittymien ja kaupunkien lämmityksen sähköistämisen sähkönsiirtotarve sekä kohtuulliset sähkönsiirtokustannukset investointien mahdollistamiseksi. Luodaan toimintatapa sähköverkkoihin liittymistä koskevien ongelmatilanteiden nykyistä sujuvammaksi ratkaisemiseksi.
- Mahdollistetaan 400 kilovoltin siirtojohtojen rakentaminen myös jakeluverkon haltijoille ja täsmennetään sähköverkkojen kehittämisvastuita. Muutetaan jakeluverkon määritelmää siten, että yli 110 kilovoltin verkon johtoja ei enää pidetä jännitetaso perusteella automaattisesti kantaverkkona, vaan tällainen johto voi olla myös suurjännitteistä jakeluverkkoa, jos se on luonteeltaan paikallista tai alueellista verkkoa. Suurjännitteisen jakeluverkon kehittämisvastuu kuuluu jakeluverkon haltijalle, kun taas kantaverkonhaltijan kehittämisvastuu rajataan valtakunnallisen yhtenäisen sähkönsiirtoverkon ja valtakunnanrajan ylittävien rajayhdysjohtojen kehittämiseen.
- Edistetään sähkönsiirtojen toimitusvarmuutta vahvistavien siirtoyhteyksien lisäämistä Pohjoismaihin ja Baltiaan. Tarkastellaan Merenkurkun kiinteän yhteyden selvityksen lisäksi sähkönsiirto- ja veden siirtoyhteyksien synergioita. Samalla kehitetään pohjoismaista energia-alan yhteistyötä.

- Varmistetaan kohtuulliset sähköliittymien toimitusajat ja nopeutetaan suurten kohteiden liittämistä sähköverkkoon joustavilla liittymissopimuksilla.
- Laajennetaan sähkömarkkinalain soveltamisalaa Suomen talousvyöhykkeelle merituulivoiman edistämiseksi.

Vetyinfrastruktura on linjaus luvussa 2.4 Vety ja sähköpolttoaineet.

2.8.2 Sähkömarkkinoiden kehittäminen

- Valmistellaan EU:n sähkömarkkinamallin mukainen fossiilittoman jouston tukimekanismi työryhmän ehdotuksen pohjalta säästä riippumattoman jousto- ja tuotantokapasiteetin määrän kasvattamiseksi sekä hintavaihteluiden pienentämiseksi. Sähkötehon riittävyys poikkeuksellisissa tilanteissa varmistetaan hankkimalla joustavia resursseja (uusia voimaloita tms.) työryhmän ehdotusten mukaisesti. Tuen määrästä päätetään erikseen. Selvitetään myöhemmin laajemman kapasiteettimekanismin tarvetta ottaen huomioon mahdollinen ydinvoiman lisärakentaminen sekä Ruotsissa ja Virossa käynnissä olevat selvityshankkeet.
- Vesivoiman erinomaisen säätökyvyn vuoksi jo olemassa olevan vesivoiman toimintaedellytykset tulee säilyttää. Vesivoimaan (ml. pumppuvoimalaitokset) ei kohdisteta tuotantoa ja erityisesti sen säätökykyä heikentäviä uusia ympäristövaatimuksia. Vesipuitedirektiivin toimeenpanossa käytetään täysimääräisesti kansallinen liikkumavara. Vesipuitedirektiivin toimeenpano ei saa johtaa vesivoiman säätökyvyn heikentymiseen sähköjärjestelmän kannalta merkittävässä vesivoimaloissa. Hallitus edistää pumppuvoimahankkeiden toteutumista muun muassa sisällyttämällä ne luvituksen etusijaisuusmenettelyyn ja linjaamalla ne yleisen edun mukaisiksi sekä sisällyttämällä ne kapasiteettimekanismiin. Hallitus selvittää uusien vesivoimatoimintojen lisäävien hankkeiden kiinteistöveroluokituksen määräaikaista keventämistä.
- Sähköjärjestelmän kannalta tärkeimmistä vesivoimakohteista on tehty selvitys, jotta yhteiskunnallisia intressejä voidaan sovittaa yhteen yhä paremmin. Mahdollista lisävesivoiman rakentamista suunnataan sellaisiin vesistöihin, jotka on jo valjastettu sähköntuotantoon. Vesivoimalla tuotetun tehon korotusmahdollisuuksia parannetaan kriisitilanteita ajatellen.
- Edistetään kysyntäjoustoa valmistelemalla itsenäisen aggregaattorin markkinamalli. Mallilla mahdollistetaan useiden pienten joustoressurssien kokoaminen yhteen ja tarjoaminen sähkömarkkinoille sekä nykyistä parempi taloudellinen kannustin.
- Helpotetaan sähkönkäyttäjien mahdollisuuksia osallistua sähkömarkkinoille määrittelemällä kuormanohjausrajapinta lainsäädäntöön toisen sukupolven sähkömittarien kautta toteutettavaa kuormanohjausta varten.
- Vahvistetaan kuluttajien asemaa sähkön vähittäismarkkinalla siten että on säädetty kohtuullisesta korvauksesta sähkösovimuksen ennakkoaisesta irtisanomisesta.
- Toteutetaan lainsäädäntö, joka mahdollistaa EU:n sähkömarkkinamallin mukaisen määräaikaisen hintakaton sekä kulutukseen lyhytaikaisesti vaikuttavan huipunrajaustuotteen käyttöönoton hintakriisien aikana.
- Toteutetaan hajautetut energiayhteisöt mahdollistava lainsäädäntö.

- Suomi vaikuttaa EU:ssa aktiivisesti hallitusohjelman mukaisesti tukkusähkömarkkinoiden vuorokausimarkkinan teknisen hintakaton alentamiseksi.

2.8.3 Kaasumarkkinoiden kehittäminen

- Toimeenpannaan EU:n kaasupaketti ja säädetään Suomelle vetymarkkinalainsäädäntö.
- Säädetään laki, jolla kielletään maakaasun tuonti Venäjältä ja Valko-Venäjältä Suomen maakaasuverkkoon määrääjäksi.

2.8.4 Lämpömarkkinoiden kehittäminen

- Jatketaan lämpöjärjestelmien sähköistymisen sekä hukkalämpöjen hyödyntämisen kannustamista verotuksen avulla. Tavoitteena on laskea polttoon perustuvan tuotannon osuutta nykyisestä.
- Jätteenpoltossa varmistetaan, että vain kierrätyskelvoton jäte päätyy polttoon. Kierrätyskelvottoman jätteen käsittelystä syntyvä lämpö voidaan tällöin tulkita hukkalämmöksi.
- Matalalämpötilaisen kaukolämmön pitkän aikavälin muutoksen edistäminen, jossa kaukolämpöjärjestelmiä korjataan ja muutetaan sekä pilotoidaan uusia ratkaisuja matalalämpötilaiseen kaukolämpöön siirtymiseksi. Toimet edistävät sektori-integraatiota ja polttoon perustumatonta kaukolämmön tuotantoa. Matalalämpöinen kaukolämpöjärjestelmä mahdollistaa paremman hyödyntämisen eri energialähteille ja vähentää lämpöhäviöitä, mikä edistää energiatehokkuutta ja hiilineutraalia kaukolämpöä. Asiakas- ja verkostopuolen toimenpiteitä käsittävä ohjelma matalalämpötilaiseen kaukolämpöön siirtymisessä. Kyse on pitkän aikavälin muutoksesta, jossa käyttöiän päässä olevia kaukolämpöjärjestelmiä korjataan ja muutetaan. Toimenpideohjelma edistää sektori-integraatiota ja polttoon perustumatonta kaukolämmön tuotantoa (lämpöpumput).
- Edistetään pienten modulaaristen ydinreaktoreiden (SMR) hyödyntämistä sähkön lisäksi myös kaukolämmön tuotannossa. Käynnissä on ydinenergiain kokonaisuudistus, jonka lähtökohtana on nykyisen lainsäädännön yhteensopimattomuus tulevien tarpeiden kanssa. Tavoitteena on muun muassa nopeuttaa ydinlaitoshankkeiden toteuttamista ja muutoinkin luoda edellytykset ydinenergian tuotannon kustannustehokkuuden parantamiselle.

2.9 Tutkimus, innovointi ja kilpailukyky

- Vahvistetaan energia- ja ympäristötekniikan systeemitason tutkimus-, kehitys-, innovaatio- ja liiketoimintaosaamista.
- Hallitus on sitoutunut kasvattamaan julkista tutkimus- ja kehitysrahoitusta merkittävästi tavoitteena saavuttaa t&k-menojen neljän prosentin BKT-osuus vuoteen 2030 mennessä. Jatketaan puhtaan energiatekniikan TKI-rahoitusta ja erityisesti panostetaan korkean teknologiatason markkinoillepääsyyn.

- Puhdas siirtymä on yksi keskeinen t&k-rahoituksen painopiste. Määrärahojen ollessa rajoitteiset joudutaan priorisoimaan tiettyjä teknologioita. Tavoitteena on riittävä rahoitus tärkeimmille puhtaille teknologiainvestoinneille teknologianeutraalisti.
- Toimeenpannaan VN:n teollisuuspoliittisessa selonteossa³ mainittuja toimenpiteitä, joilla lisätään puhtaita investointeja, edistetään kestävä kasvun edellytyksiä ja turvataan suomalaisten yritysten kilpailuasema globaaleilla markkinoilla esimerkiksi energiainfrastruktuuria kehittämällä.
- Teollisuuden uudistumisen tukemiseksi, tuottavuuden ja jalostusarvon kasvattamiseksi sekä kilpailukyvyyn vahvistamiseksi teollisuuspoliittisessa selonteossa on linjattu muun muassa kilpailukykyisen puhtaan energian saatavuudesta ja toimitusvarmuudesta sekä energiaverkon kehittämisestä vastaamaan kasvavia siirtotarpeita, sähköjärjestelmän tasapainottamisesta, teollisuuden sähköistymiskehityksestä sekä teollisten keskittymien kehittämisestä. Näiden asioiden toimeenpanoon liittyviä linjauksia on käsitelty tämän strategian luvuissa 2.2, 2.3, 2.5 ja 2.8.

Ydinenergia (fissio)

- Sisällytetään ydinenergia-alan tutkimusrahasto ja -ohjelma osaksi ydinenergiailain kokonaisuudistusta.
- Edistetään SMR-teknologioiden tutkimusta, pilotointia ja demonstroitintia.
- Turvataan ydinenergia-alan tutkimusinfrastruktuurin säilyminen ja kehittyminen Suomessa hyödyntämällä kansallisia ja kansainvälisiä verkostoja ja rahoituslähteitä.
- Vaikutetaan EU-rahoituksen ja muiden kansainvälisten yhteistyöalustojen suuntaamiseen sekä hyödynnetään kansainvälisiä verkostoja ja rahoitusta ydinenergia-alan tutkimuksessa.

Ydinenergia (fuusio)

- Kehitetään fuusioenergian tutkimusta, osaamista ja pidemmällä aikavälillä myös sääntelykehikkoa, mikä osaltaan mahdollistaisi pilottilaitoksen rakentamisen Suomeen huomioiden fuusioenergian tuotantomahdollisuudet.
- Edistetään fuusioenergia-alan ekosysteemin kehittymistä Suomessa hyödyntäen kansallisia ja kansainvälisiä rahoituslähteitä ja verkostoja.
- Vaikutetaan EU:n tutkimusrahoituksen mukaan lukien ITER:iin liittyvän rahoituksen, strategioiden ja lainsäädännön suuntaan huomioiden suomalainen fuusiotutkimus ja pilotointimahdollisuudet.

Standardointi

- Standardointi on kansainvälisten suuryritysten pelikenttä. Ainoa vaikutusmahdollisuus standardien sisältöön on riittävä panostus osallistumiseen. Turvataan ja edistetään suomalaisten

³ <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-932-8>

toimijoiden osallistuminen ja vaikutusmahdollisuudet maailmanlaajuisessa sähköalan standardoinnissa.

- Kyberturvallisuuden standardoinnilla vaikutetaan sähköverkkojen ja energiatuotannon turvallisuuteen kaikissa olosuhteissa.
- Standardeja hyödynnetään kansallisissa tutkimusohjelmissa ja kansallisesti rahoitetuissa tutkimusohjelmissa saatuja tuloksia viedään maailmanlaajuisen standardointiin.
- Uusiutuvan energian lisääntyvä käyttö asettaa vaatimuksia sähköverkon taajuuden ylläpitoon ja tätä varten tulee turvata osallistuminen kansainväliseen standardointiin.
- Suomalaiselle Cleantech-teollisuudelle tulee turvata oman liiketoiminnan edistämiseksi vaikutusmahdollisuus kansainväliseen puhtaan energiatuotannon standardointiin.

2.10 Verotus

- Energia- ja ilmastostrategiassa ei linjata uusista veromuutoksista. Pääministeri Orpon hallituksen jo toteuttamia energiasektoria koskevia veromuutoksia ovat ilmastoneutraaliin talouteen tähtäävien investointien tukeminen v. 2025 myönnettävällä verohyvityksellä sekä liikennepolttoaineiden hiilidioksidiveron alentaminen vuoden 2024 alusta kompensoimaan jakeluvelvoitteen noususta aiheutuvaa keskimääräisistä hintavaikutusta vuosina 2024–2027.
- Tämän lisäksi vuosien 2026–2029 julkisen talouden suunnitelman sisältyy ilmastoneutraaliin talouteen tähtääviä investointeja tukeminen uudella vuodesta 2026 alkaen myönnettävällä verohyvityksellä, konesalien ja kaivostoiminnan sähköverotukien muutokset vuonna 2026, sekä liikennepolttoaineiden hiilidioksidiveron alentaminen 50 milj. eurolla vuoden 2026 alusta ja 50 milj. eurolla vuoden 2027 alusta. Lisäksi yhteisöverokantaa päätettiin alen-
taa kahdella prosenttiyksiköllä vuonna 2027, mikä voi vaikuttaa positiivisesti myös energia-
sektorin investointeihin.
- Kuten kansallisessa liikenteen vaihtoehtojen käyttövoimien jakeluinfraohjelmassa on lin-
jattu, toteutetaan meriliikenteen maasähkön verotuksen muutos EU:n energiaverodirektiivin
uudistuksen mukaisesti tai selvitetään muita vaihtoehtoja maasähkön käytön edistämiseksi.

2.11 Ilmastonmuutokseen sopeutumisen vahvistaminen

- Selvitetään ilmastonmuutokseen sopeutumisen ja ilmatoriskien hallintaan liittyviä tarpeita energia- ja teollisuussektoreilla. Arvioidaan nykyistä laajemmin energijärjestelmään kohdistuvia sää- ja ilmatoriskejä, puhtaaseen siirtymään liittyvän energiamurroksen lisätessä sähköntuotannon sääriippuvuutta ja sähkönhinnan vaihteluita.
- Luodaan edellytyksiä julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyölle ilmatoriskien hallintaa koskevan tietoisuuden lisäämiseksi ja toimintatapojen kehittämiseksi. Huomioidaan sopeutuminen ja ilmatoriskien hallinnan mahdollisuudet esimerkiksi toimialojen tiekarttoja päivittäessä.

- Kootaan elinkeinoelämän toimijoita pohtimaan, miten varautumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin voitaisiin yhteistyössä kehittää osana laajempaa huoltovarmuustyötä. Merkittävä osa ilmastonmuutokseen sopeutumisen edellyttämistä toimenpiteistä on yksityisten toiminnanharjoittajien vastuulla.
- Tuetaan toimitusvarmuutta ja energiajärjestelmän sopeutumista ilmastonmuutokseen edistämällä sähköntuotannon investointeja tasapainoisesti sääriippuvaisen tuotannon sekä sätövoiman ja perusvoiman välillä.
- Edistetään toimintaympäristön muuttumiseen liittyvien liiketoimintamahdollisuuksien tunnistamista ja hyödyntämistä. Keskeistä on, että toimijoilla on ajantasainen tilannekuva ilmastonmuutoksen vaikutuksista sekä keinoja niihin vastaamiseksi.

2.12 EU-vaikuttaminen

- Hallituksen EU-vaikuttamisen päätavoitteina on puhtaan siirtymän edistäminen. EU:n 2040-tavoitteen asettamisessa tulee huomioida markkinaehtoisuus, kustannustehokkuus ja teknologianeutraalisuus kaikilla tasoilla ja foorumeilla.
- Vuoden 2040 ilmastotavoitteen saavuttamiseen liittyvän ilmasto- ja energia-arkkitehtuurin osalta on tärkeää huolellisesti harkita EU:n nykyisen ilmasto- ja energianlainsäädäntökehikon tarkoituksenmukaisuutta ja toimivuutta. Uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden politiikkatoimien päätarkoituksena on tukea ilmastotavoitteen saavuttamista, ja prioriteetin tulisi olla fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen. Energiatehokkuustavoitteiden tulisi ensisijaisesti palvella päästöjen vähentämistä huomioiden puhtaaseen siirtymään tarvittavat teknologiat. Kulutuksen rajoittamisen sijaan myös energiatehokkuustavoitteiden tulisi ensisijaisesti palvella päästöjen vähentämistä ja huomioida jäsenvaltiokohtaisesti puhtaaseen siirtymään tarvittavat teknologiat.
- Vaikuttamistyössä tunnistetaan biogeeninen CCUS nollapäästöisyyden mahdollistajana ja osana tulevia säädösratkaisuja sekä kestävien polttoaineiden raaka-aineena.
- Hallitus vaikuttaa sen puolesta, että EU-toimilla edistetään meri- ja lentoliikenteen kestävien polttoaineiden saatavuutta ja käyttöä.
- EU-vaikuttamistyö on pitkäjänteistä, jatkuvasti käynnissä olevaa työtä kaikilla tasoilla. Vaikuttamistyötä tehdään keskeisiä tahoja tapaamalla, Suomen näkemyksiä esittelevillä kirjeillä ja non-papereilla sekä jatkamalla systemaattista yhteistyötä samanmielisten jäsenmaiden kanssa.

3 Nykytilanne ja arviot politiikkatoimien vaikutuksista

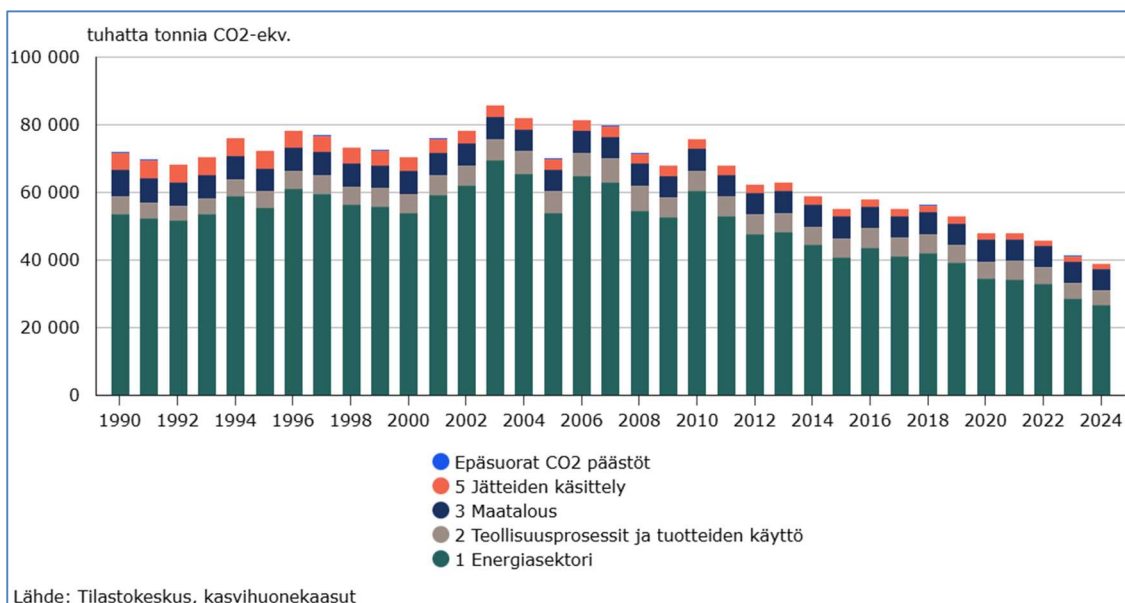
Tässä luvussa esitetään alustavat arviot energia- ja ilmastostrategian politiikkatoimien vaikutuksista päästökehitykseen, energiajärjestelmään, valtiontalouteen, kansantalouteen sekä ympäristön eri tekijöihin. Lukua täydennetään lausuntokierroksen jälkeen.

Energia- ja ilmastostrategian ja sen rinnalla laaditun Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman valmistelun pääasiallisena tieteellisenä tausta-aineistona on ollut Kansallisen energia- ja ilmastopolitiikan uudet toimet ja -skenaariot (KEITO) -hankkeen mallinnukset ja analyysit. KEITO-hankkeen loppuraportti julkaistaan Suomen ympäristökeskuksen kotisivuilla⁴.

3.1 Ilmastotavoitteiden saavuttaminen

3.1.1 Kokonaispäästöt 2030 ja 2040

Tilastokeskuksen pikaennakon mukaan vuoden 2024 kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt ilman maankäyttösektoria olivat 38,8 Mt CO₂-ekv. Päästöt ovat laskeneet 46 % vertailuvuodesta 1990 ja 55 % vuodesta 2003, jolloin päästöt olivat korkeimmillaan aikasarjan 1990–2024 aikana (kuva 1). Kokonaispäästöihin lasketaan päästökaupasektorin ja taakanjakosektorin päästöt, muttei maankäyttösektorin päästöjä ja poistumia.



Kuva 1. Kokonaispäästöt sektoreittain ilman maankäyttösektoria vuosina 1990–2024.

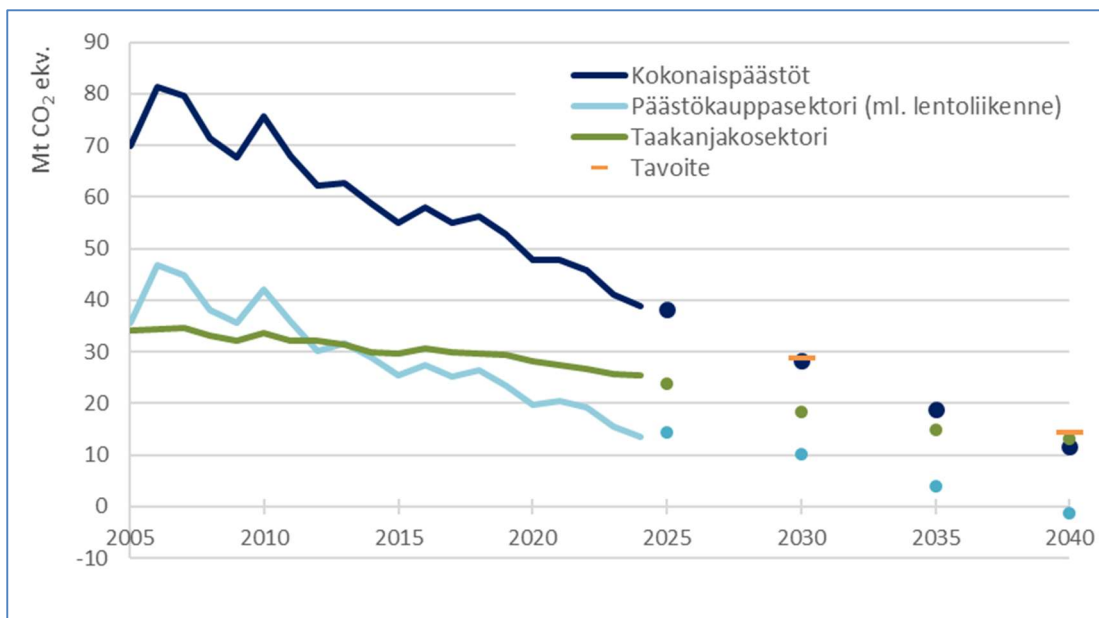
Energiaperäisten päästöjen osuus kokonaispäästöistä on laskenut tasaisesti viimeisen 20 vuoden ajan, mutta oli vuonna 2024 kuitenkin vielä 69 % Suomen kokonaispäästöistä. Energian kokonaiskulutus ja sen jakaantuminen eri energialähteisiin vaikuttavat siten keskeisesti Suomen päästökehitykseen. Energiateollisuuden 8,6 Mt CO₂-ekv. päästöt alittivat vuonna 2024 ensimmäistä kertaa kotimaan liikenteen päästöt, jotka olivat 9,8 Mt CO₂-ekv. Teollisuuden ja rakentamisen polttoperäiset päästöt olivat 4,8 Mt CO₂-ekv. Sähkön kotimaisesta tuotannosta peräti 95 % perustuu päästöttömiin

⁴ <https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/projektit/repower-cest/keito-hankeyhteisty/>

energiälähteisiin. Myös kaukolämmön tuotannon päästökehitys on nopeasti laskeva, kun polttoon perustuva tuotanto yhä enenevissä määrin korvaantuu muilla teknologioilla ja energialähteillä. Kaukolämmön tuotannossa päästöttömän tuotannon osuus on jo yli 60 %.

Maatalouden päästöt ovat alentuneet muita päästöjä verkkaisemmin ja olivat vuonna 2024 vielä 6,1 Mt CO₂-ekv. Teollisuusprosessien päästöt olivat 4,4 Mt CO₂-ekv. ja jätteiden käsittelyn 1,5 Mt CO₂-ekv.

Kuvassa 2 esitetään toteutuneet kokonaispäästöt, päästökauppasektorin ja taakanjakosektorin päästöt sekä arviot näiden päästökehityksistä uusilla politiikkatoimilla. Päästökauppaan kuuluvat päästöt pienenevät taakanjakosektorin päästöjä ripeämmin niin historiavuosina kuin tulevaisuudessa. Kuvan kokonaispäästöt vuosina 2030 ja 2040 ovat reilu 28 Mt CO₂-ekv. ja noin 12 Mt CO₂-ekv., mikä vastaa 60 % ja 83 % päästövähennemää vuoteen 1990 verrattuna.



Kuva 2. Kokonaispäästöt, päästökauppasektorin ja taakanjakosektorin päästöt vuosina 2005-2024 ja arvio päästöjen kehityksestä uusilla politiikkatoimilla vuoteen 2040 sekä päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040.

Vuoteen 2030 saakka päästönvähennykset painottuvat suurelta osin energiantuotannon sektoreille, sähkön ja lämmön tuotantoon sekä öljynjalostukseen, joissa tehokkaana ohjaustekijänä on päästökauppa ja siinä määräytyvä päästöoikeuksien hinta. Polttoaineiden osalta etenkin energiaturpeen, kivihiilen ja maakaasun vähentyminen johtavat suoriin päästövähennyksiin. Taakanjakosektoreista liikenteessä saavutetaan kehitysarvion mukaan niin ikään merkittävä päästöjen vähennys jo vuoteen 2030 mennessä.

Suurimmat kasvihuonekaasupäästöjä tuottavat toimialat Suomessa ovat metallien jalostus ja öljyn jalostus. Kehitysarviossa oletetaan, että sekä metallien että öljyn jalostuksessa irtaudutaan fossiilisten polttoaineiden käytöstä viimeistään vuoden 2040 tienoilla, vaikka tämän toteutumiseen liittyy merkittävää epävarmuutta. Ylipäätensä teollisuuteen on tulossa sähkökattiloita ja muuta fossiilisen polttoaineen korvaamista sähköllä merkittäviä määriä.

Tuntuja suhteellisia vähennyksiä saadaan myös rakennusten erillislämmityksessä, jossa energiaverotus, uusiutuvan energian jakeluvelvoite ja ETS2-mekanismi ovat ohjaavina tekijöinä, sekä F-kaasupäästöissä, joiden vähennyksiin ohjaavat EU-tason haitallisten aineiden käyttörajoitukset ja standardit.

Päästöjen lisävähennykset painottuvat vuoden 2030 jälkeen vahvasti hiilidioksidin talteenottoon energiasektorilla ja metsäteollisuudessa. Kehitysarviossa on muun muassa oletettu Vantaan jätevoimalan CCS-investoinnin toteutuminen, ja BECCS-investointeja olevan toteutettavissa pääosin metsäteollisuuden tuotantolaitosten yhteydessä. BECCS-investointien edellytyksenä on, että vuoteen 2030 mennessä on saatu käyttöön joko EU:n asettama tai Suomen valtion käyttöönottama tukitoimi, jolla edistetään teollisen kokoluokan investointeja teknisiin hiilinieluihin.

Energia- ja ilmastostrategiassa linjatuilla uusilla politiikkatoimilla ja kehitysarvion mukaisella kehityksellä saavutetaan ilmastolain kokonaispäästöjen 60 % vähennystavoite vuodelle 2030. Vuodelle 2040 asetettu tavoite 80 %:n päästöjen vähennyksestä vuoden 1990 tasoon nähden on sekin saavutettavissa, mutta siihen liittyy huomattavan paljon epävarmuutta niin EU-sääntelyn, teknologiakehityksen ja yritysten investointihalukkuuden suhteen.

3.1.2 Taakanjakosektorin päästöt

Luvussa 1.5.1 on kuvattu EU:n Suomelle asettama taakanjakosektorin päästövähennysvelvoite. Energia- ja ilmastostrategian kanssa samaan aikaan lausunnolla olevassa Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman luonnoksessa (KAISU) esitetään hallituksen taakanjakosektorille kohdistuvia uusia politiikkatoimia ja arvioidaan toimien riittävyyttä taakanjakosektorin päästövähennysveloitteeseen nähden. Tätä lukua täydennetään lausuntokierroksen jälkeen KAISU:n valmistuttua.

3.1.3 Maankäyttösektorin tavoite

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (MISU) mukaan maankäyttösektorin toimien tavoiteltu vuosittainen ilmastovaikutus on 3Mt CO₂-ekv. vuonna 2035. Alkuvuodesta 2024 päivitetyn skenaariotarkastelun mukaan MISU:n toimilla voitaisiin kasvattaa hiilinielua tai saavuttaa maankäyttösektorin päästövähennyksiä 4,7 Mt CO₂-ekv., mikäli toimet pystyttäisiin toteuttamaan täysimääräisesti. Arvion mukaan jo rahoitetuilla MISU-toimenpiteillä pystytään saavuttamaan MISU:ssa asetettu tavoite vähintään 3 Mt CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä.

Luonnonvarakeskuksen päivitetyn arvion mukaan Suomelle olisi syntymässä ensimmäisellä EU LULUCF -velvoitekaudella 110–115 Mt CO₂-ekvivalenttitonnin alijäämä. Mikäli metsämaan jousto (22 Mt CO₂-ekv) ja Suomen erillisjousto (5 Mt CO₂-ekv.) olisivat käytössä, olisi alijäämän lopullinen määrä kevään 2025 tiedon valossa noin 84 Mt CO₂-ekvivalenttitonnin. Alijäämän suuruus voidaan vahvistaa vasta vuonna 2027, kun viimeistä velvoitevuotta 2025 koskevat kasvihuonekaasuintventaariotiedot ovat käytettävissä.

Mikäli maankäyttösektori on laskennallinen päästö kaudella 2021–2025, voi jäsenmaa siirtää tai ostaa LULUCF-yksiköitä toiselta jäsenvaltiolta, joka on ylittänyt oman velvoitteensa ja haluaa myydä ylijäämäyksiköitä. Mikäli velvoitetta ei saavuteta yksiköiden ostojen jälkeenkään, siirtyy alijäämä katettavaksi taakanjakosektorilla. Tällä hetkellä ei ole tiedossa, onko jollekin jäsenmaalle tulossa myytäviä ylijäämäyksiköitä tai mikä näiden yksiköiden markkinahinta olisi.

Maankäyttösektorilla kasvihuonekaasuinventaariossa on suuria epävarmuuksia. Euroopan unioni edellyttää maita siirtymään kasvihuonekaasupäästöjen raportoinnissa tarkempiin menetelmiin. Kasvihuonekaasuinventaarion laskentamenetelmiä tarkennetaan ja nostetaan niiden niin sanottua kolmiportaista Tier-tasoluokitusta. Luokitus on hallitusten välisen ilmastomuutospaneelin (IPCC) ohjeistama laskentamenetelmäportaikko. Jäsenmaat kehittävät inventaariomenetelmiään eri lähtökohdista ja eritahtisesti paikallisia luonnonolosuhteita huomioiden, minkä vuoksi laskentamenetelmät poikkeavat toisistaan eri jäsenmaissa. Monet EU-jäsenmaat ovat Suomen tavoin ilmoittaneet haasteistaan saavuttaa LULUCF-tavoitteita.

Maankäyttösektori osana Suomen ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista

Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorilla (LULUCF), eli lyhyemmin maankäyttösektorilla voidaan vahvistaa usealla eri tavalla hiilinieluja, ylläpitää hiilivarastoja, vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä ja edistää maa- ja metsätalouden sopeutumista ilmastomuutokseen.

Maankäyttösektorin tilanne- ja tulevaisuuskuvan muutosta selittävät etenkin puuston alentunut kasvu, korkealla pysyneet hakkuutasot, turvemaametsien kasvaneet maaperän hiilidioksidipäästöt, kivennäismaametsien maaperänielun ja karikesyötteen hiipuminen ja puuston kokonaisbiomassan (yhteensä lehdet, oksat, runko, juuristo) kasvun pienentyminen.

Luonnonvarakeskuksen tuoreimman valtakunnan metsien inventoinnin (VMI 13) yhteydessä havaittiin puuston kasvun tason lasku, mikä osaltaan vaikuttaa maankäyttösektorin hiilitaseeseen. Puuston kasvun alenemisen yksi syy on ollut, että viime vuosiin on osunut useampia poikkeuksellisen kuivia kasvukausia. Vuonna 2022 julkaistussa Luonnonvarakeskuksen selvityksessä tunnistettiin kasvun aleneman syiksi mätymetsien ikärakenteen muuttuminen ja männyn kasvuoloista johtuva vuotuisen kasvutason notkahdus. Turvemaiden päästöjen kasvu johtuu kohonneen lämpötilan ja kuivattamisen kiihdyttämästä turpeen hajoamisesta. Kivennäismaan nielun määrää määrittää suurimmalta osalta elävän puuston karikesyöte, joka on siis pienentynyt.

Venäjän puuntuonnin asteittainen väheneminen 2008 vuodesta lähtien ja loppuminen kokonaan vuonna 2022 on vaikuttanut kotimaisen puun kysyntään, minkä vuoksi hakkuumäärät kotimaassa ovat pääsääntöisesti nousseet vuosituhanen alun tasoon verrattuna. Vuosina 2019–2023 hakkuukertymä on keskimäärin ollut 73 Mm³ vuodessa. Viimeisenä kymmenenä vuotena vuosittainen hakkuukertymä on ollut keskimäärin 72 Mm³. Hakkuiden kasvuun on myös vaikuttanut teollisuuden, erityisesti sellu- ja paperiteollisuuden, raakapuun kysyntä. Energiantuotannossa on korvattu 2000-luvun alusta lähtien huomattavat määrät fossiilisia polttoaineita ja turvetta puupolttoaineilla, kuten metsäteollisuuden sivuvirroilla ja metsähakkeella, mikä on osaltaan lisännyt kotimaisen puun tarvetta.

Maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmiä on kehitetty, ja valtakunnan metsien inventoinnista on saatu päivitettyä tietoa puustosta, mitkä ovat osaltaan tuoneet näkyviin metsämaan nielun heikentymisen. Viimeisimmän kasvihuonekaasuinventaarion mukaan maankäyttösektori on Suomessa ollut vuodesta 2018 lähtien nettopäästölähde, jonka suuruus vaihtelee vuosittain. Esimerkiksi vuonna 2023 sektori oli kokonaisuudessaan 12 miljoonan tonnin CO₂-ekv. suurinen nettopäästö.

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman (2022) mukaisesti maankäyttösektorilla toteutettavien lisätoimien tavoiteltu vuosittainen nettolisäys maankäyttösektorin nieluun on vähintään 3 miljoonaa

tonnia CO₂-ekv. vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteeseen pääsemiseksi ilmastosuunnitelmaan on sisällytetty maatalousmaiden, erityisesti turvepeltojen hiilidioksidipäästöihin, metsiin ja maankäytön muutoksiin kohdentuvia toimenpiteitä. Metsätalouden toimenpiteillä huolehditaan metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä sekä edistetään monipuolisia metsien kasvatusta- ja käsittelytapoja, mikä vahvistaa samalla metsien hiilensidontaa eli hiilinieluja. Maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt voidaan vähentää erityisesti kehittämällä turvemaiden käyttöä. Suunnitelman mukaisesti pyritään edistämään joutokäytössä olevien alueiden metsitystä, monitavoitteisten kosteikkojen rakentamista ja turvetuotannosta vapautuneiden alueiden kestävä jatkokäyttöä. Maataloudessa edistetään myös viljelytapoja ja -tekniikoita, tuotteita ja palveluja, joilla sidotaan ja varastoidaan nykyistä enemmän hiiltä maaperään sekä vähennetään viljelystä aiheutuvia päästöjä ja ylläpidetään olemassa olevia hiilivarastoja. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman mukaan pyritään vähentämään metsäkadon päästöjä, joita syntyy metsän muuttumisesta rakennetuksi alueeksi tai pelloksi.

Hiilinielujen ja -varastojen säilyttämiseksi on tärkeää varautua myös lisääntyviin riskeihin, kuten kasvitauteihin ja metsätuhoihin. Muuttuvan ilmaston myötä kasvavat sää- ja ilmastoriskit vaikuttavat maankäyttösektorin nielujen kehittymiseen. Siksi sopeutumisen näkökulma on olennainen osa maankäyttösektorin ilmastotoimia ja sitä tukee muun muassa kansallisen ilmastomuutokseen sopeutumis suunnitelman ja valuma-alue suunnittelun tiekartan toimeenpano.

Maankäyttösektorin kehittyminen eri skenaarioiden ja toimenpidekohtaisen vaikutusarvion mukaisesti

Maankäyttösektorin toimenpiteiden ilmastovaikutusta on tarkasteltu kahdella tavalla, KEITO-skenaariomallinnuksen kautta sekä Luonnonvarakeskuksen tekemällä metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin toimenpidekohtaisella vaikutusarviolla.

Tässä luvussa esitetyt skenaariolaskentaan perustuvat arviot metsien ja maatalouden kehityksestä ja niiden vaikutuksista maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöihin, hiilinieluihin ja -varastoihin perustuvat Syken, GTK:n ja VTT:n REPower-CEST-hankkeen sekä Luken REPower-hankkeen välisessä KEITO-hankeyhteistyössä laadittuihin skenaarioihin.

KEITO-hankkeen maankäyttösektorin WEM-skenaarion (perusskenaario) mallinnukseen sisällytettiin YK- ja EU-raportointien tapaan toimet, jotka ovat toimeenpanossa (implemented) tai joista oli linjattu (adopted) voimassa olevassa maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa. WEM-skenaario pitää siis sisällään myös sellaisten toimien vaikutuksen, joita ei käytännössä ole toimeenpantu. Vastaavasti kuluva hallituskauden linjaukset näiden toimien toimeenpanon käynnistämisestä ja niiden tuottama ilmastovaikutus ei siksi tuota eroa WEM-skenaarioon KEITO-hankkeen WAM-skenaariossa (politiikkaskenaario).

KEITO-skenaariolaskennassa metsien kehitystä koskevat arviot pohjautuvat arvioihin metsäteollisuuden tuotannon kehittymisestä sekä metsien kasvusta ja runkopuun hakkuumäärästä, jotka vaikuttavat metsien hiilinielujen kehittymiseen. Metsäteollisuuden tuotannon ja puunkäytön kehitysarviot Suomessa vuoteen 2035 saakka perustuvat erilaisiin aiempiin skenaarioarvioihin (mm. PEIKKO-skenaario 2024⁵), joita on päivitetty tiedossa olevien kapasiteetin ja eri metsäteollisuustuotteiden tuotantomäärien muutoksien suhteen.

⁵ <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165717>

Metsäteollisuuden tuotantoarvioiden perusteella arvioitiin runkopuun hakkuukertymät vuoteen 2035 saakka. Laskelmien taustalla olivat arviot metsäteollisuuden sekä energiantuotannon puunkäyttömääristä. KEITO-WEM-skenaariossa runkopuun vuotuisen kertymän arvioidaan kasvavan noin 79 milj. m³:iin vuoteen 2035 mennessä ja pysyvän tällä tasolla vuoteen 2045 asti. Viimeisenä kymmenenä vuotena vuosittainen hakkuukertymä on ollut keskimäärin 72 M m³. Skenaariot sisältävät siten oletuksen metsäteollisuuden puun käytön melko merkittävästä kasvusta. Suurimmaksi puuntuotannollisesti ylläpidettävissä olevaksi runkopuun hakkuukertymäksi Suomessa on arvioitu seuraavan kolmenkymmenen (2019–2048) vuoden ajalle keskimäärin 85 milj. m³ vuodessa.

Venäjän puuntuonnin asteittainen väheneminen vuodesta 2008 lähtien ja loppuminen kokonaan vuonna 2022 on nostanut kotimaisen puun kysyntää, minkä vuoksi hakkuumäärät kotimaassa ovat nousseet vuosituhaten alun tasoon verrattuna. Venäjän puuntuontia korvaavan kotimaisen hakkuumäärän kasvu vähentää vastaavasti maankäyttösektorin nettonielua Suomessa. KEITO-WAM-skenaariossa hakkuulaskelmassa runkopuun hakkuukertymä on lähes sama kuin edellä kuvatussa WEM-skenaariossa.

Metsäsektorilla on rooli myös Suomen energiantuotannossa. KEITO-hankkeessa lasketuissa nousevan ilmasto- ja energiastrategian skenaarioissa hakkuiden sivutuotteena korjattavan metsähakkeen määrän arvioitiin nousevan nykytasosta. WAM-skenaariossa energiapuun kertymätavoitteet asetettiin korkeammiksi kuin WEM-skenaariossa. Vuosina 2021–2024 metsähaketta on käytetty lämpö- ja voimalaitoksissa noin 10,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, kun taas skenaariossa metsähakkeen määrän arvioidaan kasvavan joitain miljoonia kuutiometrejä suuremmaksi. Muun muassa energiasektorin sähköistymisen vuoksi metsähakkeen energiakäytön kasvu voi kuitenkin olla myös selvästi pienempää. Esimerkiksi energiasektorin laatimissa arvioissa metsähakkeen käyttö lämmöntuotannossa laskee sähkökattiloiden ja hukkalämmön talteenoton yleistymisen myötä jo lähivuosina nykyistä tasoa alemmaksi. Kokonaiskehityksen taustalla on kuitenkin muitakin tekijöitä, kuten metsäteollisuuden puunkäyttö.

KEITO WEM-skenaarioon on sisällytetty ne metsien hiilivarastojen kasvua ja hiilinielujen vahvistamista lisäävät toimet, joille on määritelty maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa⁶ toteutuspinta-ala, ja joiden päästövaikutukset oli teknisesti mahdollista laskea. WEM-skenaariossa metsien kasvua lisätään edistämällä merkittävästi metsien lannoitusta. Kivennäismaiden kasvatuslannoitusten ja turvemaiden tuhkalannoitusten kokonaismäärä nousee jo WEM-skenaariossa 117 000 hehtaariin vuodessa ensimmäisen laskelmakauden (2019–2028) jälkimmäisellä puoliskolla.

Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin (myöhemmin metsien kasvupaketti) politiikkatoimien muodostama kokonaisuus jätettiin pois maankäyttösektorin päästöjen ja poistumien laskennasta eli KEITO-WAM-skenaariomallinnuksesta. Tarkempi kuvaus WAM-skenaariossa ulkopuolelle jätettyjen toimien mallintamisesta ja mallinnuksen tuloksista löytyy KEITO-raportista⁷. Sekä WEM- että WAM-skenaariossa oletetaan, että taimikonhoito tehdään aina, kun sille on tarve.

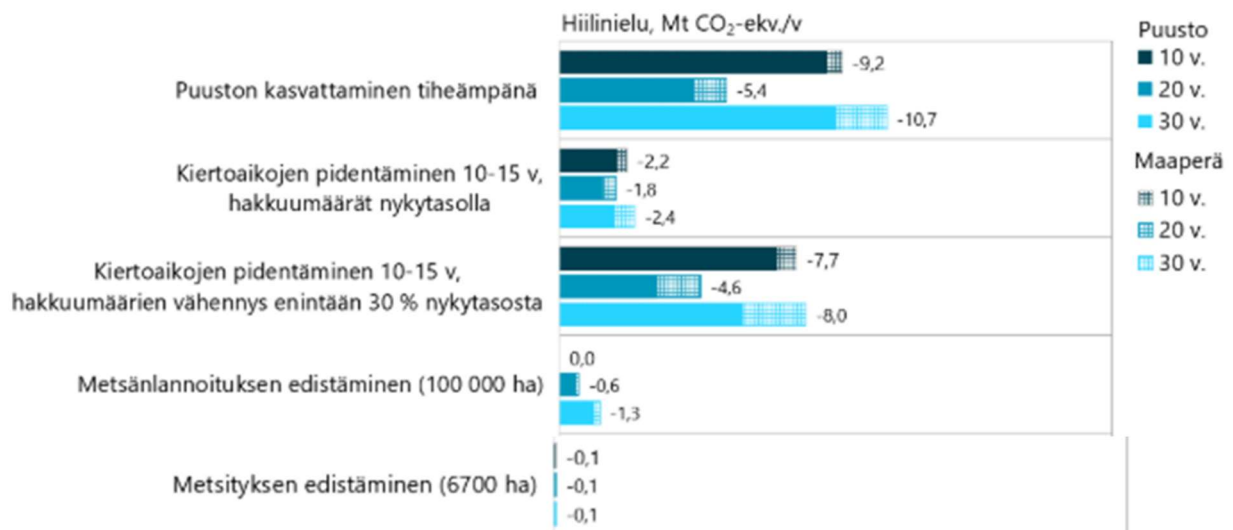
KEITO-skenaarioiden laskelmissa WAM-skenaariossa metsien käyttöön ja hoitoon kohdistuvat toimet (metsien kiertoaikojen pidentäminen, metsien kasvattaminen tiheämpinä, metsänlannoituksen lisääminen ja tiukka lisäsuojelu) vähensivät KEITO-skenaariomallinnuksessa kokonaisuutena metsien hakkuumahdollisuuksia, vaikuttivat hakkuiden kohdentumiseen ja siirsivät hakkuuta ilmastoon

⁶ <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164301>

⁷ <https://hiilineutraalisuomi.syke.fi/projektit/repower-cest/keito-hankeyhteisty/>

kannalta epäedullisempiin kohteisiin. Tästä syystä KEITO-skenaariomallinnuksessa toimien mallintaminen ei tuottanut ajateltuja ilmastovaikutuksia. On huomattava, että skenaariomallinnuksen tulokset poikkeavat metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin osana laaditusta Luonnonvarakeskuksen toimenpidekohtaisesta vaikutusarviosta, jossa toimenpiteille oli tutkimustiedon pohjalta saatu potentiaalisesti merkittäviä ilmastovaikutuksia (kuva 3). Metsien kasvupaketin toimenpidekohtaisen vaikutusarvion mukaan pidennetyt kiertoajat ja tiheämpänä kasvattaminen kiistatta lisäävät hiilivarastojen kasvua. Erilaisilla laskentaoletuksilla ja -menetelmillä näiden politiikkatoimien vaikutukset voivat poiketa KEITO-laskelmissa havaituista.

KEITO-hankkeen WAM-skenaarion tulokset kuvaavat nettotulojen nykyarvon maksimointiin perustuvien valintojen vaikutusta tilanteessa, jossa sallittujen vaihtoehtojen joukko on erilainen kuin WEM-skenaariossa. Skenaariolaskennassa käytetty malli pohjautuu taloustuloksen maksimointiin, jolla on mallissa hyvin vahva ohjaava vaikutus, joka pystyy tehokkaasti peittämään politiikkatoimille asetetut muut tavoitteet. Esimerkiksi jos WAM-skenaariossa tähdättäisiin vaikkapa hiilivaraston kasvun maksimointiin tai käytettäisiin neutraalia tavoitemuuttujaa, tulokset olisivat toisenlaiset.



Kuva 3 Luonnonvarakeskuksen vaikutusarviossa tarkasteltujen skenaarioiden vaikutus puuston ja maaperän hiilinieluun. Eri toimenpiteitä kuvaavat vaikutusarviot perustuvat eri hankkeita varten laadittuihin suuraluetason skenaariolaskelmien tuloksiin. Skenaariot eivät tuota suoria ennusteita tulevasta kehityksestä, vaan erilaisten oletusten ja vaihtoehtojen tulevaisuuden kehityskulkujen perusteella tuotettuja vaikutusarvioita. Tulokset ovat mahdollisia tehdyille taustaoletuksille, jotka yleensä vaihtelevat kunkin tutkimuksen kysymyksenasettelun mukaisesti. Esitetyt tulokset ovat tutkimukseen perustuvia arvioita metsien käsittelyvaikutuksista, mutta eri tutkimuksissa saadut tulokset eivät ole keskenään suoraan vertailukelpoisia niissä käytettyjen erilaisten lähtöoletusten vuoksi. Lähde: Muistio: Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti, 2025⁸.

Metsien kasvupaketin toimenpiteiden linjauksissa käytettiin Luonnonvarakeskuksen tuottamaa toimenpidekohtaista vaikutusarviota. Siihen oli koottu Luken uusimmat tutkimustulokset, jotka koskevat erilaisten metsänkäsittelyskenaarioiden vaikutuksia metsävarojen kehitykseen, puuntuotantoon ja hiilensidontaan. Vaikutusarviot perustuvat eri hankkeita varten laadittuihin skenaariolaskelmiin. Skenaariot eivät tuota suoria ennusteita tulevasta kehityksestä, vaan erilaisten oletusten ja tulevaisuuden kehityskulkujen perusteella tuotettuja vaikutusarvioita. Tulokset ovat mahdollisia tehdyille taustaoletuksille, jotka yleensä vaihtelevat kunkin tutkimuksen kysymyksenasettelun mukaisesti.

⁸ https://mmm.fi/documents/1410837/0/Metsien%20kasvupaketti_03032025_luovutettu.pdf/a019eeeb-38dc-7615-42ba-cb9d14112b09/Metsien%20kasvupaketti_03032025_luovutettu.pdf?t=1742979457200

Metsien kasvupaketin toimenpiteiden ilmastovaikutuksen toteumaan vaikuttaa erityisesti valitun ohjauksen toteuttamisen laajuus ja vaikuttavuus. Toimenpiteiden toteutumistodennäköisyyden vaihteluväli on useita kymmeniä prosentteja. Ilmastovaikutusten toteumaan vaikuttaa myös toimenpiteen ilmastovaikutuksen aikajänne ja viive.

Metsien kasvupaketin vaikutusarvion mukaan hoidettujen ja elinvoimaisten metsien kasvua ja hiilensidontaa voidaan tuntuvasti lisätä nostamalla puuston kasvatustiheyttä ja välttämällä liian voimakkaita harvennuksia varsinkin männiköissä. Jos toimenpiteet toteutetaan maltillisesti ja oikein kohdennettuna, vaikutukset hakkuukertymiin jäävät pieniksi. Maltillinen uudistamisjäreyden nostaminen lisää puuston kasvua ja hiilensidontaa etenkin hoidetuissa ja elinvoimaisissa kuusikoissa. Menetelmä ei kuitenkaan sovellu metsiin, joissa riski juurikääpä- tai kirjanpainajatuhoille on suuri. Metsänlannoituksella ja jalostetun viljelymateriaalin käytöllä voidaan merkittävästi lisätä kasvua puuntuotannon metsissä. Hiilinieluvaiikutukset riippuvat siitä, miten lisääntynyt kasvu hyödynnetään eli lisätäänkö metsien hiilensidontaa ja hiilivarastoja, vai nousevatko hakkuukertymät ja miten puutuotteiden hiilivarasto kehittyy. Metsätuhojen välttämisen ilmastovaikutusta ei arvioitu metsien kasvupaketissa, vaikutusmekanismi on vähentää metsätuhoriskejä ja siten välttää niistä aiheutuvia päästöjä. Metsätuhojen välttämisen ilmastovaikutusta arvioitaessa lähtökohtana on pidetty Ruotsin kirjanpainajatuhoja. Tuhojen määrästä riippuen vaikutus voi olla jopa -2 – -10 Mt CO₂ ekv./v. Metsäpinta-alan laajentamisen ilmastovaikutukset perustuvat maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman vaikutusarvioon. Jos vuotuinen metsityspinta-ala olisi 3000 ha/v, on 15 vuoden päästä vaikutus noin -0,1 Mt CO₂-ekv/v.

Puutuotteiden hiilivaraston kehitys lasketaan kotimaassa kotimaisesta puusta tuotettujen puutuotteiden tuotantomäärien ja niiden sisältämän hiilen puoliintumisaikojen perusteella. Skenaarioiden pohjalta arvioidaan, että puutuotteiden nettohiilinielu olisi vuonna 2035 noin 3,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.

Maatalousmaan päästöjen kehittyminen skenaarioiden mukaan

Maatalouden maankäytön kehitys sekä KEITO-hankkeen WEM- että WAM-skenaarioissa perustuvat PEIKKO-raportin WEM-P-skenaarioon⁹. WAM-skenaariossa maatalouden pellonkäyttö ja eläinmäärät ovat muuten samat kuin WEM-skenaariossa, mutta emolehmien, hiehojen ja sonnien osuudet arvioitiin uudelleen olettaen lihantuotannon tehostuvan lypsykarjassa. Lisäksi WEM-skenaariossa laadinnassa lähtöaineistoina ovat toimineet muun muassa MISUn turvemaihin liittyvät toimet ja niille asetetut tavoitteet sekä EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (YMP) kansallisessa suunnitelmassa maankäyttöön liittyvien toimien tavoitteet. Mukana on myös kansallisesti edistettäviä toimia kuten ravinteiden kierrätys ja peltojen kiinteistörakenteen kehittäminen. WAM-skenaariossa vettämisen ja kosteikkoviljelyn pinta-alat ovat osin laajemmat kuin WEM-skenaariossa, sillä tutkimusten mukaan Suomessa on kohtuullisen runsaasti vettämiseen ja kosteikkoviljelyyn soveltuvaa turvepeltoalaa¹⁰. Lisäksi EU:n ennallistamisasetus edellyttää, että puolet turvepeltojen pinta-alasta ennallistetaan vuoteen 2050 mennessä ja kolmasosan ennallistettavasta alasta on oltava vetettyä.

KEITO-skenaarioissa tehtiin oletuksia myös maankäytön muutoksen pinta-aloista, kuten esimerkiksi viljelysmaan, ruohikkoalueiden ja rakennetun maan kehityksestä, metsittämisestä, muutoksista turvetuotantoaloissa sekä maalle sijoitettujen tuuli- ja aurinkovoimaloiden vaatimasta uudesta maa-alasta. Esimerkkinä muutoksista mainittakoon metsämaan pinta-ala, joka kivennäismailla pienenisi

⁹ <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165717>

¹⁰ <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/turvemaiden-kayton-vaihtoehtdot-hiilineutraalissa-suomessa/>

WEM-skenaariossa noin 65 000 hehtaarilla vuosina 2023–2055, mutta kokonaisala pysyisi suunnitteen samana, kun turvemaametsien ala vastaavasti kasvaisi. WAM-skenaariossa metsämaan alat olivat lähellä perusskenaarion lukuja. WEM- ja WAM-skenaarioiden välillä suurimmat pinta-alaerot ovat viljelysmailla ja muissa kosteikoissa. Sekä WEM- että WAM-skenaariossa viljelysmaan alassa on laskeva trendi mm. raivausalan pienenemisen, heikkotuottoisten peltojen metsityksen ja ilmastokosteikkojen perustamisen vuoksi. WAM-alat pienevät voimakkaammin lähinnä siksi, koska peltojen metsitetään ja muutetaan enemmän kosteikoiksi kuin WEM-skenaariossa. Tämän seurauksena WAM-skenaariossa suurempi osa viljelysmaan alan vähenemästä kohdistuu turvepelloille. Viljelysmaan pinta-alan arvioitiin vähenevän WEM-skenaariossa noin 79 000 ha, josta reilu 10 % turvemailla. WAM-skenaariossa viljelysmaan ala pienenisi yhteensä noin 104 000 ha vuosina 2023–2055, josta turvemailla noin kolmannes.

Arviot maankäyttösektorin kehityksestä vuoteen 2035

KEITO-hankkeen skenaarioiden mukaan maankäyttösektori on aiempaa suurempi nettopäästölähde, mikäli runkopuun hakkuut nousevat hakkuulaskelmissa arvioidulle tasolle. WEM-skenaarion arvion mukaan vuonna 2035 maankäyttösektori olisi 15,8 miljoonan tonnin CO₂-ekv. kokoinen nettopäästö. WAM-skenaarion toimenpiteillä vuoden 2035 nettopäästöksi arvioidaan 15,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. eli WAM-skenaarion nettopäästö olisi vuonna 2035 lisätoimien ansiosta 0,6 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. pienempi kuin WEM-skenaarion nettopäästö. Skenaariolaskelmassa ei ole huomioitu metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketin toimenpiteitä (katso tarkemmin yllä kappaleessa *Maankäyttösektorin kehittyminen eri skenaarioiden ja toimenpidekohtaisen vaikutusarvion mukaisesti*).

Jos arvioita sektorin nettopäästön kehityksestä vuonna 2035 verrataan nykytilaan, on nettopäästö sekä perus- että politiikkaskenaariossa suurempi kuin nykytilanteessa. Esimerkiksi vuonna 2023 maankäyttösektori oli kokonaisuudessaan 12 miljoonan tonnin CO₂-ekv. ja vuoden 2024 pikaennakkotietojen mukaan 13,5 miljoonan tonnin CO₂-ekv. suuruinen nettopäästö.

KEITO-hankkeen WAM-skenaario (taulukko 2) osoittaa, että maankäyttösektorin toimenpiteillä on mahdollista vähentää päästöjä hieman. Metsien kasvupaketin vaikutusarvion mukaan skenaariomallinnuksen ulkopuolelle jätetyillä toimenpiteillä voidaan lisäksi vahvistaa metsien nielua, mutta toimenpiteet on edellä mainituista syistä jätetty skenaariomallinnuksen ulkopuolelle.

Taulukko 1 Maankäyttö- eli LULUCF-sektorin päästöt ja poistumat maankäyttöluokittain WEM-skenaariossa, miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Vuosi 2023 vastaa kasvihuonekaasuinventaarion arvoja ja vuodet 2025–2040 ovat WEM-skenaarion tuloksia.

	2023	2025	2030	2035	2040
Metsämaa	1,22	7,40	9,16	10,18	7,85
Viljelysmaa	8,65	6,69	5,91	6,03	6,39
Ruohikkoalueet	0,70	0,77	0,77	0,77	0,76
Kosteikot	2,20	2,08	1,65	1,37	1,30
Rakennetut alueet	0,82	1,22	1,20	0,97	0,78
Puutuotteet	–1,60	–5,17	–4,68	–3,52	–3,34
Yhteensä	12,00	13,00	14,00	15,80	13,74

Taulukko 2 Maankäyttö- eli LULUCF-sektorin päästöt ja poistumat maankäyttöluokittain WAM-skenaariossa, miljoonaa tonnia CO₂-ekv. Vuosi 2023 vastaa kasvihuonekaasuinventaarion arvoja ja vuodet 2025–2040 ovat WAM-skenaariion tuloksia. WAM-skenaariossa ei ole mukana metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepakettia.

	2023	2025	2030	2035	2040
Metsämaa	1,22	7,42	9,22	10,23	7,88
Viljelysmaa	8,65	6,68	5,85	5,35	5,71
Ruohikkoalueet	0,70	0,77	0,77	0,77	0,76
Kosteikot	2,20	2,08	1,65	1,46	1,33
Rakennetut alueet	0,82	1,22	1,19	0,96	0,78
Puutuotteet	-1,60	-5,17	-4,68	-3,52	-3,34
Yhteensä	12,00	13,00	13,99	15,25	13,12

Jos tarkastellaan metsien nettohiilinelua (metsämaa), on Suomen metsien nettohiilinielun eli ilmähästä metsiin sitoutuvan hiilidioksidin määrä vaihdellut vuosina 1990–2008 25–47 miljoonan tonnin CO₂-ekv. välillä. Vuosien 2010–2018 aikana nettohielu heikkeni, ja vuodesta 2020 lähtien metsämaa on ollut nettohielun sijasta nettopäästö. Vuonna 2023 metsien nettopäästö oli 1,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. KEITO-hankkeen WEM- ja WAM-skenaarioissa metsämaa ei ole vuonna 2035 nettohielu vaan 10,2 miljoonaa tonnia CO₂-ekv. päästö. Laskelmassa ei ole huomioitu metsien kasvun ja hiilensidonnan toimenpidepaketin vaikutusta.

WEM-skenaariossa viljelysmaiden päästöt pienenevät yhteensä 0,3 miljoonalla tonnilla CO₂-ekv. ja WAM-skenaariossa 1,0 miljoonalla tonnilla CO₂-ekv. kaudella 2025–2040. Päästövähennys on isompi WAM-skenaariossa muun muassa turvepeltojen suurempien vettämis- ja kosteikkoviljelyalueiden vuoksi. Ruohikkoalueet, kosteikot ja muutos rakennetuksi maaksi muodostavat vuonna 2035 yhteensä noin 3,1 miljoonan tonnin CO₂-ekv. suuruisen päästölähteen WEM-skenaariion mukaan ja 3,2 miljoonan tonnin CO₂-ekv. politiikkaskenaarion mukaan. Kosteikoiden päästöt ovat WAM-skenaariossa hieman korkeammat, koska suurempi aluemäärä vetettyjä turvepeltoja siirtyy tähän luokkaan.

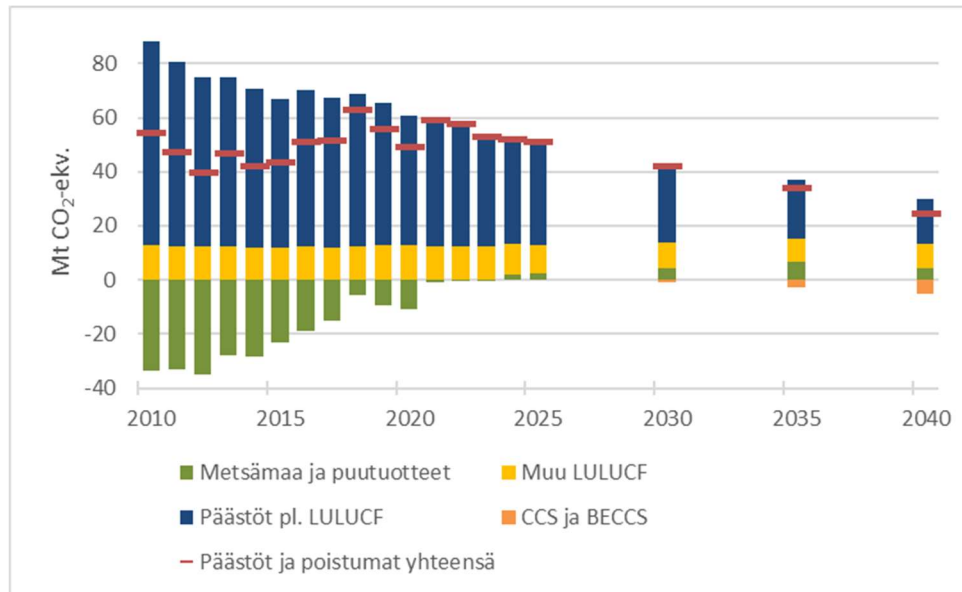
Puutuotteiden nettohiilinielu arvioitiin skenaarioissa tuotantoon perustuvan lähestymistavan perusteella, eli samalla menetelmällä kuin kasvihuonekaasuinventaariossa. Sen mukaan puutuotteiden hiilivaraston kehitys lasketaan kotimaassa tuotettujen, kotimaisesta puusta tuotettujen puutuotteiden tuotantomäärien ja niiden sisältämän hiilen puoliintumisaikojen perusteella. Skenaarioiden pohjalta arvioidaan, että puutuotteiden nettohiilinielu olisi vuonna 2035 noin 3,5 miljoonaa tonnia CO₂-ekv.

3.1.4 Hiilineutraalius 2035

Ilmastolakiin kirjatun hiilineutraalisuustavoitteen mukaan kasvihuonekaasujen päästöjen on oltava enintään yhtä suuret kuin poistumat viimeistään vuonna 2035. Pian sen jälkeen nettopäästöjen tulee laskea vakaasti negatiivisiksi.

Kuvaan 4 on koottu Suomen vuotuiset päästöt ja poistumat sekä näiden summa historiavuosilta 2010–2024 sekä arvio kehityksestä energia- ja ilmastostrategian uusilla politiikkatoimilla vuoteen 2040. Metsämaa- ja puutuotteet-luokat ovat molemmat olleet vuosina 2010–2020 nettovaikutuksiltaan nielu, mutta tulevana vuosina metsämaa-luokan arvioidaan olevan kokonaisuudessaan päästölähte. Päästökauppa- ja taakanjakosektorin päästöt ovat vähentyneet tasaiseen tahtiin ja tämän kehityksen arvioidaan jatkuvan myös tulevaisuudessa. Vuodesta 2030 lähtien kuvassa näkyy negatiivinen päästö hiilen talteenoton aikaansaamana, mikä vähentää jonkin verran Suomen nettopäästöjä.

Hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen kokonaan kotimaisin toimin edellyttäisi huomattavia netto-nieluja vuonna 2035 maankäyttösektorilla sekä suurempia päästövähennyksiä ja teknisiä nieluja päästökauppa- ja taakanjakosektorilla. Yhteensä päästövähennysten ja poistumien lisätarve olisi noin 34 Mt CO₂-ekv. vuonna 2035.



Kuva 4. Toteutuneet päästöt ja poistumat 2010–2024 sekä arvio kehityksestä vuoteen 2040.

Hiilineutraaliusarvio on erityisen herkkä BECCS-investoinneille, joiden toteutumiseen liittyy huomattavia epävarmuuksia kustannusten, tarvittavien ohjauskeinojen, sekä kuljetuksia ja varastointia koskevien kansainvälisten sopimusten ja sääntöjen osalta. Lisäksi metsien ja muun maankäytön kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien kehitykseen liittyy huomattavia epävarmuuksia, erityisesti toteutuvien hakkuumäärien ja maaperäpäästöjen osalta. Kehitysarviossa venäläisen tuontipuun ja polttihakkeen määrien ei oleteta elpyvän tarkasteluajanjaksolla, vaan korvaavan puumäärän oletetaan pääsääntöisesti tulevan kotimaasta, mikä lisää nettopäästöä. Puun nettotuonnin (puun tuonti vähennettynä puun viennillä) arvioidaan tarkasteluajanjaksolla olevan yhteensä noin 3,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa, kun se suurimmillaan on ollut melkein 20 miljoonaa kuutiometriä vuodessa (2005) ja vuonna 2021 vielä reilu 11 miljoonaa kuutiometriä. Jokaisen miljoonan kuutiometrin muutos vuotuisissa hakkuumäärissä muuttaa vuotuista metsien nettopäästöä lähes 2 Mt CO₂-ekv. (pienemmät hakkuut pienentävät nettopäästöä).

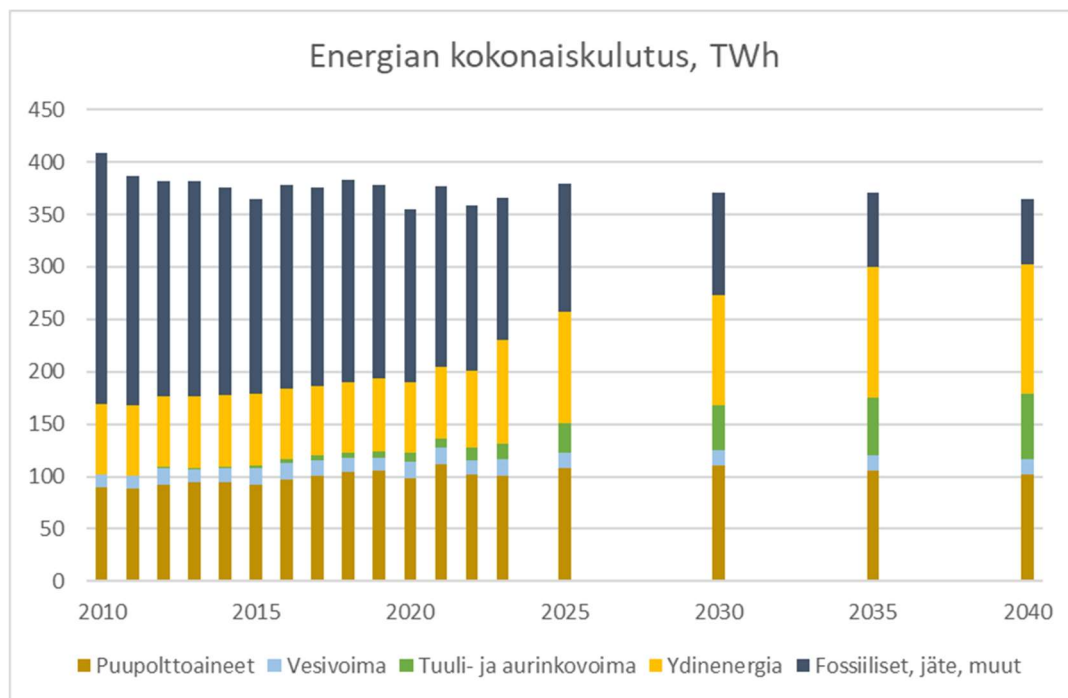
3.2 Energiajärjestelmä

Energian käyttö ja tuotanto

Kuva 5 havainnollistaa energian kokonaiskulutusta, joka on kehitysarviossa korkeimmillaan vuonna 2025, minkä jälkeen kulutus alkaa pienentyä. Ydinvoiman osuuden kasvu on merkittävä yksittäinen primaarienergian kulutusta nykytasosta nostava tekijä. Kehitysarvio viittaa selkeästi siihen, että Suomessa energian kokonaiskulutuksen kytkentä talouskasvuun voi pysyä varsin heikkona myös pitemmällä aikavälillä. Toisaalta muun muassa vetytalouden, datakeskusten ja sähköpolttoaineiden tuotannon mahdollinen nopea laajeneminen saattaa kuitenkin johtaa kytkennän voimistumiseen uudelleen.

Kehitysarviossa vuoteen 2030 mennessä merkittävimmin nykytilanteeseen verrattuna vähenevät turpeen ja kivihiilen energiakäyttö, mutta myös maakaasun kokonaiskäyttö vähenee tuntuvasti. Turpeen ja kivihiilen käytön väheneminen heijastuu kehitysarviossa bioenergian (etenkin puupolttoainesten mutta jossain määrin myös muun bioenergian käytön) kasvuna nk. siirtymäaikana, mikä johtuu pääosin kauko- ja prosessilämmön merkityksestä Suomen energiajärjestelmässä. Pitemmällä aikavälillä lämmöntuotannossa kuitenkin yleistyvät yhä enemmän polttoon perustumattomat, sähköiset ja järjestelmäintegraatioon perustuvat ratkaisut, kuten lämpöpumput, hukkalämmöt ja sähkökatilat, mikä näkyy bioenergian määrän kääntymisenä laskuun.

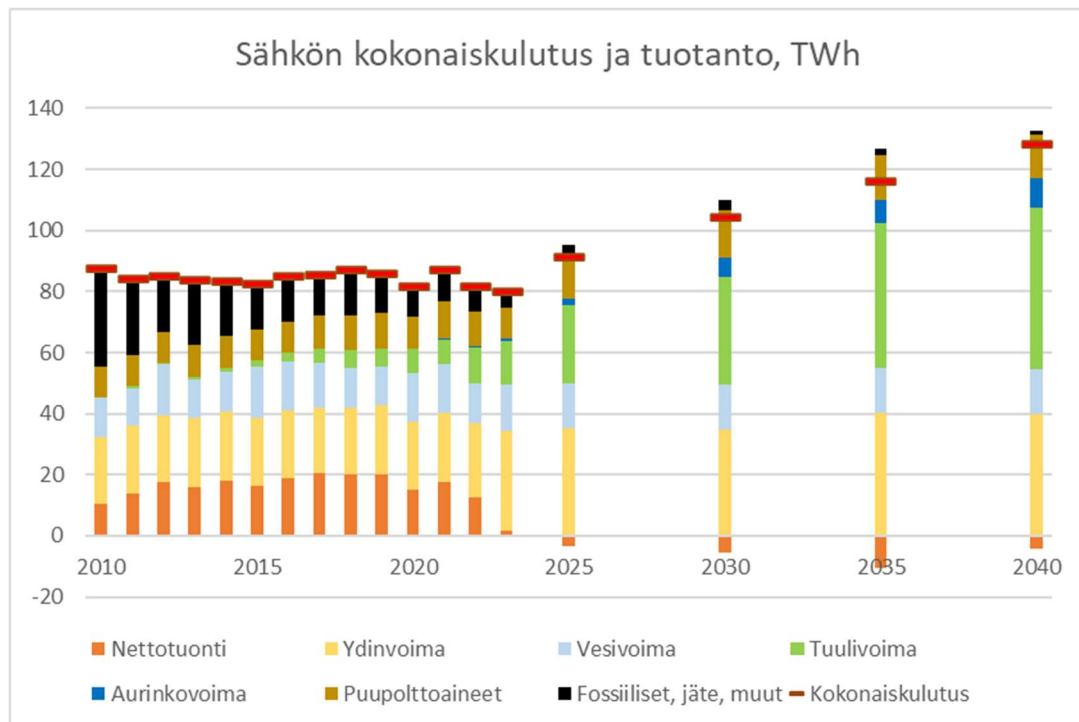
Vielä vuonna 2023 tuuli- ja aurinkoenergian osuus oli muutama prosentti kokonaiskulutuksesta, mutta kehitysarviossa osuus nousee jo vuoteen 2030 mennessä moninkertaiseksi ja jatkaa kasvuaan myös pitemmällä aikavälillä. Arviossa on huomioitu julkisiin lähteisiin perustuvat tiedot suomalaisista investointipäätöksistä vuoteen 2030 asti, mutta etenkin pidemmän tähtäimen tuulivoimainvestointien osalta on syytä todeta, että uusien investointien tulevaa kohdentumista Pohjoismaisilla ja Itämeren alueen markkinoilla on vaikea arvioida. Uusien sähköntuotantoinvestointien kehittymien riippuu myös voimakkaasti sähkön kysynnän kasvuvauhdista, jonka arvioiminen on niin ikään haastavaa.



Kuva 5 Energian kokonaiskulutuksen historia sekä kehitysarvio vuoteen 2040 asti

Kuva 6 esittää sähkön kokonaiskulutuksen ja tuotannon Suomessa. Kokonaiskulutus on vaihdellut viime vuosina 80 ja 90 TWh:n välillä riippuen säävuodesta sekä talouden suhdanteista. Kehitysarviossa kulutus nousee nopeasti etenevän energiasiirtymän ja yhteiskunnan sähköistymisen myötä. Vuonna 2030 kulutukseksi arvioidaan yli 100 TWh, vuonna 2035 noin 120 TWh ja vuonna 2040 noin 130 TWh. Tällä hetkellä vuositasolla Suomi on vielä lievästi sähkön nettotuojaa, mutta vuodesta 2025 eteenpäin taseen arvioidaan kääntyvän päinvastaiseksi eli lieväksi nettovienniksi. Kehityksen taustalla on etenkin uusiutuviin energialähteisiin perustuvan tuotannon voimakas kasvu.

Jo nykyisellään sähkön tuotanto on lähes kokonaan päästötöntä, mutta myös tuleva kulutuksen kasvu katetaan päästöttömillä lähteillä. Kaikkiaan sähkön tuotanto uusiutuvilla energialähteillä kärkeästi tuplaantuu vuoteen 2040 mennessä verrattuna nykytasoon. Nopeinta kasvu on 2020-luvulla pääosin tuulivoimatuotannon laajenemisen ansiosta, mikä jatkuu myös seuraavina vuosikymmeninä. Vuosina 2030–2040 tuulivoiman kasvun rinnalle arvioidaan nousevan aurinkosähkön läpimurto. Vesivoiman tuotannossa ei ole otettu huomioon ilmastonmuutoksen mahdollista vaikutusta tuotannoissa olevien vesistöjen valumiin, joten tuotantotaso kasvaa kehitysarviossa hyvin maltillisesti lähinnä olemassa olevien laitosten tehonkorotusten kautta. Biomassaan perustuvan sähkön tuotanto on ollut Suomessa kansainvälisesti poikkeuksellisen merkittävää koko 2000-luvun ajan, sillä sen osuus sähkön kokonaistuotannosta on vaihdellut 11 ja 18 prosentin välillä. Kehitysarviossa vuoteen 2030 mennessä tuotanto kasvaa jonkin verran nykytasosta turpeen ja hiilen käytön vähenemisen sekä metsäteollisuuden oletetun kasvun myötä, mutta tästä eteenpäin tuotanto kääntyy lievään laskuun. Uusiutuvien ohella ydinvoimalla tuotetun sähkön määrä kasvaa maltillisesti vuodesta 2035 alkaen kehitysarvioon sisällytettyjen kahden SMR-laitoksen vaikutuksesta.



Kuva 6 Sähkön kokonaiskulutuksen ja tuotannon historia sekä kehitysarvio vuoteen 2040 asti

Energiatohokkuus ja uusiutuvan energian osuus

Suomi noudattaa toiminnassaan niin sanottua energiatohokkuus ensin -periaatetta, jonka mukaan energiakysymyksiä koskevissa suunnitelmissa ja investointipäätöksissä tulisi ensisijaisesti tarkastella kustannustehokkaita energiatohokkuustoimenpiteitä ennen uusiin energialähteisiin turvautumista tai käytössä olevien energiavirtojen kasvattamista. Suomessa onkin panostettu energiatohokkuuteen ja energiansäätöön määrätietoisesti lähes 50 vuoden ajan. Merkittävin energiatohokkuutta ja energiansäätöä edistävä politiikkatoimi on vapaaehtoisten energiatohokkuussopimusten järjestelmä, millä energiankulutusta on saatu pienennettyä muiden toimien ohella merkittävästi.

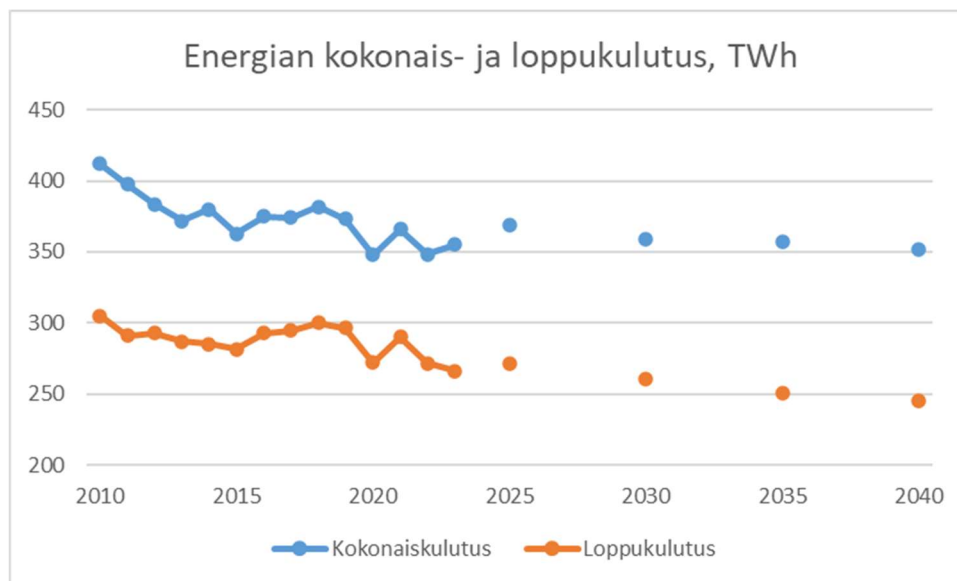
Tulevaisuudessa suorien energiansäätötoimenpiteiden lisäksi myös eri sektoreiden sähköistymisen odotetaan pienentävän energiankulutusta maltillisesti pitkällä aikavälillä. Kuva 7 esittää EU:n ener-

giatehokkuusdirektiivin mukaisesti laskettujen energian kokonais- ja loppukulutuksen tunnuslukujen kehittymisen. Energian kokonaiskulutuksen osalta ydinvoiman osuuden kasvu on merkittävä yksittäinen kulutusta lisäävä tekijä. Uusiutuvan tuuli- ja aurinkoenergian hyödyntämisen voimakas kasvu puolestaan aiheuttaa jo itsessään nimellistä energian käytön tehostumista, mutta sen lisäksi aitoa tehostumista syntyy energian loppukäytön sähköistymisen myötä. Useissa käyttökohteissa sähköistyminen parantaa merkittävästi loppukäytön energiatehokkuutta, kun lisääntyneestä sähkön kulutuksesta huolimatta vastaavasti polttoaineiden ja lämmön kulutus pienenee suhteessa enemmän.

Pääosin samoista syistä kehitysarviossa myös energian loppukulutus nousee ennen kääntymistä laskuun vuoden 2025 jälkeen. Sektorikohtaista energian loppukulutusta tarkasteltaessa merkille pantavaa on erityisesti liikenteen ja asumisen kulutuksen tehostuminen voimakkaasti sekä kaukolämmön kulutuksen väheneminen rakennusten energiatehokkuuden paranemisen vuoksi. Teollisuudessa ja palveluissa hyötyenergian kysynnän kasvu puolestaan pääosin kompensoi tai jopa ylittää tehostumisen aikaansaaman kulutuksen vähentymisen.

Sähkön loppukulutus kasvaa erityisen merkittävästi liikenteessä ja teollisuudessa. Asumisen ja palvelujen loppukulutuksessa sähköä lukuun ottamatta kaikki muu energian käyttö vähenee lämmityksen ominaiskulutusten putoamisen myötä, mikä on huomattavaa sekä uudisrakennuksissa että energiakorjaustoiminnan ansiosta myös vanhassa rakennuskannassa. Myös liikenteessä fossiilisten polttoaineiden käyttö vähenee huomattavasti mm. sähköistymisen vaikutuksesta. Teollisuudessa keskeisiä vaikutuksia ovat sähköistyminen prosessilämmön tuotannossa ja fossiilisten polttoaineiden korvaaminen biopolttoaineilla. Prosessiteollisuudessa sähkön kulutusta merkittävästi lisääviä muutoksia ovat hybridisähköuunien käyttö mineraaliteollisuudessa, masuuniteräksen tuotannosta luopuminen sekä elektrolyyttinen vedyn valmistus petrokemian teollisuudessa.

Energian loppukäytön kokonaismäärissä teollisuuden merkitys korostuu Suomessa kehitysarviossa entisestään, sillä sen kannalta keskeisin tekijä, metsäteollisuuden tuotanto, kasvaa jossain määrin vuoden 2020 tasosta sekä puumassa- että puutavarateollisuuden osalta. Kasvun taustaoletuksena on tehdaskapasiteetin käyttöasteen palautuminen aiemmalle korkeammalle tasolle nykyisestä vajaa-tuotannon tilanteesta. Metsäteollisuudessa sähköistymisellä ei ole arvioitu olevan aivan samassa määrin energian käytön tehostumispotentiaalia kuin monilla muilla sektoreilla, ja tuotannon sivutuotteena syntyvä bioenergia on edullista käyttää hyödyksi energiana. Tulevaisuudessa sivutuotteita voidaan lisääntyvässä määrin käyttää myös esimerkiksi kemianteollisuuden raaka-aineena, mutta tässä kehitysarviossa hyödyntäminen uusiin tuotteisiin jäi vielä melko vähäiseksi.



Kuva 7 EU:n Energiatehokkuusdirektiivin mukaisesti laskettujen energian kokonais- ja loppukulutuksen tunnuslukujen historia sekä kehitysarvio vuoteen 2040 asti

Uusiutuvan energian osuus kokonaisloppukulutuksesta oli Suomessa EU:n RED-direktiivin laskentasaäntöjen mukaan laskettuna 44 % vuonna 2020 ja yli 50 % vuonna 2023. Kehitysarviossa uusiutuvan energian osuus nousee varsin tasaisesti ja ylittää Suomen EU-velvoitteen eli 62 %:n tason vuonna 2030.

3.3 Valtiontalousvaikutukset

Rahoitustarpeita koskevat asiat käsitellään normaaliin tapaan valtion talousarviota ja julkisen talouden suunnitelmaa koskevissa menettelyissä valtiontalouden menokehysten puitteissa sovittaen ne yhteen muiden menotarpeiden kanssa. Taulukossa 3 on esitetty yhteenveto energia- ja ilmastostrategian edellyttämistä lisärahoitustarpeista sisältäen keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman rahoitustarpeet.

Taulukko 3 Energia- ja ilmastostrategian edellyttämät ja tässä vaiheessa tunnistetut lisärahoitustarpeet (SCF = EU:n Sosiaalinen ilmatorahasto)

Sektori	Toimi	Lisätieto	Lisärahoitus
Energiapolitiikka	Energiatehokkuusrahoituksen lisäys	Energiatehokkuusdirektiivin toimeenpano, energianeuvonta ja energiatehokkuussopimustoiminta	1 milj. euroa/vuosi
Energiapolitiikka	Merituulivoiman edistäminen	Rahoitus vedenalaisen meriluonnon tutkimukseen (Avomeri-VELMU, 1. vaihe)	10 milj. euroa/vuosi 2026-2029
Energiapolitiikka/jätesektori	Negatiivisten päästöjen edistäminen BECCS- ja CCS-hankkeilla	Pilotti-rahoitus	Sisältyy jo talousarvioon 140 milj. euroa
Energiapolitiikka	Uuden teknologian suuret energiaan liittyvät demonstraatiohankkeet	Tukijärjestelmä pohjautuen energiaturkeen, jota kehitetään enemmän riskirahoitusinstrumentin kaltaiseksi	50 milj. euroa/vuosi 2026-2029
Energiapolitiikka	Kaukolämpöjärjestelmässä siirtyminen kohti matalampia lämpötiloja	Pilotointituki	Yhteensä 10 milj. euroa vuosina 2026-2029

Teollisuus- ja energiapolitiikka	Investointiverohyvitys	Investointi- ja verohyvitys energian tuotantoon uusiutuvista lähteistä, pois lukien sähköntuotanto, sekä energian varastointiin, investoinnit teollisuusprosessien kasvihuonepäästöjen ja energiankulutuksen vähentämiseen sekä investoinnit erälle ilmaston neutraaliin talouteen siirtymisen kannalta strategisille aloille	Yhteisöverotuoton aleneminen 90-230 milj. euroa/vuosi vuodesta 2028 alkaen, kunnes hyvitykset on kokonaan käytetty
Liikenne	Puhtaiden (sähkö-, vety- ja metaanikäyttöisten) kuorma-autojen hankintatuet	Tuetaan kuljetusyritysten sähkö-, vety- ja metaanikäyttöisten ajoneuvojen hankintoja.	7,5 milj. euroa/v vuodesta 2025 eteenpäin, yhteensä 30 M€ v. 2026-2029
Liikenne	SCF: Puhtaiden kuorma-autojen hankintatuet mikroyrityksille	Tuetaan mikroyritysten sähkö- (ja vety-) käyttöisten raskaiden ajoneuvojen hankintoja tavanomaista hankintatukea korkeammalla tukisummalla/ajoneuvo sekä näiden ajoneuvojen latauksen järjestämistä (SCF-toimi)	Rahoituslähde: SCF
Liikenne	SCF: Tulosidonnainen romutus-palkkio pienituloisille	Tuetaan pienituloisten henkilöiden nykyisen ajoneuvon vaihtamista sähkökäyttöiseksi (uuteen tai käytettyyn). Tuki korkeampi kuin tavanomaisessa romutuspalkkiossa (SCF-toimi)	Rahoituslähde: SCF
Liikenne	”Tavanomainen” romutus-palkkio	Tuetaan yksityishenkilöiden nykyisen ajoneuvon vaihtamista energiatehokkaampaan, vähäpäästöisempään ajoneuvoon	20 milj. euroa vuosille 2026-2027
Liikenne	Konversiotuet	Tuetaan vanhojen bensiinikäyttöisten autojen muuttamista etanoli- tai kaasukäyttöiseksi.	1 milj. euroa/vuosi, yhteensä 4 milj. euroa 2026-2029
Liikenne	SCF: Kävelyn ja pyöräilyn valtionavustus	Ohjataan lisärahaa kävelyn ja pyöräilyn valtionavustuksiin alle 100 000 asukkaan kaupunkiseuduilla (SCF-toimi)	Rahoituslähde: SCF
Liikenne	SCF: Alueellisen joukkoliikenteen ja kutsuliikenteen kehittäminen	Alueellisen joukkoliikenteen tukea kasvattamalla voidaan mahdollistaa arjen matkoja kohtuuhintaisella joukkoliikenteellä nykyisen heikon tai ole-mattoman joukkoliikennesaataavuuden alueella, jossa joukkoliikenteen järjestäminen kuitenkin on väestötiheyden näkökulmasta perusteltua. Toimella säilytettäisiin ja kasvatettaisiin ELY-keskusten nykyisin hankkiman liikenteen palvelutasoa kun-tien välisessä liikenteessä. (SCF-toimi)	Rahoituslähde: SCF
Liikenne	Jakeluinfra-tuet	Tuetaan vaihtoehtoisten käyttövoimien (sähkö, biometaan, vety) julkisen jakeluinfra syntymistä raskaalle kalustolle.	10 milj. euroa/vuosi yhteensä 40 milj. euroa 2026–29
Liikenne	Taloyhtiöiden latausavustukset	Toteutetaan kampanjamuotoinen taloyhtiöiden latausinfra-avustus vuosina 2026-2027. Selvitetään tarve ja mahdollisuudet avustuksen jatkamiseen vuosina 2028-2030.	10 milj. euroa/vuosi
Työkoneet	Vähäpäästöisten työkoneiden ja polttoainetta säästävien työtapojen edistämishjelma ja viennin kehittäminen	Sisältää tiekarttatyön, EU-vaikuttamisen, informaatio-ohjausta, Green dealit, tuettuja pilottihankkeita, koulutuksia jne.	1 milj. euroa/vuosi 2026–2029
Työkoneet	Työkoneiden ja infran vähäpäästöisyyttä edistävien uusien teknologioiden ja ratkaisujen tukeminen	Tavoitteena on luoda TKI-hankkeen avulla edellytykset työkonesektorin merkittävälle päästövähennyksille	10 milj. euroa/vuosi 2026–2029

		kustannustehokkaasti ja työkalualan kilpailukykyä ja vientiä edistäen.	
Erillislämmitys	Asumisen SCF-paketti	Sosiaalisen ilmastorahaston toimenpiteillä voidaan tukea rakennusten energiatehokkuuden parantamista ja vähentää rakennusten lämmityksen päästöjä. Suomen ilmastotoimien sosiaalisen suunnitelman valmistelu on käynnissä ja toimenpiteet tarkentuvat valmistelun edetessä. (SCF-toimi)	Rahoitus ei vielä päätetty. Rahoituslähde: SCF
Erillislämmitys	Korotettu kotitalousvähennys öljylämmitysremontille	Korotettua kotitalousvähennystä öljylämmitysremonteille jatketaan vuosina 2028-2030	Vähentää valtion tuloja
Erillislämmitys	Energianeuvonta	Rakennusten energiatehokkuutta koskeva alueellinen energianeuvonta (SCF-toimi)	Rahoituslähde: SCF
Maatalous pääosin maan- käyttösektori, osin taakanjakosektori	Turvepeltojen kosteikkotoimet – suurin osa päästövähennyksistä kohdistuu LULUCF-sektorille	Turvepellon ilmastokosteikko: Veteään huonotuottoisia, paksuturpeisia pelloja kosteikoiksi.	Lisärahoituksen tarve 2027: 6,0 milj. euroa 2028: 10,0 milj. euroa 2029: 15,0 milj. euroa
Maatalous	Ravinteiden kierrätyksen edistäminen	Tavoitteena on edistää lannan, puhdistamolietteen ja muiden vastaavien ravinnepitoisten biomassojen prosessointia ja logistiikkaa.	Lisärahoituksen tarve: 2026: 5,0 milj. euroa 2027: 3,0 milj. euroa 2028: 9,0 milj. euroa 2029: 3,0 milj. euroa
Maatalous pääosin maan- käyttösektori, osin taakanjakosektori	Metsäpinta-alan laajentaminen	Uusi tukijärjestelmä	Lisärahoituksen tarve: Metsitystuki: 2028: 5,0 milj. euroa 2029: 6,0 milj. euroa Tukihallinto 3 htv (ELY): 2028: 0,3 milj. euroa 2029: 0,3 milj. euroa Tukihakemuksista tarvitaan ELY-keskuksen lausunto.
Maatalous	Peltopankki-pilotin jatkaminen ja tilusjärjestelytoiminnan nopeuttaminen	Pilotin tavoitteena on valmistella ja toteuttaa tilusjärjestelyjen yhteydessä ympäristö- ja ilmastotoimenpiteitä	Lisärahoituksen tarve: (mom. 30.20.61) 2026 0,35 milj. euroa 2027 0,35 milj. euroa 2028 0,35 milj. euroa 2029 0,35 milj. euroa Lisärahoituksen tarve: (mom. 30.70.40): 2026 1,5 milj. euroa 2027 1,5 milj. euroa 2028 1,5 milj. euroa 2029 1,5 milj. euroa
Metsätalous	Metsänuudistamisen vauhdittaminen, puuston kasvattaminen tiheämpänä, kiertoaikojen pidentäminen	A. Resurssiohjaus: Metsien ilmastokestävän ja monipuolisen puulajivaikeoiman ja jalostushyödyn edistämisen metsänjalostuksen kautta B. Informaatio-ohjaus C. Metsälainsäädäntö: kasvatustehyys/valtioneuvoston asetuksen tarkistaminen; metsälaki/taimikon perustamisilmoitus, uudistumis- tai taimetumisilmoitus.	A. ei lisärahoitustarvetta. B. Informaatio-ohjaus (mom. 30.40.22): 2026: 5,0 milj. euroa (rahoitettu 2025-2027 8,5 milj. euroa) 2027: 5,0 milj. euroa 2028: 2,5 milj. euroa 2029: 2,5 milj. euroa C. Metsälainsäädäntö (mom. 30.40.46): 2026: 1,0 milj. euroa (rahoitettu 2025-2027 3,5 milj. euroa) 2027: 1,0 milj. euroa 2028: 1,0 milj. euroa 2029: 1,0 milj. euroa
Metsätalous	Metsätuhojen ennaltaehkäisy	A. Metsätuhojen seurannan ja ennakoinnin parantaminen B. Valmius- ja elpymissuunnittelu	(mom. 30.40.22): 2026: 0,7 milj. euroa (rahoitettu) 2027: 0,7 milj. euroa (rahoitettu)

		C. Informaatio-ohjauksen lisääminen	2028: 0,7 milj. euroa 2029: 0,7 milj. euroa
Metsätalous	Metsälannoituksen edistäminen	A. Turvemaiden tuhkalannoituksen vuotuisten työmäärien nostaminen B. Metsälannoitus kivennäismailla markkinaehtoisesti	A. (mom. 30.40.44): 2026: 3,5 milj. euroa (rahoitettu) 2027: 6,0 milj. euroa (rahoitettu) 2028: 7,5 milj. euroa 2029: 9,0 milj. euroa B. Ei lisärahoitustarvetta

3.4 Kansantalousvaikutukset

Energia- ja ilmastostrategian kansantalousvaikutuksia on mallinnettu ja kuvattu osana KEITO-hanketta. KEITO-hankkeessa lähtötietoina käytettyjen politiikkatoimien (pitkälti samat politiikkatoimet kuin tämän strategian luvussa 2 kuvatut toimet) kansantalousvaikutuksia on arvioitu Finage-tasapainomallin avulla, jossa optimointiongelman ratkaisuna on haettu kuluttajille mahdollisimman korkeaa hyvinvointia ja yrityksille maksimaalista voittoa. Kansantalousvaikutuksia on tarkasteltu sekä edellisen hallituksen päättämien toimien että nykyhallituksen toteutettujen ja suunniteltujen toimien skenaarioissa, eli WEM ja WAM skenaarioissa. WAM-skenaarion tulokset kuvaavat muutosta suhteessa WEM skenaarioon.

Perusskenaario

Perusskenaario (WEM) kuvaa sitä millaisiksi toimialojen ja talouden kehitys muotoutuu, jos toimintaympäristöön historialliset trendit jatkuvat. Tällaisia trendejä ovat esimerkiksi tuottavuuden kasvu, pääoman tuotto-odotukset ja ulkomaankaupan ja maailmanmarkkinoiden kehitys. Perusskenaariossa oletetaan, ettei tuottavuudessa tai työvoiman saatavuudessa tapahdu suuria muutoksia.

Kansantaloustarkastelun tärkeimmät tilastoaineistot ovat kansantalouden tilinpito, tullin aineistot, VM:n talousennusteet, teollisuuden vähähiilitiekarttojen skenaariot ja tilastokeskuksen vuoden 2021 väestöennuste. Väestönkasvu on tärkeässä roolissa kansantalouden kasvukyvyn määrittäjänä. Suomessa väestö kasvaa vuoteen 2040 mennessä mutta samalla työikäisen väestö määrä pienenee yli kaksi kertaa enemmän. Lisäksi samaan aikaan yli 75-vuotiaiden ihmisten määrä kasvaa merkittävästi.

WEM-skenaariossa kansantuote kasvaa vuodesta 2023 vuoteen 2050 yhteensä noin neljäkymmentäkaksi prosenttia. Tarjontaerien kautta tarkasteltuna tuottavuuden kasvu selittää yli puolet tästä kasvusta ja seuraavana tulee pääoman kasvu. Työpanoksen kautta kasvua syntyy myös, mutta sen vaikutus on pieni ja se pienenee vuoteen 2050 mennessä. Työikäinen väestö ei ennusteen mukaan enää kasva ja kansantalouden kasvuvaiikutuksen pitäisi syntyä tällöin työllisyysasteen nousun kautta.

Kysyntäerien kautta tarkasteltuna suurimmat kasvuvaiikutukset tulevat yksityisen kulutuksen ja investointikysynnän kautta. Vuoteen 2050 asti tarkasteltuna viennin kasvuvaiikutus ylittää tuonnin kansantuotetta pienentävän vaikutuksen.

Toimialakohtaisesti tarkasteltuna (toimialojen arvonlisän kautta syntyvä kansantalouden kasvuvaiikutus) suurin vaikutus on yksityisillä palveluilla, noin 40 prosenttia. Teollisuuden osuus arvonlisästä on alle 20 prosenttia.

Työllisten määrä kasvaa perusskenaariossa eniten julkisten palvelujen ja julkisen hallinnon toimialoilla. Valtaosa tästä kasvusta johtuu sote-alojen henkilöstötarpeen kasvusta. Toimialarakenne muuttuu palveluvaltaisemmaksi mutta samaan aikaan myös rakentamisen toimialan osuus kasvaa. Muilla aloilla työllisyys voi kasvaa vain vähän ja useilla aloilla työllisyys pikemminkin laskee. Samaan aikaan palveluistuminen lisää kysyntää palveluille, kun taas rakentamisen osuutta kasvattavat jatkuva kaupungistuminen ja myös vihreä siirtymä.

Perusskenaariossa etenkin sote-alojen henkilöstötarpeet kasvattavat työllisten määrää julkisten palvelujen ja julkisen hallinnon toimialalla. Vihreä siirtymä ja kaupungistuminen kasvattavat työllisyyttä rakentamisen toimialalla, mutta on myös aloja, joilla työllisyys kasvaa vain vähän tai voi jopa pienentyä.

Politiikkaskenaario

Politiikkaskenaario (WAM) on kuvattu muutoksena suhteessa perusskenaarioon. WAM-arvioinnissa on huomioitu KEITO-hankkeen yhteydessä TIMES-mallilla tehtyjen laskelmien tulokset eri sektoreille ja ne investoinnit, joita mallinnuksen antamien muutosten toteuttamiseksi pitää tehdä polttoaineisiin ja energiantuotantoon ja -kulutukseen.

WAM-skenaariossa vaikutukset kansantalouteen syntyvät suurelta osin lisäinvestoinneista energiantuotannon uudistamiseen, energiankäytön uusiutumisesta esim. energiatehokkuuden lisäämisessä rakennusten lämmityksessä ja tuotantoprosesseissa sekä liikenteen sähköistymisestä.

Linjatuista politiikkatoimista seuraavista lisäinvestointitarpeista syntyy kansantalouteen kustannuksia, mutta investointien myötä myös talouden kulutus- ja tuotantorakenteet uudistuvat ja syntyy tehostumista. Lisäksi uudet teknologiat tehostavat energian ja materiaalien käyttöä tuotannossa. Investoinnit vaikuttavat myös rakentamisen kautta merkittävästi ja positiivisesti kansantalouden kasvuun.

WEM-skenaarioon verrattuna kansantuotteen muutos WAM-skenaariossa vaihtelee ollen välillä positiivinen ja välillä negatiivinen vuodesta 2024 vuoteen 2050 mentäessä. Muutokset ovat kuitenkin pieniä. Kansantuotteen kasvu ei ylitä 0,1 prosenttia ja käy enimmillään hieman yli -0,1 prosenttia miinuksella vuonna 2036. työllisyyden kehitys seuraa kansantuotteen kehityksen trendiä mutta sen muutokset ovat prosentuaalisesti hieman suurempia.

Kasvat investoinnit näkyvät pääoman positiivisena kasvuvaikutuksena ja investoinnit kasvattavat myös kokonaistuottavuutta esimerkiksi energiatehokkuuden kasvaessa. Investoinnit vaikuttavat myös työvoiman kysyntää positiivisesti ja työllisyyden kasvu lisää kansantuotteen kasvua 2030 ja 2040 lukujen alkupuolella.

Kysyntäerien kautta tarkasteltuna vaikutuksia kansantalouden kasvuun näkyy esim. tuonnin ja viennin kautta. Nettovienti kasvaa energiaomavaraisuuden kasvun myötä mutta toisaalta teollisuuden viennin arvioidaan pienenevän. WAM-skenaariossa nettoviennin kasvuvaikutus on WEM-skenaariota suurempi koko tarkastelujakson ajan, mikä tarkoittaa sitä, että kansantalous pystyy maksamaan energiahuollon uudistamisen vaatimat investoinnit. Yksityinen kulutus on koko tarkastelujakson ajan kasvua pienentävä kasvuhajotelman erä ja kulutuskysynnän pienenemisen syynä on päästövähennysten kotitalouksien ostovoimaa leikkaava vaikutus. Kulutuskysyntä muodostaa lähes puolet kansantuotteesta, joten sen muutosten vaikutukset ovat merkittäviä. Kulutuskysynnän laskun vuoksi kansatuote on politiikkaskenaariossa pienempi kuin perusskenaariossa, mutta ero on hyvin pieni.

Eri toimialojen arvonlisien kasvuvaikutuksista WEM-skenaarioon verrattuna suurimmat vaikutukset tulevat rakentamisesta, yksityisistä palveluista sekä sähkö- ja lämpö -toimialalta. Positiiviset vaikutukset työllisyyteen näkyvät selkeimmin rakentamisen investointien kasvun seurauksena koko tarkastelujakson ajan. Erityisesti positiivinen vaikutus näkyy 2030- ja 2040-luvulla investointivauhdin ollessa suurempi kuin 2020-luvulla.

3.5 Ympäristövaikutukset

3.5.1 SOVA-lain vaatimukset

SOVA-lain mukaan (Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutusten arvioinnista, 200/2005) viranomaisen tulee selvittää ja arvioida valmistelemiensa suunnitelmien ja ohjelmien ympäristövaikutukset (SOVA) riittävässä määrin valmistelun kuluessa (§3), jos niiden toteuttamisesta voi aiheutua merkittäviä vaikutuksia esimerkiksi ihmiseen, luontoon ja sen monimuotoisuuteen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan tai luonnonvaroihin Suomessa tai sen alueen ulkopuolella (§2).

SOVA-lain mukaisia ympäristövaikutuksia ovat vaikutukset, jotka kohdistuvat: ihmisten terveyteen, elinoloihin ja viihtyvyyteen; maaperään, vesiin, ilmaan, ilmastoon, kasvillisuuteen, eliöihin ja luonnon monimuotoisuuteen; yhdyskuntarakenteeseen, rakennettuun ympäristöön, maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön; luonnonvarojen hyödyntämiseen; kaikkiin edellä mainittujen tekijöiden keskinäisiin vuorovaikutussuhteisiin.

Vaikutukset voivat esiintyä Suomessa ja myös Suomen maantieteellisten rajojen ulkopuolella. Kasvihuonekaasupäästöjen osalta vaikutukset jakautuvat päästökauppa- ja taakanjakosektorille, maankäyttösektorille (LULUCF) tai Suomen rajojen ulkopuolelle. Johtuen SOVA-lain laajasta tulkinnasta, kaikkia mahdollisia ympäristövaikutuksia ei yleensä voida tunnistaa, vaan ympäristövaikutusarvioinnissa pyritään osoittamaan toimien keskeiset vaikutukset ja vaikutusketjut.

Energia- ja ilmastostrategian sekä Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman SOVA-lain mukainen arvio valmisteltiin KEITO-hankkeen yhteydessä. SOVA-arvioinnissa on tarkasteltu lähinnä laadullisesti hallituksen harkitsemien politiikkatoimien vaikutuksia ympäristöön ja ihmisten elämään. Tarkastelut on tehty arvioimalla politiikkakehitystä suhteessa edellisen hallituksen päättämien politiikkatoimien jatkumista kuvaavaan peruskehitykseen, jotka molemmat on mallinnettu KEITO-hankkeessa. Lisäksi on tarkasteltu erilaisia epävarmuustekijöitä ja riskejä skenaarioiden toteutumiseksi ja pohdittu keinoja epävarmuuksien ja riskien vähentämiseksi. Lähtökohtaisesti ilmastotavoitteiden saavuttamisella on ympäristön ja ihmisten terveyden kannalta myönteisiä vaikutuksia, kun ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset pienenevät. Vaikka Suomen osuus ihmiskunnan aiheuttamista ilmastopäästöistä on absoluuttisesti tarkasteltuna pieni, aiheuttaa Suomi asukasta kohden laskettuna maailman keskiarvoa enemmän ilmastopäästöjä.

3.5.2 SOVA-arvioinnin tulokset

KEITO-hankkeessa on tarkasteltu hallituskauden jo toteutettujen sekä uusien suunniteltujen politiikkatoimien kokonaisvaikutuksia ympäristöindikaattoreihin. Sähkön- ja kaukolämmön hankinnassa on oletettu vain suhteellisen vähäisiä muutoksia peruskehitykseen nähden ja näihin kytkeytyvät ympäristövaikutukset kasvavat lisäntyvien tuotantomuotojen osalta ja pienenevät vähenevien

tuotantomuotojen osalta. Ydinvoimalla tuotetun sähkön määrän ja kaukolämmön tuotannossa jäte-
lämpöjen hyödyntämisen on arvioitu kasvavan politiikkatoimien seurauksena peruskehitykseen näh-
den. Investoinnit hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin vähentävät suoria kasvihuonekaasu-
päästöjä, mutta lisäävät rakentamista ja valmistusta Suomessa ja ulkomailla. Lisäksi energian kulu-
tus pienenee EU:n energia- ja ilmastopolitiikkaan liittyvän sääntelyn takia usealla alalla.

Verotoimista valmisteverojen indeksikorotuksen jäädytyksellä ja hiilidioksidiveron alennuksella on
energia kulutusta ja päästöjä kasvattava vaikutus.

Lannasta tuotetun biokaasun määrän arvioidaan lisääntyvän, jolloin sen päästöt pienenevät sekä lan-
nankäsittelyn kautta että fossiilisten polttoaineiden korvaavuuden kautta ja voi myös välillisesti vä-
hentää pellon raivausta ja siitä syntyviä päästöjä. Poliittikkatoimet, jotka edistävät turvepeltoja vettä-
mistä ja lisäävät kosteikkoviljelyn pinta-alaa, vähentävät turpeen hajoamisesta aiheutuvia kasvihuo-
nekaasupäästöjä. Vettämisellä on myönteisiä vaikutuksia myös muun muassa tulvasääntelyyn ja
erosioon.

Lämmityksen ja työkonepolttoaineiden jakeluvelvoitteen nostamisen ympäristövaikutukset riippu-
vat siitä, mitä raaka-aineita biopolttoöljyn valmistuksessa käytetään, ja toisaalta siitä mitä polttoai-
neita jakeluvelvoitteeseen sisällytetään. Mahdollisia maankäytön muutoksia aiheuttavalla biopoltto-
aineiden tuotannolla on pääsääntöisesti esimerkiksi jätepohjaisiin polttoaineisiin verrattuna enem-
män haitallisia ympäristövaikutuksia.

Keskeisistä energiateknologioiden vaikutuksista KEITO-hankkeen SOVA-raportissa on todettu
muun muassa, että eri teknologioiden, kuten tuuli- ja ydinvoimaloiden, aurinkopaneelien, energia-
ja lämpövarastojen, hiilidioksidin talteenotto- ja varastointilaitosten vaikutukset ihmisiin ja luonnon
ekosysteemeihin vaihtelevat mm. järjestelmien koon ja sijainnin mukaan.

Tuulivoiman osalta negatiivisia vaikutuksia ovat esimerkiksi sen maisemavaikutukset, vaikutukset
paikallisyhteisöihin, ympäristövaikutukset, negatiiviset elinkeinovaikutukset, sekä niiden hyväksyt-
tävyyden ja epäoikeudenmukaisuuden tunne. Tuulivoimaloiden sijoittelulla on suuri vaikutus näihin
vaikutuksiin. Positiivisia vaikutuksia tulee tuulivoiman tarjoamaista taloudellisista mahdollisuuk-
sista Suomelle, investointien, energiaomavaraisuuden, ilmastotavoitteiden, puhtaan siirtymän, työl-
lisyyden ja verotulojen kautta.

Aurinkovoiman ympäristövaikutukset riippuvat siitä rakennetaanko voimalat luonnonympäristöön
vai rakennettuun ympäristöön. Maankäyttötarpeeseen vaikuttaa myös infrastruktuurin rakentamis-
tarve. Tieteellistä näyttöä aurinkovoiman vaikutuksista ympäristöön on vain rajallisesti. Vaikutuksia
on havaittu esim. kasveihin, pölyttäjiin ja lintuihin elinympäristön sirpaloitumisen ja muuttumisen
kautta. Aurinkovoimalan alue voi myös luoda uusia elinympäristöjä esimerkiksi pölyttäjiille. Päämi-
nisteri Petteri Orpon hallitusohjelman mukaan aurinkovoimatuotantoa ohjataan rakennettuun ympä-
ristöön, turvetuotannosta vapautuneille alueille ja joutomaille.

Pienydinvoiman ympäristövaikutuksista on toistaiseksi vain vähän tutkimuksia. Yhden tutkimuksen
perusteella pienydinreaktorilla tuotetun lämmön elinkaarinen kasvihuonekaasupäästö olisi selvästi
pienempi kuin muiden lämmöntuotantoteknologioiden. Myös muissa pienydinvoimaloiden elinkaa-
risissa ympäristövaikutusluokissa vaikutukset olivat vertailuteknologioita pienemmät. Pienydinvoi-
man sosiaalinen hyväksyttävyyden on keskeinen kysymys sen käyttöönotossa ja päätöksenteossa hy-
väksyttävyyden kannalta erityisesti kiinnostavia teemoja ovat ydinturvallisuus, vastuu ydinjätteistä
ja päätöksenteon demokraattisuus.

Vedyn tuotannon lisääminen vaatii uusiutuvaa sähköä ja investointeja sähköverkkoon ja vetyputkistoihin, jolloin näiden ympäristövaikutukset on huomioitava myös. Vedyn tuotannon ympäristövaikutusten kannalta on olennaista, mistä elektrolyyseissä käytetty sähkö on peräisin. Jos sähkön tuottamiseen käytetään tuuli- tai aurinkovoimaa, vedyn tuotannon hiilijalanjälki on pieni.

3.6 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen aiheuttama toimintaympäristön muuttuminen edellyttää toimenpiteitä yhteiskunnan sopeutumiskyvyn parantamiseksi. Ilmastonmuutokseen vaikutuksiin ja seurauksiin liittyvä riskienhallinta kytkeytyy myös muuhun säävarmuutta koskevaan varautumiseen. Esimerkiksi sähköverkkoihin liittyvät sopeutumistoimet on varmistettu työ- ja elinkeinoministeriön valmistelemalla ja vuonna 2013 voimaan tulleella sähkömarkkinalain muutoksella, joka edellyttää säävarman sähköverkon investointien tekemistä määräajassa. Toimia on täydennetty vuonna 2021 voimaan tulleella sähkömarkkinalain muutoksella.

Konkreettiset ilmastoon ja säähän liittyvät riskienhallintatoimet kuuluvat alan yrityksille ja sähköverkkoyhtiöt ovat tehneet toimenpiteitä lainsäädännön niille asettamien normien mukaisesti. Sähköverkkojen säävarmuus tukee energian saatavuutta ja vakauttaa teollisen toiminnan sekä elinkeinojen toimintaympäristöä edistäen koko yhteiskunnan kykyä sopeutua ilmastonmuutoksen sähkönjake- luun kohdistuviin vaikutuksiin.

Teollisuudessa ja laajemmin elinkeinoelämässä tulee varautua ilmastonmuutoksen suoriin vaikutuksiin, kuten tulviin ja kuivuuteen. Merkittävä osa ilmastonmuutokseen sopeutumisen edellyttämistä toimenpiteistä on yksityisten toiminnanharjoittajien vastuulla. Julkisen vallan tehtävänä on huolehtia, että teollisen- ja elinkeinotoiminnan säädösympäristö ja toiminnan puitteet tukevat sopeutumista ilmastonmuutoksen vaikutuksiin.

Liitteet

Liite 1. Hallitusohjelman mukainen päästövelan lyhentämisohjelma

Ilmastolain 16 §:n 1 momentin mukaan valtioneuvoston on seurattava 9–12 §:ssä tarkoitettujen ilmastopolitiikan suunnitelmien toteutumista riittävästi sen toteamiseksi, saavutetaanko suunnitelmassa asetetut ilmastomuutoksen hillitsemistä ja sopeutumista koskevat tavoitteet sekä 2 §:ssä tarkoitettut tavoitteet. Seurannan perusteella valtioneuvosto päättää tarvittaessa tavoitteiden saavuttamiseksi tarvittavista lisätoimista.

Muun muassa vuosien 2023 ja 2024 ilmastovuosikertomuksissa on todettu lisätoimien tarve ilmastolain mukaisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Päästövelan lyhentämisohjelman sisältö on keskeinen osa ilmastolain 16 §:n mukaista lisätoimipäätöstä.

Seuraaviin taulukoihin on sisällytetty energia- ja ilmastostrategian keskeiset politiikkatoimet, jotka muodostavat pääministeri Petteri Orpon hallitusohjelmassa mainitun päästövelan lyhentämisohjelman.

Taulukko 1 Energiapolitiikkaan liittyvät toimet, joilla luodaan edellytyksiä päästövähennyksille ja päästökauppasektorin (ETS1) toimet

Energiapolitiikka	Toimen kuvaus	Arvioitu päästövähennysvaikutus 2030
Energiatehokkuusrahoituksen lisäys – osa päästövähennyksistä kohdistuu myös taakanjakosektorille	Energiatehokkuusdirektiivin toimeenpano, energianeuvonnan ja energiatehokkuussopimustoiminnan turvaaminen vuosille 2026-2035	Päästövähennemä riippuu, mitä energia energiatehokkuus korvaa
Merituulivoiman edistämisen toimenpidesuunnitelman toteuttaminen	Merituulivoiman toimintaedellytysten parantaminen, erityisesti merituulivoimaloiden kiinteistöveron alentaminen aluevesillä, kunnianhimoisen merituulivoimataavoitteen asettaminen, purku- ja ennallistamisvelvoitteen määrittäminen, hankkeiden rahoituksen edellytysten varmistaminen talousvyöhykkeellä sekä VELMU-inventointiohjelman kattavuuden parantaminen syvemmällä vesialueilla (Avomeri-VELMU)	Mahdollistaan uuden puhtaan teollisuuden investointeja
Negatiivisten päästöjen edistäminen	Edistetään BECCS- ja CCS-investointeja alkuvaiheessa valtion tuella ja myöhemmin EU:n päästökauppa-järjestelmän kannustimin.	Politiikkaskenaariossa oletettu valtion tuella sekä EU:n päästökauppajärjestelmän kannustimilla: • Pilotti-investointi 2030-2035 0,6 Mt CO₂ • fossiili-CCS 2035 0,4-0,8 Mt CO₂ • BECCS-investoinnit: 2035: noin 1,5 Mt CO₂ 2040: noin 3 Mt CO₂ 2050: noin 14 Mt CO₂
Uuden teknologian suuret energiaan liittyvät demonstraatiohankkeet	Teollisuus- ja energiapolitiittisesti merkittävien suurten demonstraatiohankkeiden edistäminen. Tukijärjestelmä pohjautuu energiatukeen, jota kehitetään enemmän riskirahoitusinstrumentin kaltaiseksi.	Teollisten investointien ja puhtaan teknologian viennin aikaansaama kansantalouden kasvu, työllisyys ja hiilikädenjälki
Investointiverohyvitys	Investointiverohyvitys energian tuotantoon uusiutuvista lähteistä, pois lukien sähköntuotanto, sekä energian varastointiin, investoinnit teollisuusprosessien kasvihuonepäästöjen ja energiankulutuksen vähentämiseen sekä investoinnit eräille ilmastoneutraaliin talouteen siirtymisen kannalta strategisille aloille.	Päästövähennyksiä siltä osin, kun edistää uusia investointeja, ei arvioita

Uusiutuvan vedyn käytön edistäminen teollisuudessa	Selvitetään Suomelle kokonaistaloudellisesti edullisin tapa RFNBO-laatuisten vedyn käytön edistämiseen teollisuudessa, jotta täytetään uusiutuvan energian direktiivin (RED III) velvoite uusiutuvan vedyn osuudesta vuodelle 2030. Direktiivin tavoitteen täyttämiseksi arvioidaan tarvittavan velvoitejärjestelmän sekä tuotannon ja loppukäytön tukimekanismien yhdistelmä.	Edistää RED III:n RFNBO-tavoitetta (42 % teollisuuden vedyn käytöstä), puhtaan teollisuuden kansantalouden kasvu ja työllisyys
Tuetaan SMR:iä yhteistuotannossa ja lämmöntuotannossa	Valtion tuki	Edistää ydinvoiman ja ydinenergiaan perustuvan kaukolämmön tuotantoa ja edistää mahdollisesti kaukolämmön osalta suomalaisen teknologian kehittämistä.
Kaukolämpöjärjestelmässä siirtyminen kohti matalampia lämpötiloja	Asiakas- ja verkostopuolen toimenpiteitä käsitävä ohjelma matalalämpötilaiseen kaukolämpöön siirtymiseen. Kyse on pitkän aikavälin muutoksesta, jossa käyttöön päässä olevia kaukolämpöjärjestelmiä korjataan ja muutetaan.	Edistää sektori-integraatiota ja polttoon perustumatonta kaukolämmön tuotantoa
Lisääntyvän sähköntuotannon ja -kulutuksen liitännät suurjännitteisellä verkolla	Suurjänniteverkko-TR ehdotusten toimeenpano	Edellytys puhtaan sähköntuotannon ja teollisuuden sähköverkkoon liittämiselle
Fossiilittoman jouston tukimekanismi	Sähkötehon riittävyys poikkeuksellisissa tilanteissa varmistetaan hankkimalla joustavia resursseja	Tukimekanismi mahdollistaa puhtaan sähkön tarjonnan lisääntymisen, mikä puolestaan mahdollistaa teollisuuden päästöjen vähentämisen
Luodaan edellytykset vety-markkinoiden syntymiselle	Toimeenpannaan EU:n kaasupaketti ja säädetään vety-markkinalainsäädäntö	Edellytys puhtaan teollisuuden investoinneille

Taulukko 2 Taakanjakosektorin toimet, joista päästövähennysvaikutus on arvioitu, linjataan osana keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelmaa (KAISU)

SEKTORI	Toimen kuvaus	Arvioitu päästövähennysvaikutus 2030 taakanjakosektorille (Mt CO ₂ -ekv.)
Liikenne		0,24
Kuorma-autojen hankintatuki	Tuetaan kuljetusyritysten sähkö-, vety- ja metaanikäyttöisten ajoneuvojen hankintoja.	0,04
Mikroyritysten hankintatuki	Tuetaan mikroyritysten sähkö- (ja vety-) käyttöisten raskaiden ajoneuvojen hankintoja tavanomaista hankintatukea korkeammilla tukisummilla/ajoneuvo sekä näiden ajoneuvojen latauksen järjestämistä (SCF-toimi)	0,04
Työsuhdeautojen veroetu 2025 alkaen	Sähkökäyttöisten työsuhdeautojen veroetua jatketaan vuoteen 2029 asti	0,01
Kävelyn ja pyöräilyn valtionavustus	Ohjataan lisärahaa kävelyn ja pyöräilyn valtionavustuksiin alle 100 000 asukkaan kaupunkiseuduilla (SCF-toimi)	0,005
MAL-sopimukset	Jatketaan MAL-sopimusten toteuttamista vuosina 2024–2035.	0,006
Julkisen jakeluinfran tuet	Jatketaan julkisen jakeluinfran rakentamisen tukemista 10 milj. eurolla/vuosi.	0,02
Latausavustus taloyhtiöille	Toteutetaan kampanjamuotoinen taloyhtiöiden latausinfra-avustus vuosina 2026-2027. Selvitetään tarve ja mahdollisuudet avustuksen jatkamiseen vuosina 2028-2030.	0,11
Maatalous		0,12
Biokaasun tuotannon ja käytön edistäminen	Biokaasua on kehitettävä kokonaisuutena sektorien yli, jotta sen kaikki hyödyt voi toteutua. Tulee huomioida uusiutuvaa energiaa koskevat EU:n kestävyyskriteerit erityisesti raaka-aineena käytetyn kasvibiomassan osalta. Rahoituslaitosten halukkuus rahoittaa biokaasulaitoksia on avainkysymys investointien syntymisessä. Linkitty ravinteiden kierrätykseen.	0,05
Ravinteiden kierrätyksen edistäminen	Tavoitteena on edistää lannan, puhdistamolietteen ja muiden vastavien ravinnepitoisten biomassojen prosessointia ja logistiikkaa siten,	0,07

	että niistä saadaan maataloudelle välttämättömät ravinteet kiertotalouden mukaiseen hyötykäyttöön, esimerkiksi orgaanisia lannoitevalmisteita tai muita korkeamman jalostusasteen tuotteita kehittämällä.	
Erillislämmitys		0,12
Asumisen SCF-toimet, ml. energianeuvonta	Sosiaalisen ilmastorahaston toimenpiteillä voidaan tukea rakennusten energiatehokkuuden parantamista ja vähentää rakennusten lämmityksen päästöjä. Suomen ilmastotoimien sosiaalisen suunnitelman valmistelu on käynnissä ja toimenpiteet tarkentuvat valmistelun edetessä. Motiva Oy:n ylläpitämää energianeuvojien verkostoa hyödynnetään keskitettyjen asiointipisteiden perustamisessa. SCF:n kautta tehtävien toimien päästövähennysvaikutus riippuu käytännössä toteutettavista toimista ja rahoituksen määrästä.	0,05
Biopolttoöljyn jakeluvelvoite	Nostetaan bio-POK:in jakeluvelvoite asteittain 15 %:iin v. 2030	0,03
Korotettu kotitalousvähennys öljylämmityksestä luopumiseen	Korotettua kotitalousvähennystä voitaisiin jatkaa vuosina 2028-2030.	0,02
Öljy- ja maakaasulämmityksestä luopumisen avustuksen jatko	Korotettua kotitalousvähennystä voitaisiin jatkaa vuosina 2028-2030.	0,02
Työkoneet		0,13
Vähäpäästöisten työkoneiden ja polttoainetta säästävien työtapojen edistämishjelma	Laajennetaan ja kehitetään Vähäpäästöiset työkoneet -koulutuskokonaisuutta. Jatketaan vaikuttamista EU-tason toimiin työkoneiden päästövähennyksien ja fossiilisista polttoaineista irtautumisen edistämiseksi alan kilpailukykyä edistäen. Vähäpäästöisiä työkoneita edistävää green deal -sopimusta jatketaan myös vuoden 2025 jälkeiselle ajalle. Sopimuksen sisältöä kehitetään.	0,05
Biopolttoöljyn jakeluvelvoite	Nostetaan bio-POK:in jakeluvelvoite asteittain 15 %:iin v. 2030	0,08
Työkoneiden vähäpäästöisyyttä ja vaihtoehtoisen jakeluinfran yleistymistä edistävien uusien teknologioiden ja ratkaisujen TKI-hanke	TKI-hankkeen avulla edellytykset työkonesektorin merkittävälle päästövähennyksille kustannustehokkaasti ja työkonealan kilpailukykyä ja vientiä edistäen.	0,01
Muut energiaperäiset ja jätteenpoltt		0,34
Biopolttoaineen jakeluvelvoitteen korotus	Nostetaan bio-POK:in jakeluvelvoite asteittain 15 %:iin v. 2030	0,04
Jätteenpolttolaitoksen CCS-hanke	Alkuvaiheen tuki hiilidioksidin talteenotolle jätteenpolttolaitoksessa ja pysyvään geologiseen varastointiin. Jos pilotti toteutuu, 0,3 Mt CO ₂ -ekv. v. 2030 lähtien. Sektori saattaa siirtyä päästökauppaan 2030 jälkeen.	0,3
<u>Yhteensä</u>		<u>0,93</u>

Taulukko 3 Maankäyttösektorin toimet

Toimi	Toimen kuvaus	Arvioitu lisäinen ilmastovaikutus
Turvepeltojen kosteikko-toimet – kohdistuu pieneltä osin myös taakanjakosektorille	Turvepellon ilmastokosteikko/ Vetetään huonotuottoisia, paksuturpeisia peltoja kosteikoiksi. Maa-alue, jolle kosteikko perustetaan ei enää jatkossa ole maatalousmaata eli sille ei enää makseta CAP:in tukia. Voitaisiin hyväksilukea EU:n ennallistamisasetuksen vettämistavoitteen toteuttamiseen. Uuden pellon raivaamisen estäminen on ensisijaista toimen tehokkuuden kannalta.	Lähtökohtana KEITO WAM- tavoite: 40 000 ha 2035. Päästövähennys: 13 t CO ₂ -ekv./ha/vuosi 2030 20 000 ha: 0,3 Mt CO ₂ -ekv. 2035 40 000 ha: 0,5 Mt CO ₂ -ekv. Päästövähennyksen osalta on hyvä huomata, että suurin osa siitä kohdistuu maankäyttösektorille.
Peltopankki-pilotin jatkaminen ja tilusjärjestelytoiminnan nopeuttaminen	Pilotin tavoitteena on valmistella ja toteuttaa tilusjärjestelyjen yhteydessä ympäristö- ja ilmastotoimenpiteitä aikaisempaa voimaperäisemmin. Pilotin keskeisenä toiminta-ajatuksena on ostaa MAKERAn varoilla maa-alueita, joilla voidaan edistää mm. kosteikkojen perustamista. Pilotin kahden vuoden aikana tehty työ on osoittanut toimintatavan toimivuuden. Sillä on saavutettavissa win-win-tilanne maanomistajan ja yhteiskunnan näkökulmasta.	Päästövähennyksen suuruus riippuu mm. alueen aiemmasta käytöstä. Toteutetuissa/suunnitelluissa kohteissa päästövähennysvaikutus on vaihdellut 17-23 t CO ₂ -ekv. ha/v. Toimet tukevat hiilineutraalisuustavoitteita. Tilusjärjestelyjen yhteydessä toteutettavista ympäristö- ja ilmastotoimenpiteistä saatujen kokemusten mukaan ympäristö- ja ilmastotoimia tukevaan maanhankintaan käytetyillä euroilla saadaan moninkertaiset nettohyödyt ilmastolle.

	Tilusjärjestelytoimintaa nopeutetaan nostamalla tie- ja vesienhallintatöihin käytettävän kiinteistötoimitusten tukemismäärärahan vuosittaista tasoa. Rahoitus on välttämätöntä uuden tilussijoituksen käyttöönoton kannalta. Nosto vauhdittaa samalla myös ympäristö- ja ilmastotoimintojen teuttamista.	
Metsänuudistamisen vauhdittaminen, puuston kasvattaminen tiheämpänä, kiertoaikojen pidentäminen	A. Resurssiohjaus: Metsien ilmastokestävän ja monipuolisen puulajivalikoiman ja jalostus-työdyn edistäminen metsänjalostuksen kautta B. Informaatio-ohjaus: esim. metsänhoitosuositusten tarkistaminen (kasvatustiheys), vuorovai- kutteisets metsälaskurit, uudet toiminta- ja sopi- musmallit, omavalvonnan kehittäminen; julkisen ja yksityisen sektorin yhteinen, kaksisuuntainen viestintäkampanja. C. Metsälainsäädäntö: kasvatustiheys/valtioneu- voston asetuksen tarkistaminen; metsälaki/taimi- kon perustamisilmoitus, uudistumis- tai taimettu- misilmoitus.	Maksimaalinen potentiaalinen ilmastovaikutus vuonna 2035: jalostushyöty, nopeampi uudistu- minen, tiheämpänä kasvattaminen ja kiertoaiko- jen pidentyminen noin 7 Mt CO₂-ekv./v Ilmastovaikutuksen toteumaan vaikuttavia teki- jöitä: 1) ohjaukskeinojen vaikuttavuus ja siten toi- menpiteiden toteutumistodennäköisyyden vaihtelu- väli useita kymmeniä prosentteja, 2) toi- menpiteen ilmastovaikutuksen aikajänne ja viive.
Metsätuhojen ennaltaehkäisy	A. Metsätuhojen seurannan ja ennakkoinnin pa- rantaminen: Varaudutaan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyviin mäntyjenkuolemiin. Lehtipui- den kasvattamisen mahdollistava riistapolitiikka ja hirvieläinkantojen rajoittaminen sekä paikka- tiedon hyödyntäminen alemman hirvituhoriskin alueiden tunnistamisessa. Selvitetään sekamet- sien ja jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen tu- horiskit. B. Valmius- ja elpymissuunnittelu: Kehitetään metsätuhojen varautumissuunnitelman toimenpi- teitä mm. kirjanpainaajatuhojen varalle. Ediste- tään viranomaisyhteistyötä. C. Informaatio-ohjauksen lisääminen: Edistetään metsätuhoihin liittyvää neuvontaa ja viestintää metsänomistajille ja lisätään metsäalan toimijoi- den osaamista aiheesta. Metsänomistajia infor- moidaan hyönteistuhohoista riskiperusteisesti pe- rustuen hyönteistuhoilmoituksiin. Toteutetaan alueellinen riskinarviointi, kootaan tuhotieto, ris- kikohteet ja tietoaaineistot yhteen paikkaan. Kehi- tetään osaamista tyvitervastaudin tunnistamiseen ja torjuntaan koulutuksen sekä viestinnän kei- noin.	Vaikutusmekanismi: tuhoista aiheutuvien pääs- töjen välttäminen, arvioiden lähtökohtana Ruot- sin kirjanpainaajatuhot: Riippuu tuhojen määrästä, voi olla jopa -2 – -10 Mt CO₂ ekv./v
Metsälannoituksen edistäminen	A. Turvemaiden tuhkalannoituksen vuotuisten työmäärien nostaminen 40 000 hehtaariin nykyi- sestä n. 11 000 hehtaarista. Edellyttää lisämäärä- rahaa METKA-tukeen. Turvemaiden tuhkalan- noituksella voidaan lisätä puuston kasvua 1–3 kuutiometriä hehtaarilla vuodessa 20–30 vuoden ajan. B. Metsälannoitus kivennäismailla markkinaeh- toisesti (mahdollisesti myös jakeluvetoisen joustomekanismissa)	Vaikutus vuonna 2035: noin 0,5 Mt CO₂-ekv.
Metsäpinta-alan laajenta- minen	Uusi tukijärjestelmä: Metsäpinta-alan laajenta- mistuki. Määrärahaa käytetään avustusten maksamiseen maanomistajille, jotka metsittävät maatalouskäy- tön ulkopuolelle jääneitä peltolohkoja, turvetuo- tannosta poistuneita suonpohjia tai ohuturpeisia, heikkotuottoisia peltoja. Uuden pellon raivaamisen estäminen on ensisi- jaista toimen tehokkuuden kannalta.	Jos vuotuinen metsityspinta-ala olisi 3000 ha/v, on 15 vuoden päästä vaikutus noin -0,1 Mt CO₂-ekv/v.