

TUTKIMUSRAPORTTI

VTT-R-05840-14

Yhteenveto komission ehdottamasta ilmanlaatupaketista ja arvio sen vaikutuksista ilmastopolitiikkaan Suomessa

Kirjoittajat: Tomi J. Lindroos, Tommi Ekholm

Luottamuksellisuus: julkinen

Raportin nimi Yhteenveto komission ehdottamasta ilmanlaatupaketista ja arvio sen vaikutuksista ilmastopolitiikkaan Suomessa	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot YM, Magnus Cederlöf	Asiakkaan viite
Projektin nimi Jatkohanke EU- ja kv-tason ilmastopimuksien vaikutustenarvioista	Projektin numero/lyhytnimi EUilmasto
Raportin laatija(t) Tomi J. Lindroos, Tommi Ekholm	Sivujen/liitesivujen lukumäärä 56
Avainsanat Ilmanlaatu, ilmanlaatupaketti, päästökatto, päästökattodirektiivi, MCP-direktiivi, ilmastopolitiikka	Raportin numero VTT-R-05840-14
Tiivistelmä <p>Euroopan komissio on ehdottanut puhtaan ilman toimenpideohjelmää, ns. ilmanlaatupakettia, mikä sisältää kaksi keskeistä direktiiviä: päästökattodirektiivin päivityksen ja keskisuurten polttolaitosten päästöjä säätelevän MCP-direktiivin.</p> <p>Komission vaikutustenarvion mukaan ilmanlaatupaketti maksaisi EU:lle noin 4,3 mrd€ vuodessa vuonna 2030, mutta parantaisi terveydentilaa sekä pienentäisi ympäristön ja rakennetun ympäristön tuhoutumista. Rahallisessa arvossa mitattuna hyödyt voisivat olla yli 10 kertaa suuremmat kuin kustannukset.</p> <p>Suomen nykytoimet riittäisivät rikin oksidien, NMVOC:n ja metaanin päästökattojen saattamiseen. Pienhiukkasten ja typen oksidien vähentämisessä saatetaan tarvita lisätoimia. Ammoniakkipäästöjen vähentämisessä lisätoimia tarvitaan. Raportissa on esitetty kaikille jäsenmaiden arviot sekä päästökehityksistä että mahdollisesta tarpeesta lisävähennyksille.</p> <p>MCP-direktiivi kiristäisi erityisesti biomassaa polttavien 1-50 MW kattiloiden hiukkaspäästörajoja. MCP-direktiiviehdotuksen uudemmissa versioissa pienten biomassakattiloiden hiukkaspäästörajoja oli lievennetty, mutta lopulliset raja-arvot eivät kirjoitushetkellä ole vielä selvillä. Kotimaiset arviot MCP-direktiivin edellyttämistä investointikustannuksista ovat suuremmat kuin komission arviot.</p> <p>Ehdotetut ilmanlaatu parantavat direktiivit linkittyvät ilmastopolitiikkaan käytännössä kaikilla sektoreilla paitsi maankäyttösektorilla. Päästökattodirektiivi ja ilmastopolitiikka vaikuttavat toisiinsa etenkin kolmessa seuraavassa teemassa: puun pienpolton lisääntyminen, metaanipäästöjen rajoittaminen ja ammoniakkipäästöjen vähentäminen yhdessä maatalouden CH₄- ja N₂O-päästöjen kanssa.</p> <p>MCP-direktiivi edellyttää keskisuurilta sähkön- ja lämmöntuottajilta investointeja, joiden vuoksi MCP-direktiivillä on etenkin lämmön hintaa korottava vaikutus. Vaikutuksen suuruutta ei voi arvioida ilman kattavaa laostietokantaa. Jos lämmön hinta nousee, se voi kannustaa kuluttajia siirtymään muihin lämmitysmuotoihin. MCP-direktiivi parantaa kilpailukykyä hieman sekä talokohtaisissa lämmitysratkaisuissa että niissä keskitetyissä lämmöntuottoratkaisuissa, jotka eivät perustu polttoon, kuten geotermien energia ja lämmön talteenotto.</p>	
Luottamuksellisuus	julkinen
Espoo 15.12.2014 Laatija	Hyväksyjä
VTT:n yhteystiedot PL 1000, 02044 VTT, Puh. 020 722 7070	
Jakelu (asiakkaat ja VTT) YM, VTT	
<i>VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa tai tämän raportin osittainen julkaiseminen on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.</i>	

Alkusanat

Tämä raportti esittää yhteenvedon EU:n komission ehdottamasta ilmanlaatupaketista, analysoi sen vaikutuksia ilmastopolitiikkaan Suomessa ja esittää arvion EU:n ja Suomen ilmaansaasteiden vaikutuksesta ilmaston lämpenemiseen. Tutkimuksen ovat tehneet ja raportin kirjoittaneet Tomi J Lindroos ja Tommi Ekholm.

Tämä raportti on osa hanketta, missä on tuotettu taustatietoa kansainvälisiin ja EU:n ilmas-toneuvotteluihin. Hankkeen ohjausryhmään kuuluivat Ympäristöministeriöstä ympäristöneuvos Magnus Cederlöf, erityisasiantuntija Jaakko Kuisma, ympäristöneuvos Harri Laurikka ja neuvotteleva virkamies Paula Perälä.

Raportissa esitetyt johtopäätökset ovat tekijöiden omia eivätkä välttämättä edusta ympäristöministeriön kantaa.

Espoo 15.12.2014

Tekijät

Sisällysluettelo

Alkusanat	2
Sisällysluettelo.....	3
1. Johdanto.....	4
2. Päästökattodirektiivin päivitys	6
2.1 Yleisesittely.....	6
2.2 Rikin oksidit – SO ₂	7
2.3 Typen oksidit - NO _x	9
2.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet – NMVOC.....	12
2.5 Ammoniakki – NH ₃	14
2.6 Pienhiukkaset – PM _{2.5}	16
2.7 Musta hiili - BC.....	18
2.8 Metaani – CH ₄	20
3. Keskisuurten polttolaitosten ominaispäästörajat.....	24
3.1 Yleisesittely.....	24
3.2 Keskisuurten laitosten lukumäärä EU:ssa ja direktiiviehdotuksen arvioidut vaikutukset.....	24
3.3 Alustavia arvioita laitosten lukumäärästä Suomessa.....	27
3.4 Suomen kansallisen PIPO-säädöksen ja MCP-direktiivin raja-arvot.....	30
3.5 Suomen päästöinventaarieren vertailu MCP-direktiivin raja-arvoihin.....	32
3.6 Päästövähennyskustannukset Suomessa.....	34
3.7 MCP-direktiiviin ehdotetut muutokset.....	36
4. Vaikutuksia ilmastopoliikkaan Suomessa	38
4.1 Ilmanlaatu paketti säätelee samoja sektoreita kuin ilmastopoliikka.....	38
4.2 Päästökattodirektiivi.....	39
4.3 MCP-direktiivi	41
4.4 Ilmansaasteiden vähentämisen vaikutus lämpenemiseen.....	45
5. Yhteenveto ja johtopäätökset.....	48
Liite A.....	55

1. Johdanto

Euroopan komissio on ehdottanut Ilmanlaatua koskevaa EU:n uutta toimintapolitiikkaa¹, ns. ilmanlaatupakettia. Ilmanlaatupaketin tarkoituksena on rajoittaa ilman epäpuhtauksien eli ilmansaasteiden määrää Euroopassa. Ilmansaasteet aiheuttavat mm. ennenaikaisia kuolemantapauksia, sairauksia, rakennetun ympäristön vaurioitumista ja ympäristön pilaantumista. Komission arvion mukaan vuonna 2010 ilmansaasteisiin kuoli ennenaikaisesti yli 400 000 ihmistä Euroopassa.

Ilmanlaatupaketin vaikutustenarvion² mukaan ehdotetun ilmanlaatupaketin edellyttämät toimet maksaisivat 3,4 mrd€ vuodessa vuonna 2030, mutta sillä saavutettaisiin puhtaampi ympäristö, parempi terveydentila ja vähennettäisiin ennenaikaisia kuolemia. Rahallisessa arvossa mitattuna suorat hyödyt olisivat 10 kertaa suuremmat, noin 40 mrd€ vuodessa. Kun arvioidaan parantuneen terveydentilan kerrannaisvaikutuksia, vuotuiset rahalliset hyödyt voisivat komission arvion mukaan olla jopa yli 100 miljardia euroa vuodessa.

Ehdotettu ilmanlaatupaketti on saanut alkunsa vuonna 2005 julkaistusta ilman pilaantumista koskevasta strategiasta³. Strategian toteuttamiseksi laadittu ilmanlaatupaketti koostuu seuraavista kolmesta osasta:

- Ehdotus direktiiviksi tiettyjen ilman epäpuhtauksien kansallisten päästöjen vähentämisestä sekä direktiivin 2003/35/EY muuttamisesta (COM 2013/0920), myöhemmin päästökattodirektiivin päivitys
- Ehdotus direktiiviksi valtiosta toiseen tapahtuvaa ilman epäpuhtauksien kaukokulkeutumista koskevaan vuoden 1979 yleissopimukseen liittyvään happamoitumisen, rehevöitymisen ja alailmakehän otsonin vähentämistä koskevaan vuoden 1999 pöytäkirjaan tehdyn muutoksen hyväksymisestä (COM 2013/0917), myöhemmin Göteborgin pöytäkirjan muutoksen hyväksyminen
- Ehdotus direktiiviksi tiettyjen keskisuurista polttolaitoksista ilmaan joutuvien epäpuhtauspäästöjen rajoittamisesta (COM 2013/0919), myöhemmin MCP-direktiivi

Ilmanlaatupaketin edellyttämät päästövähennystoimet ja kustannukset vaihtelevat jäsenmaittain riippuen maiden lähtötasoista, kehitysurista, ehdotetuista tavoitetasoista ja käytettävissä olevista päästövähennyskeinoista. Myös ympäristövaikutukset, väestön altistuminen ilmansaasteille ja sitä kautta myös päästövähennysten hyödyt riippuvat monesta tekijästä, joista keskeisimpiä ovat ilmansaasteiden taustapitoisuus ja väestötiheys. Komission vaikutustenarviossa on esitetty jäsenmaakohtaisia tuloksia ja Suomessa näitä on arvioinut pääasiassa SYKE.

Ilmanlaatupaketti vuorovaikuttaa monen muun direktiivin kanssa, sillä suuri osa ilmansaasteista vapautuu energiankäyttösektorilla. Ilmansaasteiden rajoittaminen edellyttää yleisellä tasolla tehokkaampaa teknologiaa, parempaa puhdistustekniikkaa, polttoaineen korvaamista toisella tai energiankäytön vähentämistä. Samaan tähtää myös moni muu politiikkatoimi. Ilmanlaatupaketti linkittyy siis mm. kasvihuonekaasujen päästövähennyksiin sekä päästökauppa- että ei-päästökauppasektorilla, uusiutuvan energian tavoitteeseen⁴, energiatehokkuusdirektiiviin⁵ ja liikenteen tehostamiseen⁶.

¹ http://ec.europa.eu/environment/air/clean_air_policy.htm

² http://ec.europa.eu/environment/archives/air/pdf/Impact_assessment_en.pdf

³ 2005/446/KOM; Ilman pilaantumista koskeva teemakohtainen strategia

⁴ 2009/28/EY; Direktiivi uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta

⁵ 2012/27/EU; Direktiivi energiatehokkuudesta, direktiivien 2009/125/EY ja 2010/30/EU muuttamisesta sekä direktiivien 2004/8/EY ja 2006/32/EY kumoamisesta

Energiankäytön lisäksi ilmanlaatu paketti on kytköksissä mm. nitraattidirektiiviin⁷ ja muihin maatalouden lannankäyttöön kohdistuvaan lainsäädäntöön, sillä ammoniakkipäästöistä valtaosa vapautuu maataloudesta. Lisäksi ehdotettu päästökattodirektiivin päivitys rajoittaisi metaanipäästöjä, jolloin se vaikuttaisi mm. ei-päästökauppasektorin kokonaistavoitteeseen, jätesektoriin ja maatalouden metaanipäästöihin. Lisäksi ilmanlaatu pakettiin vuorovaikuttaa muiden ilmansaasteita koskevien säädösten kanssa, joita ovat mm. teollisuuspäästödirektiivi⁸, rikkidirektiivi⁹, polttoainenormit¹⁰ ja pienten tulisijojen EcoDesign -direktiivi¹¹. Eri direktiivit tulisi olla suunniteltu siten, että ne tukisivat toisiaan, mutta käytännössä tavoitteet voivat joko tukea toisiaan tai haitata toisiaan.

Ilmanlaatu paketin käsittely on jo alkanut. Paketti on ollut käsittelyssä kesäkuun 2014 ympäristöministerineuvostossa¹². Ympäristöneuvoston keskusteluissa komission ehdotus sai kannatusta, mutta osa jäsenmaista vaati ehdotukseen lisää joustoja etenkin pienimpien polttolaitosten osalta. Ilmanlaatu paketin käsittelyaikataulua ei pystytä tällä hetkellä tarkasti arvioimaan, mutta keskisuuria polttolaitoksia koskevan direktiiviehdotuksen käsittely on kuitenkin edennyt nopeammin kuin päästökattodirektiiviehdotuksen käsittely.

Tämän raportin tavoitteena on arvioida ilmanlaatu paketin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan Suomessa. Vaikutusten arvio edellyttää laajaa kirjallisuuskatsausta, missä on koostettu ja vertailtu lukuja eri tietokannoista ja tutkimuslaitoksilta. Laajan aineiston perusteella tunnistetaan ilmanlaatu paketin mahdollisia vaikutuksia ilmastopolitiikkaan. Päästökattodirektiivin osalta tilannetta on arvioitu kaikissa EU:n jäsenmaissa, mutta MCP-direktiivin osalta ei ollut käytettävissä riittävän laajoja tietokantoja, jotta arviot olisi voitu laajentaa kattamaan muut jäsenmaat.

Päästökattodirektiivin päivitystä ja Göteborgin pöytäkirjan muutoksen hyväksymistä on käsitelty luvussa 2. MCP-direktiiviä on käsitelty tarkemmin luvussa 3. Näiden kahden ehdotetun direktiivin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan Suomessa on arvioitu luvussa 4. Raportin yhteenveto on luvussa 5.

⁶ http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/index_en.htm

⁷ 91/676/ETY; Direktiivi vesien suojelemisesta maataloudesta peräisin olevien nitraattien aiheuttamalta pilaantumiselta

⁸ 2010/75/EU; Direktiivi teollisuuden päästöistä (yhtenäistetty ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen ja vähentäminen)

⁹ 2012/33/EU; Direktiivi neuvoston direktiivin 1999/32/EY muuttamisesta meriliikenteessä käytettävien polttoaineiden rikkipitoisuuden osalta

¹⁰ 2009/30/EY; Direktiivi direktiivin 98/70/EY muuttamisesta bensiinin, dieselin ja kaasuöljyn laatuvaatimusten osalta sekä kasvihuonekaasupäästöjen seurantaan ja vähentämiseen tarkoitetun mekanismin käyttöönoton osalta, neuvoston direktiivin 1999/32/EY muuttamisesta sisävesialusten käyttämien polttoaineiden laatuvaatimusten osalta ja direktiivin 93/12/ETY kumoamisesta

¹¹ 2009/125/EC; Direktiivi energiaan liittyvien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettävien vaatimusten puitteista

¹² http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/envir/143188.pdf

2. Päästökattodirektiivin päivitys

2.1 Yleisesittely

Keskeisin työkalu ilmanlaatupaketissa on päivittää kansalliset päästörajat ilman epäpuhtauksien, ns. ilmansaasteiden, päästöille. Tällä hetkellä ilmansaasteiden määrää rajoitetaan päästökattodirektiivillä¹³, missä on asetettu kansalliset päästörajat rikin oksideille (SO₂), typen oksideille (NO_x) haihtuville orgaanisille yhdisteille¹⁴ (NMVOC) ja ammoniakille (NH₃) vuodelle 2010. Ehdotettu päästökattodirektiivin päivitys¹⁵ asettaa jäsenmaille tavoitteet vuosille 2020, 2025 ja 2030 sekä lisää rajoitteiden piiriin kaksi uutta ilmansaastetta: pienhiukkaset (PM_{2,5}) ja metaanin (CH₄).

Lisäksi komission ehdotuksessa edellytetään, että kaikki jäsenmaat alkavat pitämään riittävän kattavia ilmansaasteinventareja, jotka sisältäisivät myös mustan hiilen päästöt. Joillekin ilmansaasteille, kuten rikin ja typen oksideille näitä on pidetty jo vuosikymmeniä, mutta useimmilta jäsenmailta puuttuu esimerkiksi mustan hiilen inventaari. Myös pienhiukkasten päästöinventareissa on puutteita.

Musta hiili on erittäin voimakkaasti lämmittävä päästö etenkin silloin, kun se tummentaa lumipeitettä. Mustan hiilen päästöistä ei kumminkaan ole ollut kattavia inventareja, joten sille ei asetettu omia päästökattoja. Komission ehdotuksessa ainoastaan kehoitetaan painottamaan PM_{2,5}-vähennyksiä niihin toimiin, jotka todennäköisesti vähentäisivät myös mustan hiilen päästöjä.

Ehdotettu päästökattodirektiivin päivitys on muuten looginen jatke aiemmalle päästökattodirektiiville, missä on säädelyitä perinteisempiä ilmansaasteita, mutta nyt ehdotetussa päästökattodirektiivin päivityksessä on oma päästöraja metaanipäästöille. Metaanipäästöjen rajoittaminen päästökattodirektiivin päivityksessä olisi suora päällekkäisyys ilmastopoliitiikan ja sovittujen päästövähennysten kanssa. Ilmastopoliitiikan puolella metaanin päästövähennykset ovat osa ei-päästökauppasektorin tavoitetta.

Päästökattodirektiivin päivityksen kansalliset päästörajat on säädetty vuodelle 2020 siten, että ne täyttävät samalla Göteborgin pöytäkirjan muutoksen hyväksymisen. Vuoden 2030 kansalliset päästörajat olisivat tiukempia kuin Göteborgin pöytäkirjan muutoksessa. Komissio on ehdottanut, että jäsenmaille olisi välitavoite vuodelle 2025, milloin tarkkailtaisiin ja arvioitaisiin jäsenmaiden suoriutumista vuoden 2030 tavoitteesta. Vuoden 2025 tavoite on vuosien 2020 ja 2030 keskiarvo.

Ehdotetun päästökattodirektiivin päivityksen päästöluokat käydään läpi luvuissa 2.2 – 2.8. Jokaisesta ilmansaasteluokasta on esitetty lyhyesti

- Päästötilastot (*lähde: Suomen ilmansaasteinventari, EU:n ilmansaasteinventari*),
- Vuonna 2014 päivitettyt päästöennusteet (*lähde: IIASA kaikille jäsenmaille, Suomelle SYKE ilmansaasteet + VTT metaanipäästöt*),
- ehdotetut tavoitetasot (*lähde: päästökattodirektiivi ja sen ehdotettu päivitys*)

Arviot on tehty tarkemmin Suomelle ja EU:lle. Muista jäsenmaista on esitetty yhteenvetokuvia.

¹³ 2001/81/EC; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2001L0081:20090420:EN:PDF>

¹⁴ Non-Methane Volatile Organic Compound, NMVOC

¹⁵ 2013/0443/COD; <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013PC0920&from=EN>

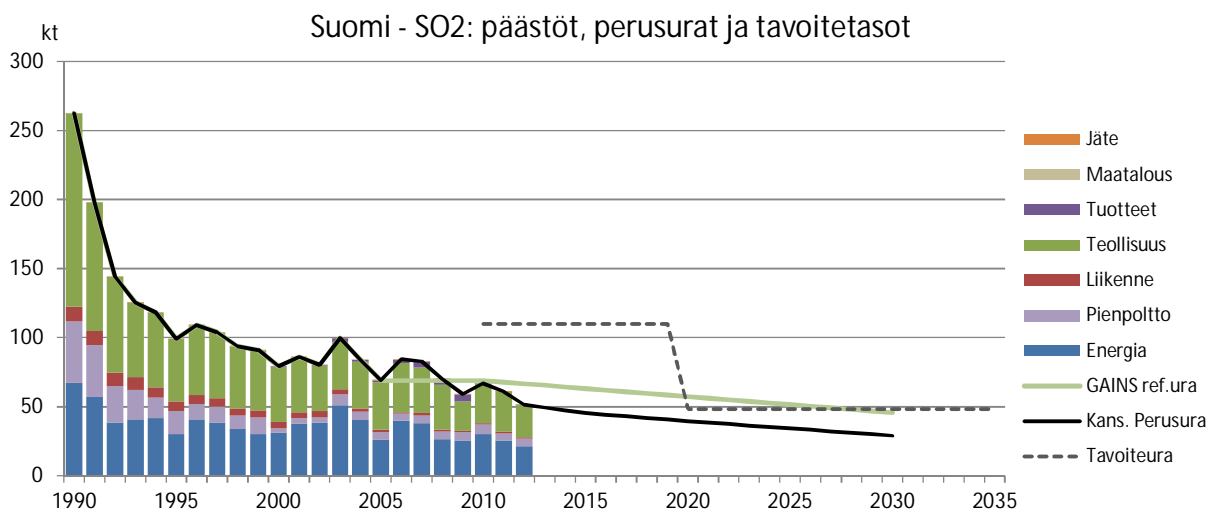
2.2 Rikin oksidit – SO₂

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – SO₂

Rikin oksidit syntyvät pääasiassa suuremmissa polttoprosesseissa. Rikin oksidien päästöt ovat laskeneet Suomessa erittäin voimakkaasti. Vuonna 1980 Suomen SO₂-päästöt olivat tasolla 590 kt ja vuonna 1990 noin 260kt. Vuoteen 2012 mennessä Suomen SO₂-päästöt olivat enää noin 10 % vuoden 1980 päästötasosta.

Kuva 1 esittää Suomen rikin oksidien päästöt sektoreittain, 2 päästöennustetta vuoteen 2030 sekä päästökaton vuosille 2010, 2020, 2025 ja 2030. Kuvan tilastot ovat SYKE:n ylläpitämästä ilmansaasteinventaarista ja päästöennusteet ovat SYKE:n FRES-mallista ja IIASA:n GAINS-mallista. Kuvan päästökaton ovat päästökattodirektiivistä vuodelle 2010 ja ehdotetusta päästökattodirektiivin päivityksestä vuosille 2020, 2025 ja 2030.

Suomi saavutti rikin oksidien 2010 tavoitteen selvästi etuajassa, mutta vuoden 2020 päästökatto lasketaan 2005 päästötasosta, joten ehdotetut tavoitte pienenevät selvästi vuoden 2010 tavoitteeseen verrattuna. Kuvan päästötiedot ovat Suomen ilmansaasteinventaarista ja päästötavoitteet ovat päästökattodirektiivistä sekä sen ehdotetusta päivityksestä. Päästöennusteet ovat SYKE:ltä ja IISAlta.



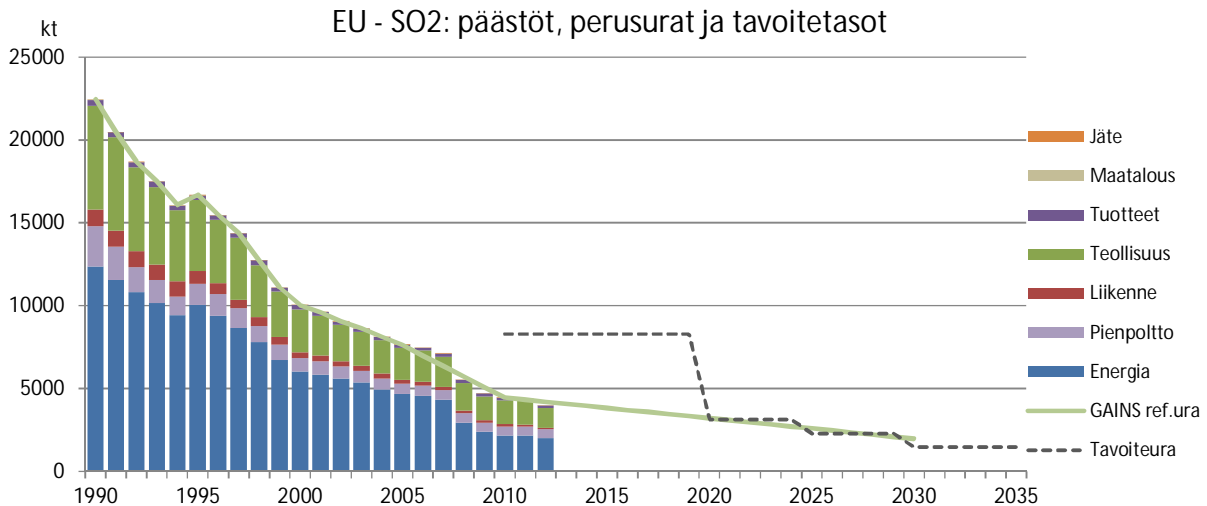
Kuva 1 – Suomen rikin oksidien päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty SYKE:n kansallisen perusuraennuste ja komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Lisäksi kuva esittää Suomen nykyisen päästökaton ja komission ehdottaman katon vuosille 2020 ja 2030.

Sekä kansallisen että komission käyttämän GAINS-mallin perusuraennusteen mukaan Suomi olisi saavuttamassa ehdotetun vuoden 2020 tavoitteen nykytoimilla. Käytännössä päästöt olivat vaaditulla tasolla jo vuonna 2012. Lisäksi vuonna 2014 päivitettyjen perusurien jälkeen EU hyväksyi 2030 ilmastopakettin¹⁶, mikä lisää uusiutuvaa energiaa ja parantaa energiatehokkuutta vuoteen 2030 mennessä. Molemmat näistä vähentävät SO₂-päästöjen määrää nykytoimiuraan verrattuna.

¹⁶ http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/ec/145356.pdf

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – SO₂

EU-tasolla tilanne on vastaava kuin Suomessa. Kuva 2 esittää yhteenvedon EU:n päästöistä 1990-2012, arvioidusta päästökehityksestä sekä päästökatoista vuosille 2010, 2020, 2025 ja 2030. Myös EU-tasolla 2010 päästötavoite saavutettiin selvästi etuajassa ja EU:n SO₂-päästöt ovat vuoteen 2012 mennessä laskeneet likimain vuoden 2020 päästötavoitteen tasolle.



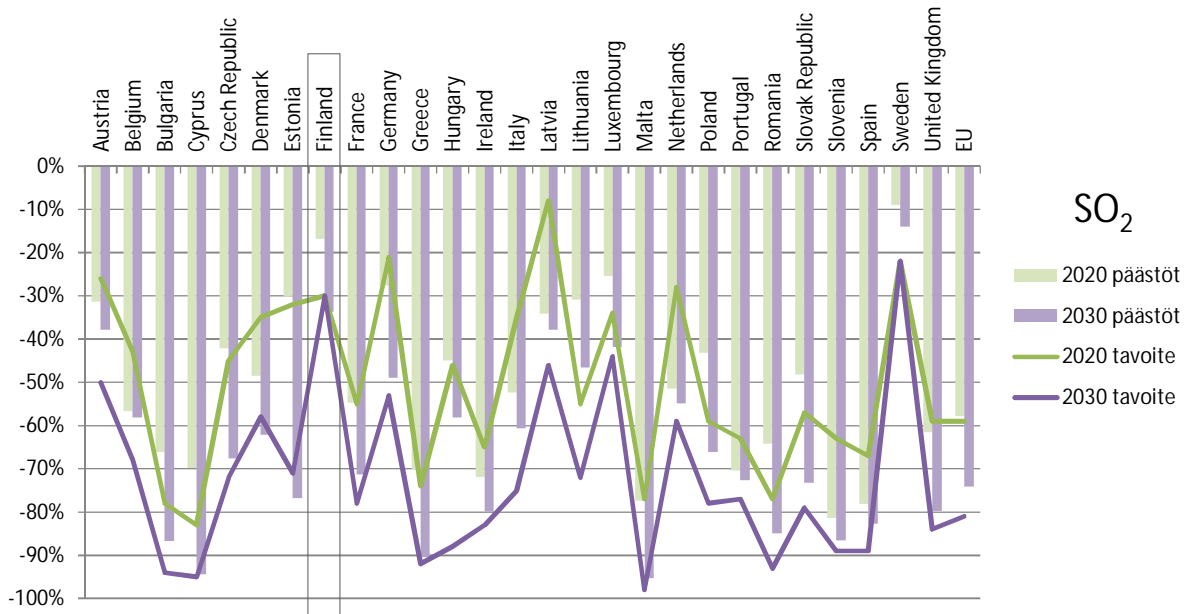
Kuva 2 – EU:n rikin oksidien päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta, nykyinen päästökatto ja komission ehdottama katto vuosille 2020 ja 2030.

Kuva 3 esittää yhteenvedon jäsenmaatasolla GAINS-mallilla arvioituista SO₂-päästöjen kehityksestä ja ehdotetuista päästökatoista vuosille 2020 ja 2030. Yksittäisten jäsenmaiden tilanne vaihtelee erittäin paljon. Jäsenmaakohtaiset tavoitteet vuoden 2020 SO₂-vähennyksille vaihtelevat ruotsin -22 prosentista Kyproksen -83 prosenttiin. Vuoden 2030 tavoitteissa haarukka on vielä leveämpi ja ulottuu Ruotsin -22 prosentista Maltan -98 prosenttiin¹⁷. Toisaalta GAINS-mallin ennusteen mukaan Malta olisi saavuttamansa tavoitteensa jo nykykehityksellä, mutta Ruotsi tarvitsisi lisätoimia.

Vuonna 2014 päivitetty GAINS:n referenssiskenaarioon ei sisällä vuoden 2014 loppupuolella päätettyä EU:n 2030 ilmastopolitiikkaa. Ilmastopolitiikan osatavoitteina on lisätä uusiutuvan energian määrää ja parantaa energiatehokkuutta. Molemmat näistä vähentävät SO₂-päästöjen määrä, jolloin maiden päästökehitys on optimistisempi kuin tässä esitetyissä kuvissa.

¹⁷ Maltaan vähennysprosentti vuodelle 2030 todella on -98 % vuoden 2005 päästöistä.

http://ec.europa.eu/environment/air/pdf/com2013_920/COM_2013_920_F1_ANNEX_EN.pdf



Kuva 3 – EU:n jäsenmaiden SO₂-päästöjen kehitys vuoden 2014 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökätkat. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökehitys ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökätkat. Vuoden 2020 päästöt ja päästökätkat on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötasoa kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi lisätoimia.

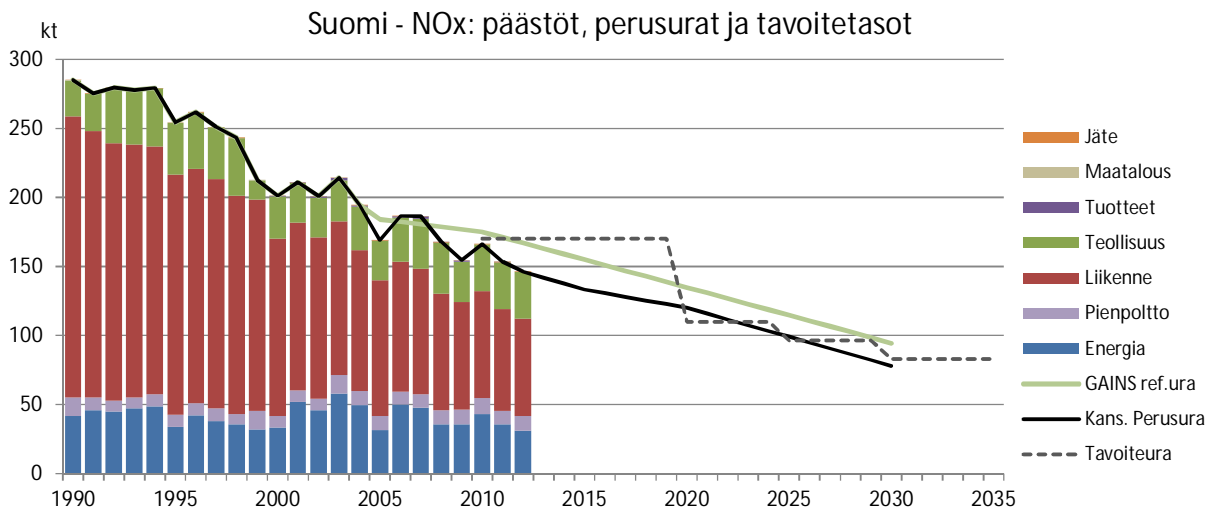
2.3 Typen oksidit - NO_x

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – NO_x

Typen oksideita syntyy pääasiassa liikennesektorilla, energiantuotannossa ja teollisuudessa. Pieniä määriä syntyy polttoaineiden poltosta muilla sektoreilla sekä N₂O-päästöistä sekundääripäästöinä. Kuva 4 esittää NO_x-päästöt Suomessa sektoreittain. Myös typen oksidien päästöt ovat laskeneet Suomessa, mutta hieman hitaammin kuin rikin oksidien. Suomi saavutti typen oksidien 2010 päästökätkon hyvissä ajoin, mutta vuoden 2020 tavoite saattaa vaatia jonkin verran lisätoimia. Vuonna 2014 päivitettyt perusurat näyttäisivät riittävän 2025 ja 2030 vuosille ehdotettujen päästökätkojen saavuttamiseen.

Vuoden 2020 osalta tämä tulos poikkeaa muista vastaavista raporteista. Tulos johtuu siitä, että tulevat päästökätkat laskettaisiin vuoden 2005 päästöistä, jolloin NO_x-päästöt olivat Suomessa selvästi pienemmät kuin vuosina 2004 tai 2006. Jos vuoden 2020 tavoite laskettaisiin joko vuoden 2004 tai 2006 päästöistä, tavoitetaso olisi noin 10-15 kt suurempi, jolloin nykytoimet riittäisivät. Suomelle olisi edullista, jos tavoitetason voisi laskea vuosien 2004-2006 keskiarvona. Sama koskee myös muita energiankäytöstä vapautuvia ilmansaasteiden päästöjä.

Perusuraennusteissa ei ole huomioitu vuoden 2014 loppupuolella päätettyjä EU:n 2030 ilmastotavoitteita, mikä vähentänee myös NO_x-päästöjä nopeammin kuin perusurakehityksessä. Toisaalta on mahdollista, että uusi 2030 energia- ja ilmastopolitiikka vaikuttaa lähinnä vuoden 2020 jälkeisiin päästöihin. Jos kansallisten arvioiden mukainen kehitys vuoteen 2020 toteutuu, Suomi saattaa tarvita lisätoimia NO_x-päästöjen vähentämisessä.

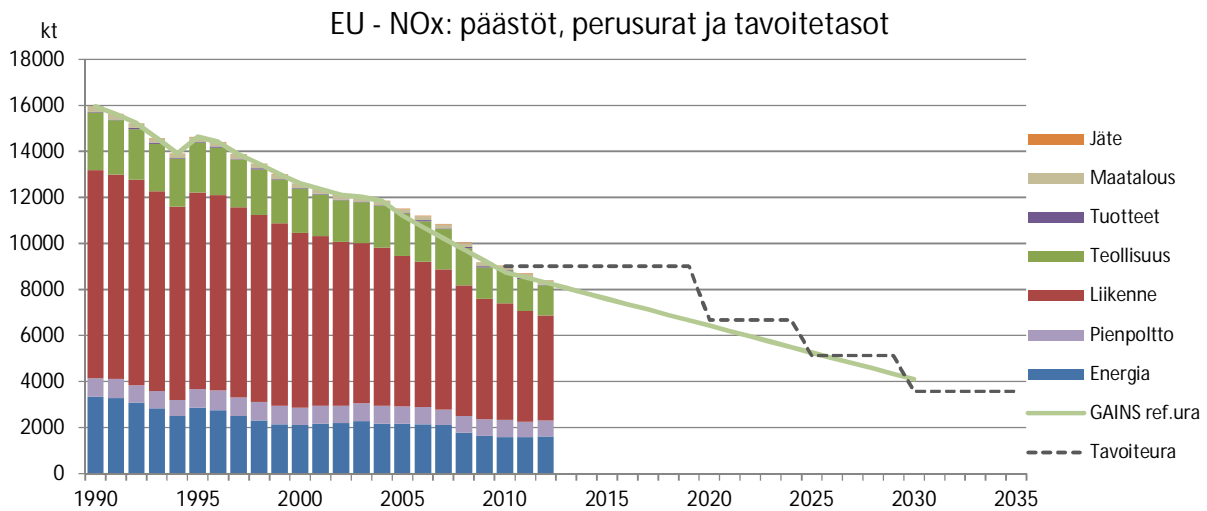


Kuva 4 – Suomen typen oksidien päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty SYKE:n kansallisen perusuraennuste ja komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Lisäksi kuva esittää Suomen nykyisen päästökaton ja komission ehdottaman katon vuosille 2020, 2025 ja 2030.

Typen oksidien päästöjä voidaan pienentää tehostamalla polttoaineiden käyttöä tai korvaamalla polttoaineiden käyttöä esimerkiksi päästöttömällä sähköntuotannolla. NO_x-päästöjä pienentää etenkin autojen parantuva energiatehokkuus ja sähköautojen määrän lisääntyminen. Myös muilla sektoreilla energiatehokkuus pienentää NO_x-päästöjä. Typen oksidien päästöjä voi vähentää myös savukaasuista, mikä on osa mm. teollisuuspäästö- ja MCP-direktiivejä. Mahdollisista lisätoimiskenaarioista ei löytynyt kansallista arvioita, mutta komission taustaselvityksissä arvioitiin päästökattodirektiivin edellyttämien NO_x-vähennysten marginaalikustannukseksi Suomessa 600-1800 €/tNO_x mikä voisi olla luokkaa 20-80 miljoonaa euroa vuodessa. GAINS-mallista on raportoitu jäsenmaatasolla myös mallin toteuttamat toimet ja niiden kustannukset, mutta niitä ei ole käyty yksityiskohtaisesti läpi tämän hankkeen puitteissa.

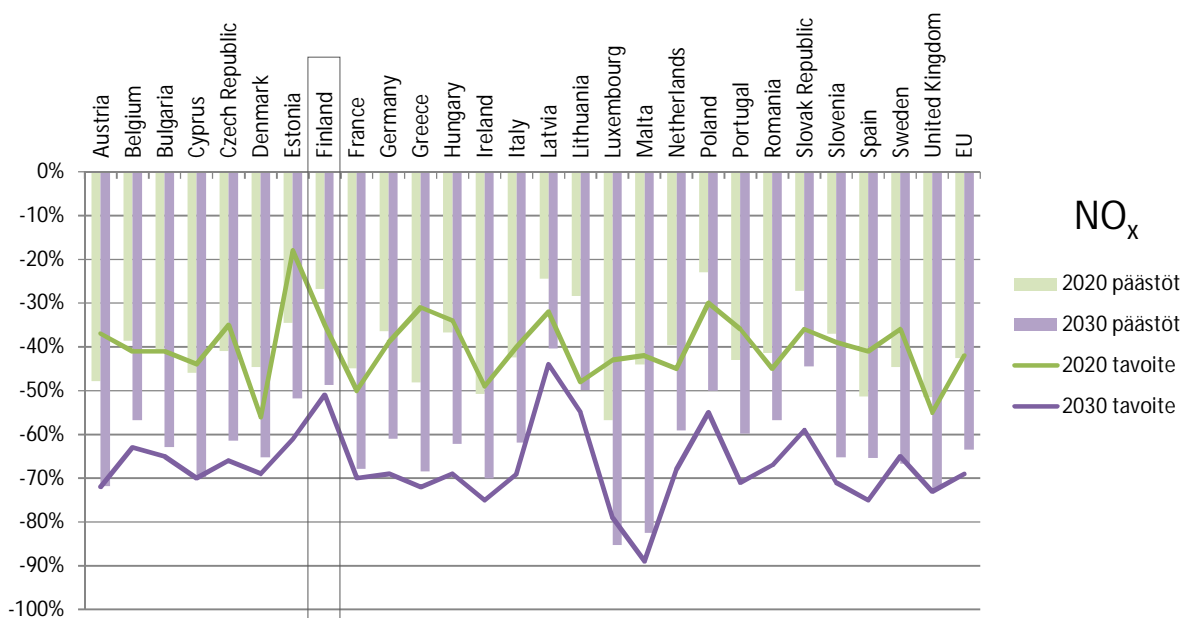
EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – NO_x

Kuva 5 esittää EU:n NO_x päästöt, GAINS-mallilla arvioidun päästöjen nykytoimiuran sekä päästökatot 2010, 2020, 2025 ja 2030. EU:n tilanne NO_x-päästöissä keskimäärin on hieman parempi kuin Suomen tilanne: päästöt ovat laskeneet tasaisesti, vuoden 2010 päästökatto saavutettiin ja nykytoimet vaikuttaisivat riittävän ehdotettuihin päästökattoihin.



Kuva 5 – EU:n typen oksidien päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta, nykyinen päästökatto ja komission ehdottama katto vuosille 2020 ja 2030.

Kun arvioidaan yksittäisten jäsenmaiden tilannetta, yksikään jäsenmaa ei nouse GAINS-arvioissa esille erityisen poikkeavana. Kuva 6 esittää jäsenmaiden päästöennusteet ja ehdotetut tavoitetasot. Käytännössä kaikki jäsenmaat olisivat saavuttamassa ehdotetun 2020 päästökaton nykytoimilla ja useimmat olisivat hyvin lähellä myös ehdotettua 2030-päästökattoa.



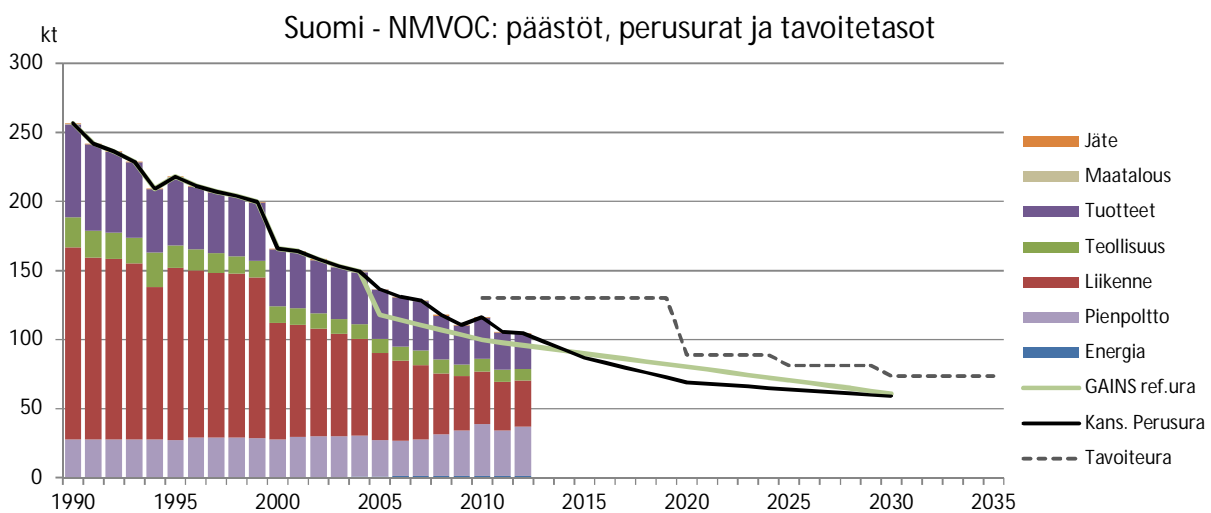
Kuva 6 – EU:n jäsenmaiden NO_x-päästöjen kehitys vuoden 2014 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökatot. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökattokehitys ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökatot. Vuoden 2020 päästöt ja päästökatot on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötasoa kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi ehkä tehdä lisätoimia.

2.4 Haihtuvat orgaaniset yhdisteet – NMVOC¹⁸

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot - NMVOC

Haihtuvia orgaanisia yhdisteitä vapautuu fossiilisia polttoaineita poltettaessa ja mm. maaleista ja liuottimista. Suomessa noin kolmasosa päästöistä on pienpoltosta¹⁹, noin kolmasosa liikenteestä ja suuri osa lopuista tuotteista. Kuva 7 esittää Suomen NMVOC päästöt 1990-2012, päästöjen perusurat sekä päästökaton 2010, 2020, 2025 ja 2030.

Suomen NMVOC-päästöjen osalta myös vuonna 2014 päivitettyt ennusteet eroavat hieman toisistaan. Komission käyttämien GAINS-mallin ennusteiden lähtötaso on hieman matalammalla kuin kansallisten ennusteiden, mutta GAINS-mallin päästöennuste laskee hieman hitaammin kuin kansallisen ennusteen päästöt. Molempien mallien perusrakehitys näyttäisi riittävän ehdotettuihin tavoitteisiin.



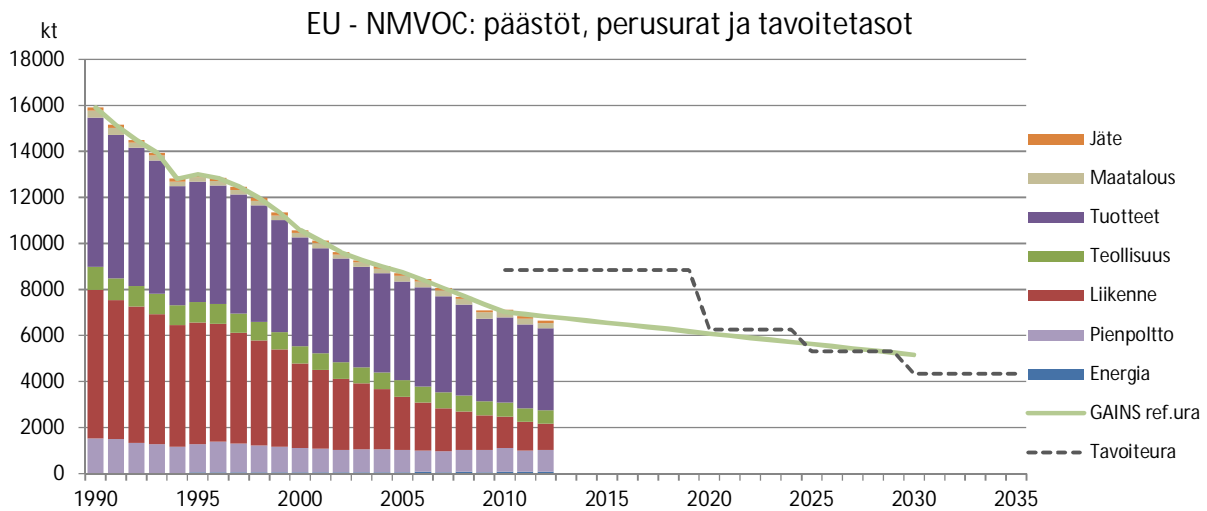
Kuva 7 – Suomen haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty SYKE:n kansallisen perusuraennuste ja komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Lisäksi kuva esittää Suomen nykyisen päästökaton ja komission ehdottaman katon vuosille 2020 ja 2030.

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot - NMVOC

Kuva 8 koostaa EU:n NMVOC päästöt, GAINS-arvion päästökehityksestä ja päästökaton EU-tasolla. EU-tasolla NMVOC-päästöt ovat vähentyneet tasesti ja nykykehitys riittäisi ehdotettuun 2020 tavoitteeseen. Vuosien 2025 ja 2030 tavoitteet edellyttäisivät lisätoimia. Erona Suomen tilanteeseen on se, että tuotteiden päästöt muodostavat huomattavasti suuremman osuuden NMVOC kokonaispäästöistä.

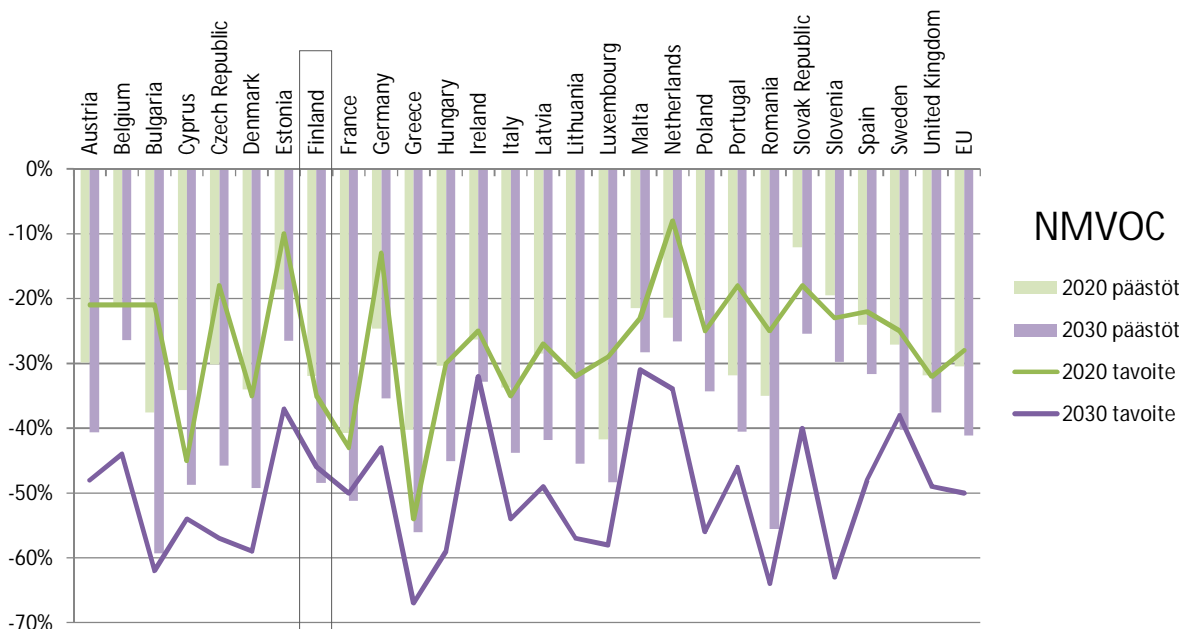
¹⁸ NMVOC, Non Methane Volatile Organic Compound eli haihtuvat orgaaniset yhdisteet pl. metaani.

¹⁹ Tässä pienpoltolla tarkoitetaan kotitalouksia, maatiloja ja muita ns. kolmansia sektoreita. Pienpoltto ei sisällä pienteollisuutta tai pieniä energiantuotantolaitoksia.



Kuva 8 – EU:n haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta, nykyinen päästökatto ja komission ehdottama katto vuosille 2020 ja 2030.

Kuva 9 esittää yhteenvedon yksittäisten jäsenmaiden arvioiduista NMVOC päästöjen kehityksestä nykyolinsäädännöllä. Käytännössä kaikkien muiden maiden paitsi Irlannin päästöjen nykykehitys riittäisi vuoden 2020 tavoitteeseen. Ehdotetut tavoitteet vuodelle 2030 ovat selvästi tiukemmat ja moni jäsenmaa tarvitsisi selvästi lisää toimia NMVOC-päästöjen vähentämiseksi. Erityisen suuri ero arvioidun kehityksen ja ehdotetun tavoitteen välillä on Slovenialla ja Puolalla.



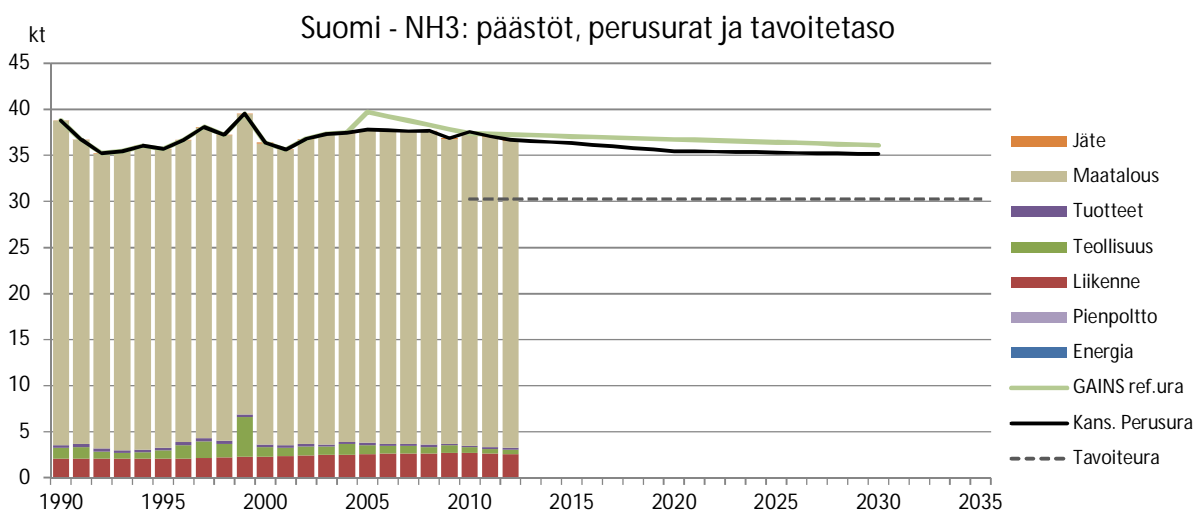
Kuva 9 – EU:n jäsenmaiden NMVOC-päästöjen kehitys vuoden 2014 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökattot. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökattot ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökattot. Vuoden 2020 päästöt ja päästökattot on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötaso kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi ehkä tehdä lisätoimia.

2.5 Ammoniakki – NH₃

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – NH₃

Ammoniakkipäästöt ovat pääasiassa maataloudesta. Jonkin verran ammoniakkipäästöjä vapautuu myös liikenteestä ja teollisuudesta. Kuva 10 esittää päästötilastot, perusuraennusteet ja päästökaton. Suomi ei saavuttanut 2010 tavoitetta ammoniakkipäästöille ja nykytoimet eivät riitä ehdotettujen 2020 ja 2030 tavoitteiden saavuttamiseen, vaikka ne ovat samat kuin vuoden 2010 tavoite.

SYKE on päivittänyt vuoden 2014 raportissaan²⁰ ammoniakkipäästöjen tilastoja ja perusuraa. Uudet tilastot ovat vielä vain vuosille 2005 ja 2012, joten kuva on piirretty vielä uusimman ilmansaasteinventaarin mukaisesti. Kuvan kansallinen perusura on uuden julkaisun mukainen. Kansallisen perusuran ero tavoitteeseen on noin 5 kt vuonna 2020 ja 2030.



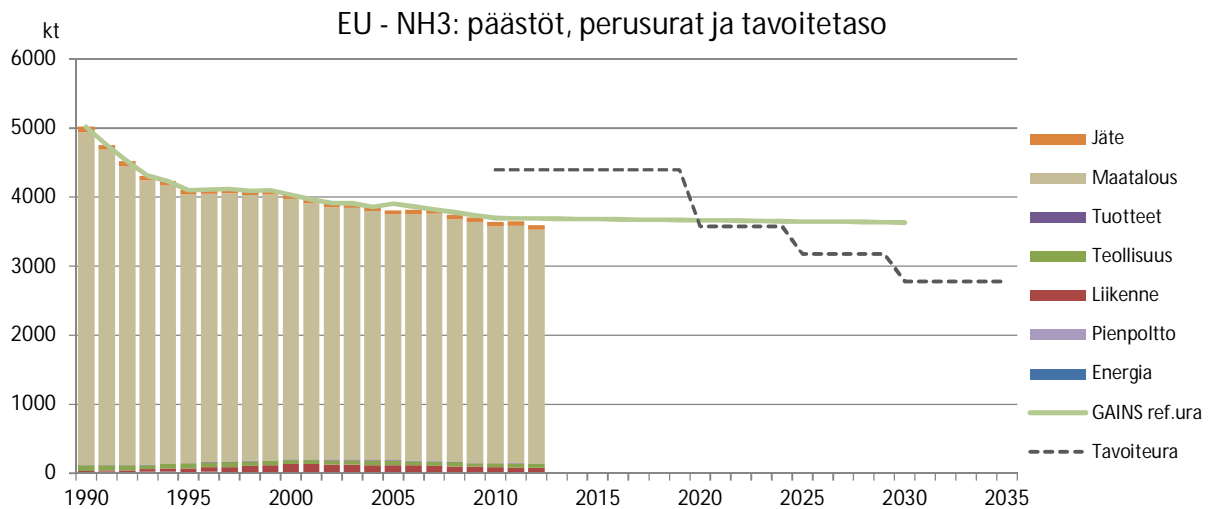
Kuva 10 – Suomen ammoniakin päästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty SYKE:n kansallisen perusuraennuste ja komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Lisäksi kuva esittää Suomen nykyisen päästökaton ja komission ehdottaman katon vuosille 2020 ja 2030.

SYKEN raporttiluonnoksessa tunnistettiin 11 ammoniakin päästövähennyskeinoa, joista useimmista aiheutuu sekä kustannuksia että säästöjä (mm. pienempi tarve ostaa lannoitetta). Raporttiluonnoksessa on tutkittu politiikkatoimivaihtoehtoja, joilla vuosien 2020 ja 2030 tavoite voitaisiin saavuttaa. Tarkemmat keinot ja kustannukset julkaistaan raportin lopullisessa versiossa.

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – NH₃

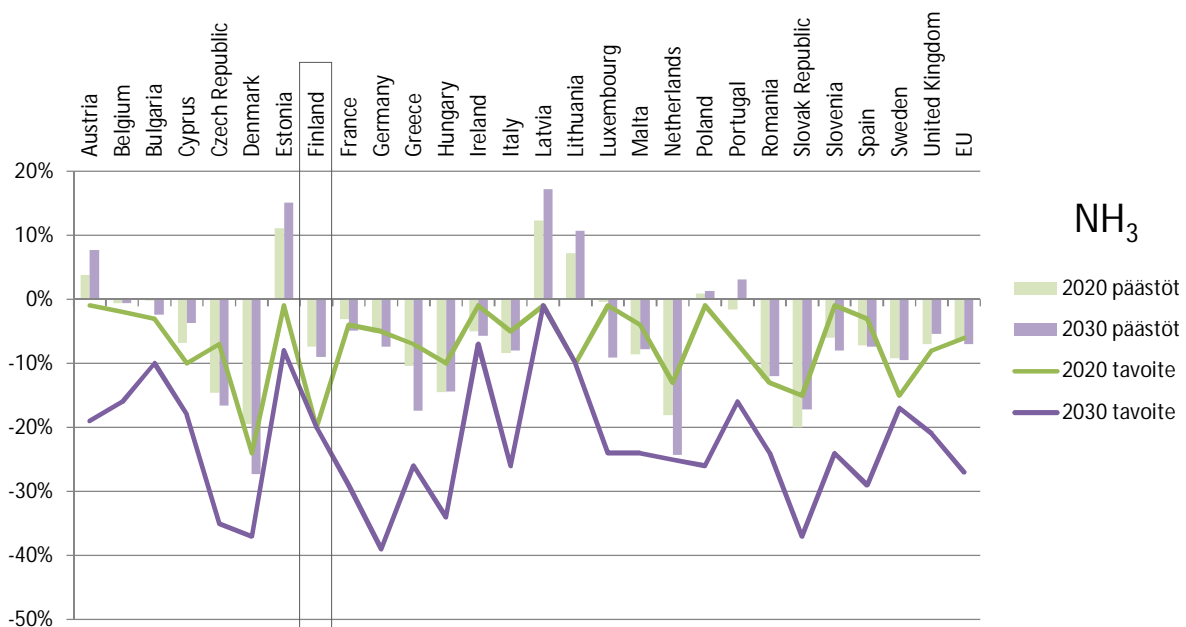
Kuva 11 esittää yhteenvedon päästötilastoista, päästöennusteesta ja päästökatoista EU-tasolla. EU:n ammoniakkipäästöt ovat laskeneet ja olivat vuonna 2012 samalla tasolla kuin ehdotettu vuoden 2020 tavoite. GAINS-mallin referenssiurassa päästöt pysyvät vuoden 2012 tasolla vuoteen 2030 saakka. Vuosien 2025 ja 2030 tavoitteisiin tarvittaisiin lisätoimia myös EU-tasolla.

²⁰ Juha Grönroos, Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämismahdollisuudet ja -kustannukset. Julkaistaan SYKE:n sarjassa myöhemmin.



Kuva 11 – EU:n ammoniakkipäästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta, nykyinen päästökatto sekä komission ehdottamat päästökattot vuosille 2020, 2025 ja 2030.

Kuva 12 esittää yhteenvedon GAINS-arvioista jäsenmaatasolla. Ammoniakkipäästöissä yksittäisten jäsenmaiden tilanne poikkeaa valtavasti muista jäsenmaista. Komission ehdottamat 2020 ja 2030 tavoitteet ovat suunnilleen referenssiuran mukaiset mm. Hollannille ja Tanskalle. Toisessa ääripäässä ovat mm. Itävalta ja Saksa, joiden ammoniakkipäästöjen referenssiurakehityksen ja ehdotettujen 2030 tavoitteiden ero on noin 30 prosenttiyksikköä. Ehdotettu 2020 tavoite on referenssiuraan verrattuna tiukin Liettualle ja Suomelle.



Kuva 12 – EU:n jäsenmaiden NH₃-päästöjen kehitys vuoden 2014 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökattot. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökehitys ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökattot. Vuoden 2020 päästöt ja päästökattot on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötasoa kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi ehkä tehdä lisätoimia.

Komission tekemän kustannustehokkuusarvion mukaan ammoniakkipäästöjen vähentäminen on Suomessa kalliimpaa kuin missään muussa EU-maassa²¹. Jäsenmaiden ammoniakkipäästöjen vähennysten marginaalikustannukset on arvioitu alimmillaan tasolle 0,2 €/kgNH₃ (Romania) ja korkeimmillaan 7 €/kgNH₃ (Suomi). EU-maiden keskimääräinen marginaalikustannus on tasolla 1 €/kgNH₃. SYKE:llä on tämän raportin kirjoitushetkellä käynnissä tutkimus ammoniakkipäästöjen vähentämiskustannuksista Suomessa, missä on tunnistettu useita keinoja kustannustasolla 1-3 €/kgNH₃.

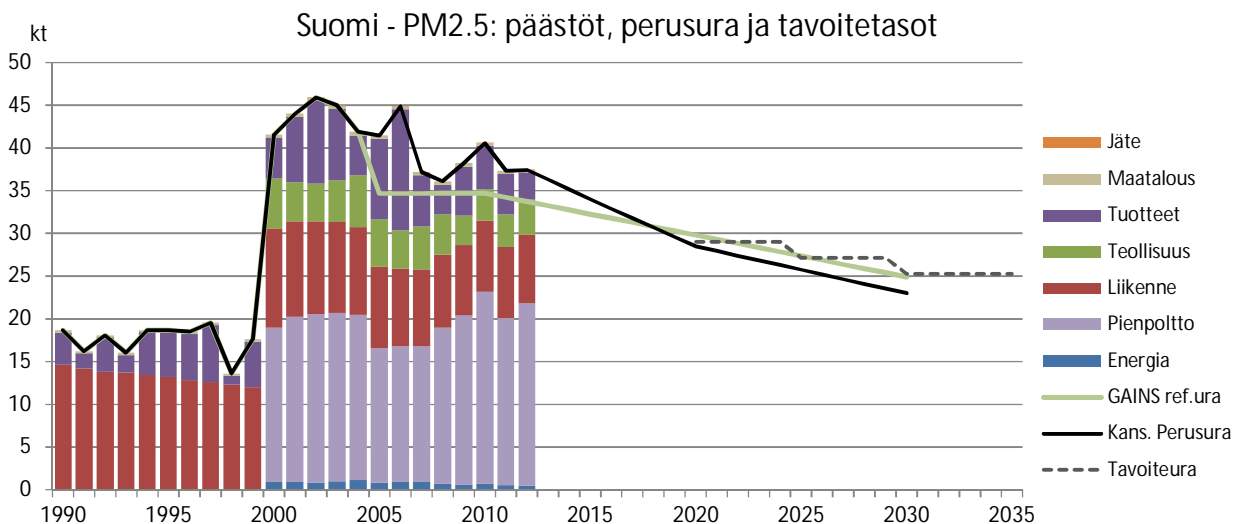
GAINS-mallissa on eritelty tarkempia vähennyskustannuksia eri vähennystoimille EU:ssa²². Malliarvioiden toimet ja kustannukset on saatavissa kaikille jäsemaille vuosille 2015-2030. GAINS:ssa on eritelty useita kymmeniä toimia vähentää ammoniakkipäästöjä, mutta tämän raportin puitteissa ei ole tarkoituksen mukaista käydä niitä yksityiskohtaisesti läpi.

2.6 Pienhiukkaset – PM2.5

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – PM2,5

Suomen PM2,5²³ inventaari kattaa kaikki päästöluokat vuodesta 2000 alkaen. Valtaosan pienhiukkasista arvioidaan tulevan pienpoltosta eli mm. kotitalouksista. Pienpoltto ei sisällä teollisuutta tai pieniä energiatuotantolaitoksia. Jäljelle jäävistä päästöistä noin puolet tulee liikennesektorilta polttoaineen käytöstä ja katupölystä. Muita päästölähteitä ovat mm. teollisuus ja turpeen tuotanto. Energiasektorin päästöjen suodatus on niin tehokas, että energiasektorin pienhiukkaspäästöt olivat tasolla 0,5 kt vuosina 2010-2012.

Kuva 13 esittää Suomen pienhiukkaspäästöt, päästöjen arvioidut perusurat sekä ehdotetut tavoitetasot. Pienhiukkasilla ei ollut päästökattoa vuodelle 2010. GAINS-mallin vuoden 2014 arvioiden lähtötilanne vastaa paremmin uutta päästöinventaaria kuin aiemmat GAINS-arviot, mutta lähtötaso poikkeaa silti hieman inventaareista. Molemmilla malleilla ennakoitu päästökehitys riittäisi ehdotettujen päästökattojen saavuttamiseen.



Kuva 13 – Suomen pienhiukkaspäästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty SYKE:n kansallisen perusuraennuste ja komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Lisäksi kuva esittää Suomen nykyisen päästökaton ja komission ehdottaman katon vuosille 2020 ja 2030.

²¹ <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/pdf/nec8.pdf>

²² <http://gains.iiasa.ac.at/gains/emissions.EUN/index.menu?page=280>

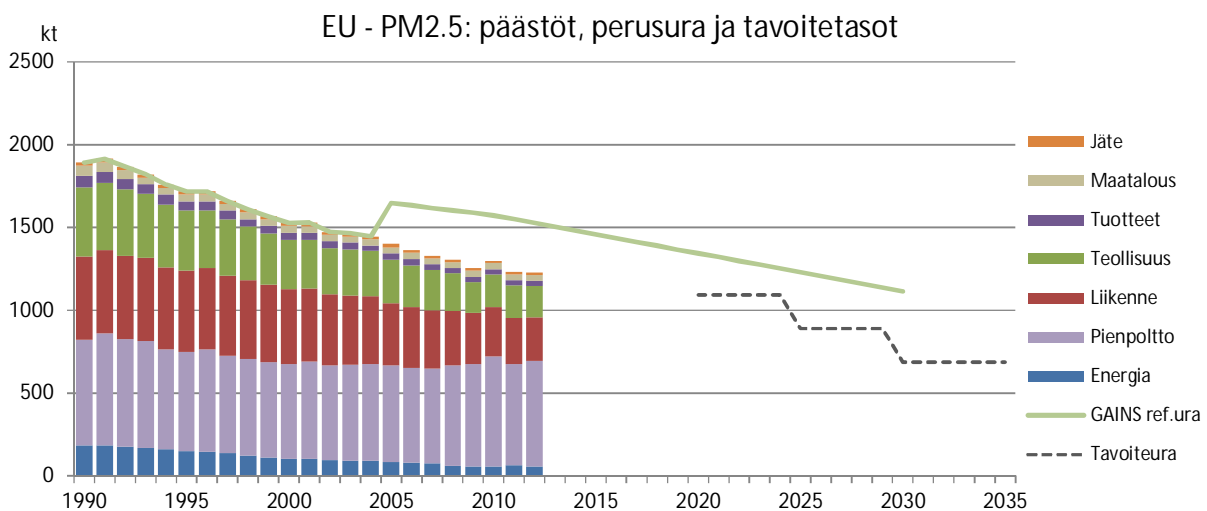
²³ PM2,5 tarkoittaa pienhiukkasia, joiden läpimitta on alle 2,5 mikrometriä. Hiukkaspäästöjä mitataan myös PM10 päästöinä, mutta pienhiukkasilla yleisesti tarkoitetaan PM2,5 luokkaa.

Käytännössä ennustetun päästötason saavuttaminen kumminkin edellyttäisi, että pienpolton pienhiukkaspäästöt saadaan laskuun. Ecodesign-direktiivi vähentää pienpolton hiukkaspäästöjä, mutta jos ilmastopolitiikka ohjaa lisäämään puun pienpoltttoa, myös hiukkaspäästöt saattavat kääntyä kasvuun. Kansallinen päästöennuste on tehty energia- ja ilmastostrategian polttoaineiden käyttöennusteen perusteella, mutta inventaarien todellinen kehitys ei vastaa ennakoitua trendiä. Myös SYKE:n tekemän ISPA-selvityksen mukaan on mahdollista, että puun pienpolton lisääntyminen kääntää pienhiukkaspäästöt kasvuun ja tulevien tavoitteiden saavuttaminen edellyttää lisätoimia. SYKE:n raportissa arvioitiin joidenkin lisätoimien vähennyspotentiaalia ja vähennyskustannuksia.

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – PM2,5

Kuva 14 esittää EU:n pienhiukkaspäästöt, niiden GAINS-mallin vuoden 2014 referenssiuran sekä vuosien 2020, 2025 ja 2030 ehdotetut päästökato. EU-tason pienhiukkasinventaarit ovat yhtenäisemmät vuodesta 1990 saakka. Kaikkien maiden, kuten Suomen, tilastot eivät ole täydelliset tältä ajanjaksolta, mutta riittävän suuri osa päästöistä on saatu tilastoitua, että piirretyn kuvan kehitys näyttää jatkuvalta.

Vaikka GAINS-mallin arvio päivitettiin vuonna 2014, se alkaa huomattavasti tilastoja korkeammalla tasolla. Vuoden 2020 päästökatto on GAINS:n malliennusteen alapuolella ja 2030 ehdotettu tavoite selvästi sen alapuolella. Malliennusteen mukaan lisätoimia tarvittaisiin, mutta trendikehityksen mukaan ei. Osa eroista saattaa johtua puutteista eri maiden päästötiedoissa, jolloin tämä ennuste edelleen tarkentuisi lähivuosina.



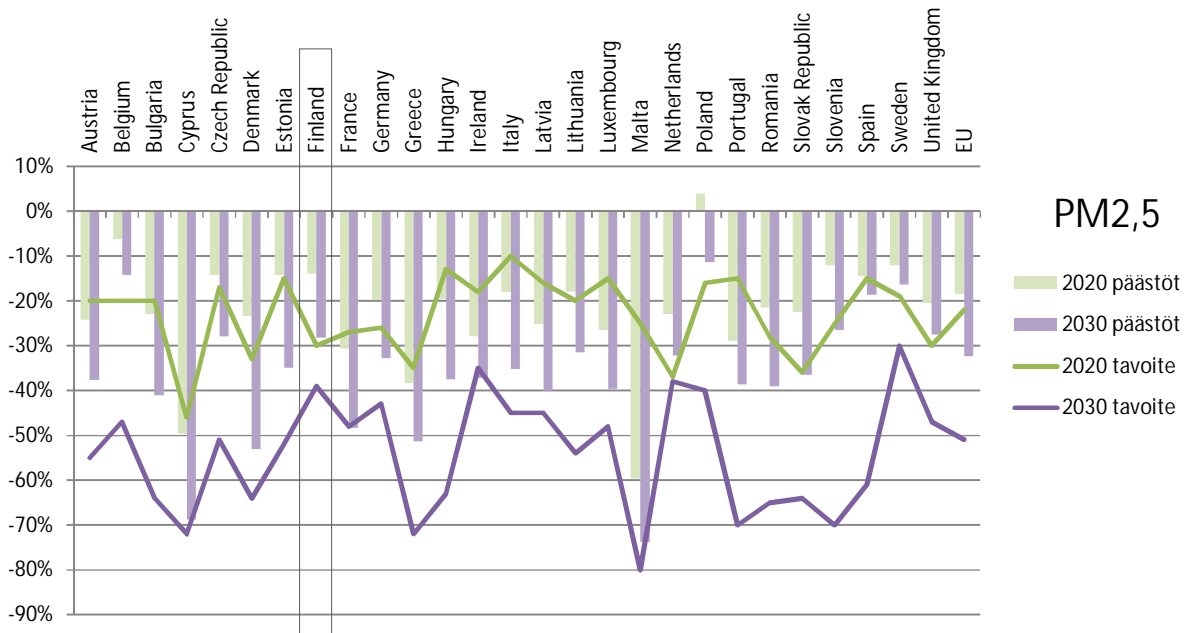
Kuva 14 – EU:n pienhiukkaspäästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste vuoden 2014 referenssiskenaariosta, nykyinen päästökatto sekä komission ehdottamat päästökato vuosille 2020, 2025 ja 2030.

Kuva 15 esittää yhteenvedon jäsenmaiden pienhiukkasten päästöennusteista ja ehdotetuista päästökatoista. Malliarvion referenssiura riittää useimmille maille vuoden 2020 tavoitteeseen, mutta moni maa tarvitsee myös lisätoimia. Etenkin Belgia, Puola, Slovenia ja Slovakia tarvitsisivat merkittävästi lisätoimia vuoden 2020 tavoitteeseen. GAINS-mallin päästöennusteita ei verrattu maiden omiin päästöinventareihin tai päästöennusteisiin.

Vuoden 2030 pienhiukkastavoite edellyttäisi merkittävää määrää lisätoimia useimmilta jäsenmailta. Suurimmillaan ero arvioidun perusurakehityksen ja ehdotetun 2030 tavoitteen välillä on Sloveniassa, missä lisätoimia pitäisi tehdä yli 45 prosenttiyksikön verran. Monelle

jäsenmaalle on ehdotettu, että 2020 tavoite kiristyisi yli 30 prosenttiyksikköä vuoteen 2030 mennessä. Näin suurten tavoitteiden saavuttaminen voi olla erittäin haastavaa.

Komission tausta-arviossa jäsenmaiden pienhiukkasten vähennystoimien rajakustannukseksi on arvioitu matalimmillaan 200 €/tPM_{2,5} ja korkeimmillaan 1400 €/tPM_{2,5}. GAINS-mallin nettiportaalissa²⁴ on raportoitu myös pienhiukkasten päästövähennystoimet ja kustannukset jäsenmaatasolla.



Kuva 15 – EU:n jäsenmaiden PM_{2,5}-päästöjen referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökätköt. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökehitys ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökätköt. Vuoden 2020 päästöt ja päästökätköt on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötasoa kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi ehkä tehdä lisätoimia.

2.7 Musta hiili - BC

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – BC

Suomen ilmansaasteinventaarissa on uutena päästöluokkana arvioitu mustan hiilen päästöt. Mustan hiilen päästöt imevät paljon auringonvaloa ja lämmittävät erityisen paljon laskeutukseen lumipeitteen päälle²⁵. Mustan hiilen päästöt poistuvat ilmakehästä tyypillisesti viikoissa, jolloin mustan hiilen päästövähennyksillä on nopea vaikutus²⁶. Mustan hiilen päästöjen vähentäminen on keskeinen tavoite myös lyhytaikaisten ilmastotekijöiden torjumiseksi perustetussa koalitiossa (CCAC²⁷). Koalition jäsenenä Suomi toteuttaa kansallisia toimenpiteitä mus-

²⁴ <http://gains.iiasa.ac.at/gains/emissions.EUN/index.menu?pollutant=PM>

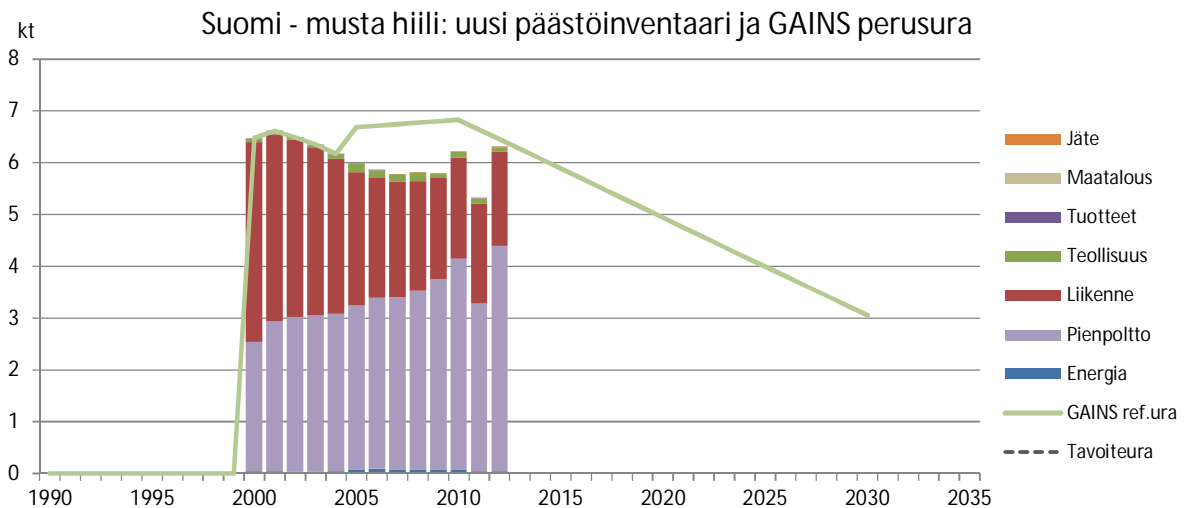
²⁵ https://www.eionet.europa.eu/events/Expert%20meeting/Draft_report

²⁶ http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Musta%20hiili%20ilmastopakotteena_Ilmastopaneelin%20raportti.pdf

²⁷ CCAC, Climate and Clean Air Coalition. <http://www.ccacoalition.org/>

tan hiilen päästöjen vähentämiseksi, rahoittaa mustan hiilen tutkimusta ja osallistuu kansainväliseen yhteistyöhön²⁸.

Mustan hiilen päästöt on arvioitu uudessa inventaarissa vuodesta 2000 alkaen. Kuva 16 esittää inventaarin päästöt sektoreittain ja GAINS-mallin ennusteen Suomen mustan hiilen päästöjen kehityksestä. Mustalle hielle ei ole ehdotettu erillistä päästökattoa, mutta päästökattodirektiivin päivityksessä pienhiukkaspäästöjä vähentävät lisätoimet tulisi suunnata siten, että ne painottaisivat mustan hiilen päästövähennyksiä.



Kuva 16 – Suomen Mustan hiilen päästöt 2000-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta. Mustalle hielle ei ole ehdotettu erillistä päästökattoa.

Suomen aiemmat malliarvioihin perustuneet mustan hiilen päästöarviot olivat vuonna 2010 noin 3,3 kt. Ero päästötasossa johtuu pääasiassa siitä, että arviot on aiemmin tehty malleilla, kun nyt mustan hiilen päästöistä on kasattu kaikki sektorit kattava inventaari²⁹.

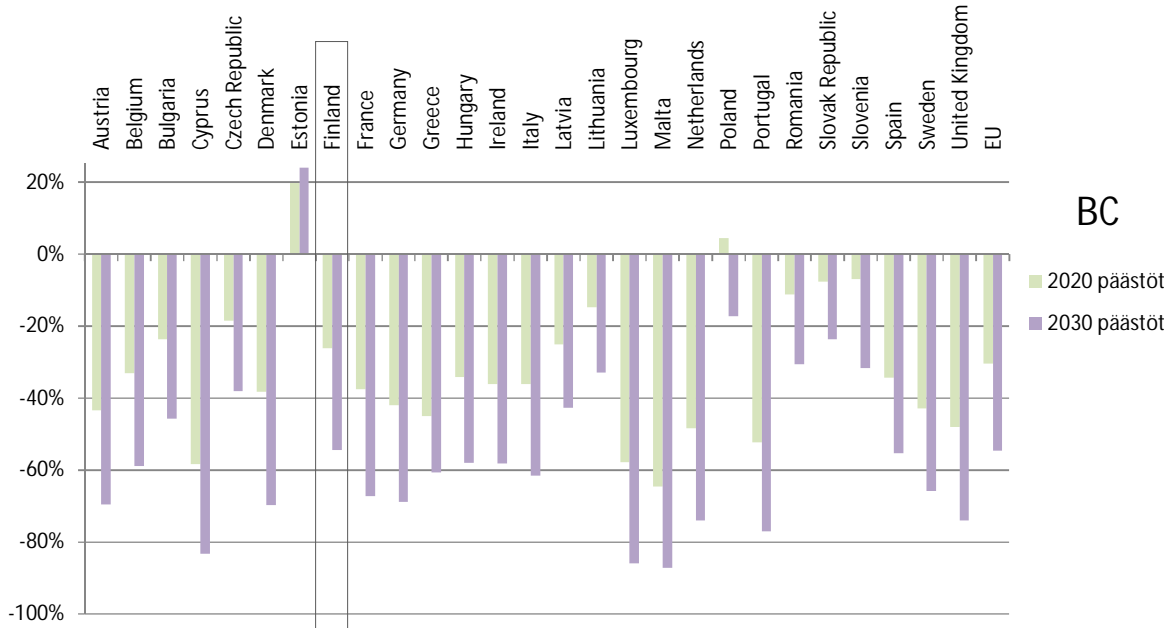
Mustan hiilen päästöt pienpoltosta ovat kumminkin kasvussa. Öljylämmitystä korvataan osittain puulämmityksellä, jolloin mustan hiilen päästöt pienpoltosta saattavat jatkaa nousuaan. Tällöin on mahdollista, että liikenteen mustan hiilen päästövähennykset eivät riitä kattamaan pienpolton kasvavia päästöjä ja kokonaispäästöt kääntyvät nousuun. Jos pienpolton hiukkaspäästöt kääntyvät laskuun mm. polttotekniikkaa parantavan Ecodesign-direktiivin, talojen energiatehokkuuden, lämpöpumppujen tai muun vastaavan ansiosta, myös mustan hiilen päästöt kääntyvät laskuun. Sama riski todettiin pienhiukkaspäästöistä edellisessä luvussa ja SYKE:n valmistelemassa ISPA-raportissa.

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – BC

EU-tasolla ei ole vastaava mustan hiilen päästöinventaarina. Käytettävissä olevat päästöluvut perustuvat malliarvioihin. Tämän vuoksi tässä ei ole esitetty vastaavaa inventaarikuva EU-tasolla kuin muissa päästöluokissa. Kuva 17 esittää GAINS-malliarviot mustan hiilen päästökehityksestä jäsenmaatasolla. EU:n summa on kuvan viimeinen palkki.

²⁸ <http://www.unep.org/ccac/Partners/CountryPartners/Finland/tabid/131831/language/en-US/Default.aspx>

²⁹ Kaarle Kupiainen, SYKE, yksityinen tiedonanto



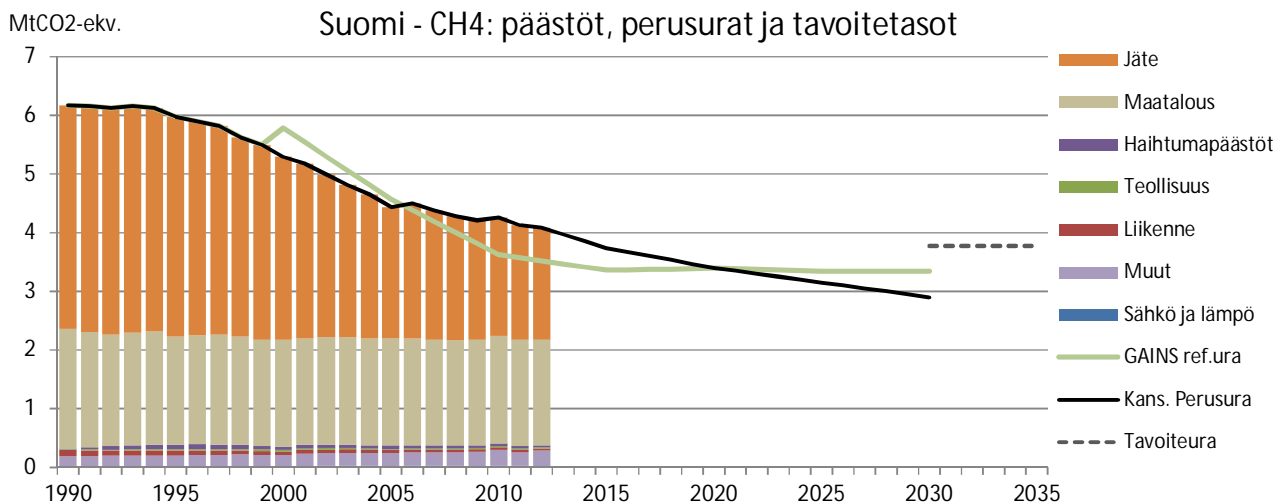
Kuva 17 – EU:n jäsenmaiden pienhiukkasten päästökehitys vuoden 2014 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökehitys. Vuoden 2020 päästöt on esitetty vihreällä ja vuoden 2030 luvut violetilla.

Pääsääntöisesti GAINS-arvioissa jäsenmaiden mustan hiilen päästöt pienenevät selvästi vuoteen 2020 ja 2030 mennessä. Etenkin Maltan, Kyproksen ja Luxemburgin mustan hiilen päästöjen on ennakoitu laskevat erityisen paljon vuoden 2005 päästöistä. Malliennusteita voidaan verrata todelliseen kehitykseen tarkentaa, kun jäsenmaat alkavat pitämään omia kattavia mustan hiilen inventaarejaan.

2.8 Metaani – CH₄

Suomen päästöt, perusurat ja tavoitetasot – CH₄

Valtaosa Suomen metaanipäästöistä syntyy maataloudessa ja jätesektorilla. Pieniä määriä metaania vapautuu käytännössä kaikilla muilla sektoreilla. Kuva 18 esittää Suomen metaanipäästöt sektoreittain, päästöjen perusuraennusteet sekä komission ehdottaman päästökaton vuodelle 2030.



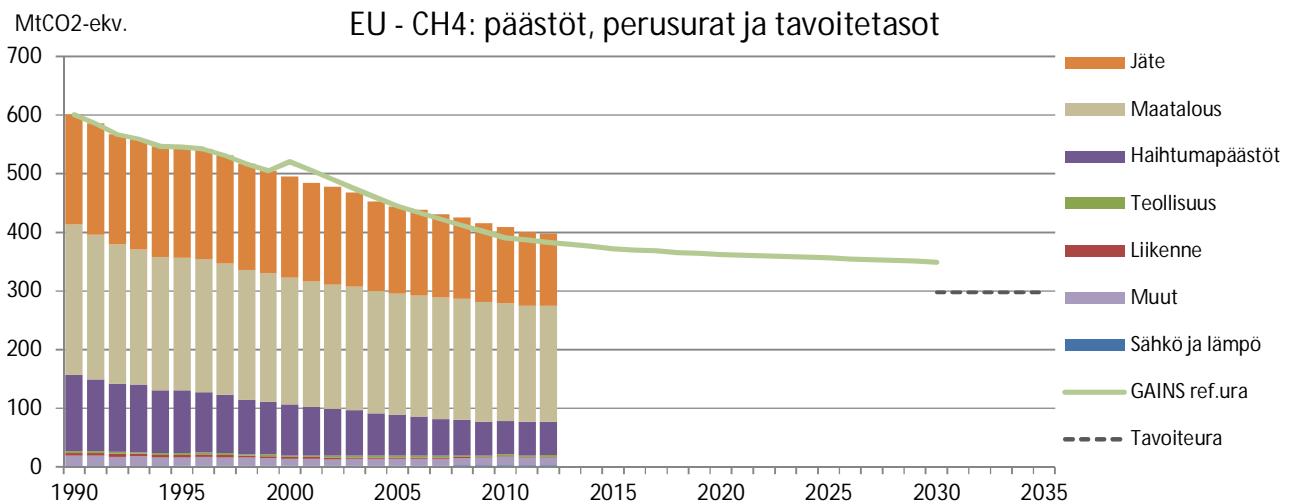
Kuva 18 – Suomen metaanipäästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty VTT:n kansallisen perusuraennuste, komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta ja komission ehdottama päästökatto vuodelle 2030.

Sekä VTT:n perusuraennusteen³⁰ että GAINS-mallin referenssiskenaarion mukaan Suomi saavuttaisi komission vuodelle 2030 ehdottaman metaanin päästökaton ilman lisätoimia. Suomen tapauksessa ehdotettu metaanin päästökatto ei siis suoraan vaikuttaisi ei-päästökauppasektorin päästövähennyksiin. Toisaalta on mahdollista, että metaanipäästöjä halutaan vähentää nopeammin kuin tämä katto edellyttää, jos se on kustannustehokas tapa saavuttaa ei-päästökauppasektorin tavoite.

EU:n päästöt, perusura ja tavoitetasot – CH₄

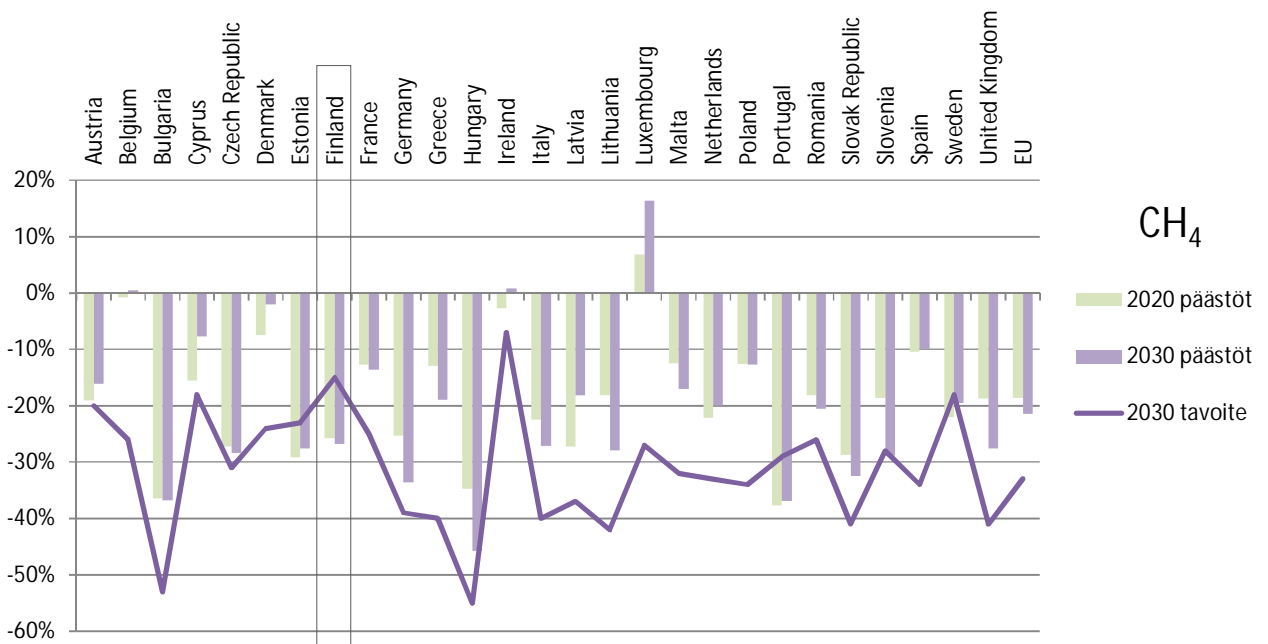
Kuva 19 esittää EU:n metaanipäästöt 1990-2012, GAINS-mallilla arvioidun päästökehityksen referenssiskenaariossa sekä komission ehdottaman tavoitteen vuodelle 2030. Myös EU:n metaanipäästöt ovat laskeneet selvästi kahdenkymmenen vuoden aikana, mutta malliarvion mukainen päästökehitys ei riittäisi ehdotettuun 2030 tavoitteeseen ilman lisätoimia. Ehdotettu 2030 ilmastopolitiikka voisi hyvin riittää metaanin päästökaton saavuttamiseen EU-tasolla, mutta vastaavaa GAINS-malliarviota, joka sisältäisi 2030 energia- ja ilmastopolitiikan, ei ole saatavilla.

³⁰ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T170.pdf>



Kuva 19 – EU:n metaanipäästöt 1990-2012 sektoreittain. Kuvaan on piirretty myös komission käyttämän GAINS-mallin päästöennuste referenssiskenaariosta ja komission ehdottama päästökatto vuodelle 2030.

Kuva 20 esittää yhteenvedon GAINS-mallilla arvioidusta metaanin päästökehityksestä jäsenmaittain. Ehdotettujen metaanin päästövähennysten arvioidaan olevan Suomelle, Viroille ja Portugalille huomattavasti helpompia saavuttaa kuin muille jäsenmaille. Myöskään Ruotsin ja Slovenian ei tarvitsisi tehdä lisätoimia.



Kuva 20 – EU:n jäsenmaiden SO₂-päästöjen kehitys vuoden 2013 referenssiskenaariossa verrattuna vuoden 2005 päästöihin ja ehdotetut päästökatot. Kuvassa on esitetty vaaleilla palkeilla GAINS-mallilla ennakoitu päästökehitys ja tummemmilla viivoilla ehdotetut jäsenmaakohtaiset päästökatot. Vuoden 2020 päästöt ja päästökatot on esitetty vihreän sävyillä ja vuoden 2030 vastaavat luvut violetin sävyillä. Jos päästötasoa kuvaava palkki on viivan alapuolella, maa olisi saavuttamassa ehdotetun päästörajan nykyisillä toimilla. Jos palkki on samanvärisen viivan yläpuolella, maan tarvitsisi ehkä tehdä lisätoimia.

Joillekin jäsenmaille ehdotettu metaanin päästökatto olisi hyvin tiukka rajoite verrattuna referenssiskenaarioon. Esimerkiksi Luxemburgin ja Belgian metaanipäästöjen on arvioitu kasvavan vuoteen 2030 saakka referenssiskenaariossa ja molempien pitäisi saavuttaa merkittävät metaanivähennykset. Myös Tanskan, Hollannin, Espanjan ja Puolan pitäisi tehdä merkittävä määrä lisätoimia referenssiskenaarioon verrattuna.

Vuoden 2014 lopussa päätetty 2030-ilmastopolitiikka tiukentaa ei-päästökauppasektorin tavoitetta EU-tasolla 20 %. Tiukemman ei-päästökauppasektorin tavoitteen vaikutuksista metaanipäästöihin ei ole komission julkaisemia arvioita. Komissio ei ole julkaissut myöskään yksittäisten jäsenmaiden uusia ei-PKS -tavoitteita eikä arvioita kiristyvien tavoitteiden vaikutuksista jäsenmaiden metaanipäästöihin. Yksittäisten maiden kohdalla on kumminkin mahdollista, että metaanin päästökatto saattaisi muodostua ohjaavaksi tavoitteeksi ja vaikuttaa ilmastopolitiikassa toteutettaviin päästövähennyskeinoihin. Asiaa on käsitelty tarkemmin luvussa 4.2.

3. Keskisuurten polttolaitosten ominaispäästörajat

3.1 Yleisesittely

Euroopan komission ehdottama MCP-direktiivi toisi yhtenäiset päästörajat lämpöteholtaan 1-50 MW polttolaitoksille Euroopassa. Komission ehdotus on osa kokonaisuutta, missä pienten polttolaitosten päästöjä säädellään Ecodesign-direktiivillä ja suurten polttolaitosten päästöjä teollisuuspäästädirektiivillä. Tällä hetkellä keskisuurten polttolaitosten päästöjä ei säädellä EU-tasolla vaan jokaisella jäsenmaalla on oma kansallinen lainsäädäntönsä. Ecodesign-direktiivi, MCP-direktiivi ja teollisuuspäästädirektiivi ovat sektorikohtaisia toimia, jotka tukevat päästökattodirektiivin päivitystä.

MCP-direktiivi asettaisi päästörajat savukaasujen hiukkaspitoisuudelle (PM), typen oksideille (NO_x) ja rikin oksideille (SO₂). Ehdotetut rajat riippuvat mm. laitostyypistä, polttoaineesta ja laitoksen vuotuisesta käyttöajasta. Komissio on julkaissut tausta-arvion MCP-direktiivistä³¹, missä on arvioitu hyötyjä, haittoja ja toimenpiteiden edellyttämiä kustannuksia EU tasolla. Arviot on tiivistetty lukuun 3.2.

Komission taustaselvityksessä on joitakin kansallisia arvioita, mutta kokonais kuvan arviointi edellyttää laajan kotimaisen aineiston käyttöä. Vaikutuksia Suomeen on arvioitu seuraavilla perusteilla:

- Keskisuurten laitosten lukumäärä ja niiden käyttämät energiamäärät (luku 3.3),
- Ehdotetut raja-arvot suhteessa nykyisiin raja-arvoihin (luku 3.4),
- kuinka raja-arvot suhteutuvat inventaarien keskimääräisiin päästöihin ja (luku 3.5) ja
- alustavat kotimaiset kustannusarviot (luku 3.6)

Direktiiviehdotusta on käsitelty ministerineuvostoissa ja siihen on alkuperäisen ehdotuksen jälkeen ehdotettu muutoksia. Luvut 3.2 - 3.6 on kirjoitettu alkuperäisen ehdotuksen perusteella ja ehdotettuja muutoksia on käsitelty luvussa 3.7, missä analyysi perustuu neuvoston puheenjohtajamaan 7.10.2014 päivättyyn kompromissiesitykseen. MCP-direktiivistä ei tämän raportin kirjoitushetkellä ole vielä lopullista muotoilua, sillä direktiiviehdotuksen käsittely on vielä kesken.

3.2 Keskisuurten laitosten lukumäärä EU:ssa ja direktiiviehdotuksen arvioidut vaikutukset

Laitosten lukumäärä, kokoluokka ja päästöt EU:ssa

EU:ssa on arviolta yli 140 000 keskisuurta (1-50 MW polttoaineteho) polttolaitosta³², joista noin 110 000 olisi kokoluokassa 1-5 MW. Keskisuurista laitoksista ei välttämättä ole olemassa kattavia tilastoja, joten todellinen lukumäärä saattaa olla suurempikin. Taulukko 1 esittää vaikutustenarvion yhteenvedon EU:n keskisuurista energiantuotantoyksiköistä ja niiden päästöistä.

³¹ AMEC Environment & Infrastructure UK Limited; Analysis of the Impacts of Various Options to Control Emissions from the Combustion of Fuels in Installations with a Total Rated Thermal Input below 50 MW; Revised Final Report; <http://ec.europa.eu/environment/archives/air/pdf/Revised%20Final%20Report.pdf>

³² http://ec.europa.eu/environment/archives/air/pdf/Impact_assessment_en.pdf

Taulukko 1 – Yhteenveto komission vaikutustenarviossa esitetyistä laitosmääristä sekä polttoainetehoista ja päästöistä.

	1-5 MW	5-20 MW	20-50 MW	Yhteensä 1-50 MW
Kaikki keskiuuret laitokset				
Laitosten lukumäärä	113809	23868	5309	142986
Laitosten yhteisteho (GW pa.)	274	232	177	683
Polttoainekäyttö (PJ/vuosi)	1971	2325	1410	5706
PM-päästöt ¹ (kt/vuosi)	17	20	16	53
NO _x -päästöt (kt/vuosi)	210	227	117	554
SO ₂ -päästöt (kt/vuosi)	103	130	68	301
Laitoskohtainen keskiarvo				
Keskiteho (MW)	2.4	9.7	33	4.8
Keskim. PM-päästöt (t/v)	0.15	0.84	3.0	0.37
Keskim. NO _x -päästöt (t/v)	1.8	9.5	22	3.9
Keskim. SO ₂ -päästöt (t/v)	0.91	5.4	13	2.1

1) PM = Particulate matter, eli hiukkaspäästöt

Keskiuuria laitoksia on sähköntuotannon, kaukolämmön ja perinteisemmän teollisuuden lisäksi myös monilla muilla sektoreilla. Komission taustaselvityksen mukaan esimerkiksi noin 5 % kaikista keskiuurista polttolaitoksista on sairaaloissa, 4 % yliopistoissa ja 18 % kasvihuoneissa.

Keskiuurten laitosten hiukkaspäästöt (PM) ovat EU:ssa komission taustaselvityksen arvioiden mukaan 53 kt, mikä vastaisi noin 2 prosenttia EU:n kaikista hiukkaspäästöistä vuonna 2010³³. Keskiuurten laitosten NO_x-päästöt olivat 554 kt, mikä vastaisi 6 % vuoden 2010 EU:n NO_x-päästöistä³⁴. Kolmas päästöluokka on SO₂-päästöt, joiden kokonaismääräksi keskiuurista laitoksista arvioitiin 301 kt, mikä vastaisi 7 % EU:n vuoden 2010 päästöistä³⁵.

Laitoskohtaiset päästöt riippuvat suodatusteknologian lisäksi mm. vuotuisesta käyttöajasta sekä käytettävistä polttoaineista ja niiden ominaisuuksista. Komission tausta-arvioiden mukaan 1-5 MW kokoluokan laitoskohtaiset päästöt ovat noin 1/20 suurimman 20-50 MW kokoluokan laitoskohtaisista päästöistä.

Ympäristövaikutukset EU:ssa

Keskiuurten polttolaitosten direktiivi asettaa päästörajan savukaasujen hiukkaspitoisuudelle sekä typen ja rikin oksidien määrälle. Komission ehdotuksessa on siirtymäaika vuoteen 2025 saakka olemassa oleville 5-50 MW laitoksilla ja 2030 saakka olemassa oleville 1-5 MW laitoksille. Uusilla laitoksilla siirtymäajat ovat lyhyemmät.

Taulukko 2 esittää yhteenvetona komission tausta-arvioissa esitetyistä ympäristövaikutuksista. Vuoteen 2025 mennessä ehdotetut päästörajat vähentäisivät keskiuurten polttolaitosten kaikkia kolmea päästöluokkaa selvästi nopeammin kuin perusurakehityksessä. Erityisen nopeasti pienisivät hiukkaspäästöt. Todellinen kehitys riippuu yritysten tekemistä käytännön ratkaisuista, mihin vaikuttavat mm. lopulliset raja-arvot, sallitut siirtymäajat ja toteutuva kustannustaso.

³³ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-primary-particles-and-5/assessment-3>

³⁴ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea-32-nitrogen-oxides-nox-emissions-1/assessment.2010-08-19.0140149032-3>

³⁵ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/eea-32-sulphur-dioxide-so2-emissions-1/assessment-3>

Taulukko 2 – Komission tausta-arviossa esitetyt keskisuurten polttolaitosten päästöt EU:ssa vuonna 2010 sekä vuonna 2025 perusurassa ja MCP-direktiivin ehdotetuilla päästörajoilla. Toteutuva kehitys riippuu tekemistä todellisista vähennystoimista mihin vaikuttaa mm. lopulliset raja-arvot, sallitut siirtymäajat ja todellinen kustannustaso

	2010	2025	2030
PM	kt	kt	kt
BAU	53	48	48
MCP, yläraja		6	6
MCP, alaraja		3	3
NO _x			
BAU	554	470	463
MCP, yläraja		379	372
MCP, alaraja		117	116
SO ₂			
BAU	301	181	166
MCP, yläraja		47	44
MCP, alaraja		35	34

Komission tausta-arvion mukaan MCP-direktiivi vähentäisi keskisuurten polttolaitosten päästöjä kaikissa päästöluokissa verrattuna perusuraan. Suhteessa eniten vähenisivät hiukkaspäästöt, mutta keskisuurten laitosten hiukkaspäästöjen osuus EU:n päästöistä on suhteellisen pieni, noin 2 % jo vuonna 2010. Mustan hiilen päästöt ovat osa hiukkaspäästöjä, joten keskisuurten laitosten osuus mustan hiilen päästöistä on todennäköisesti samaa suuruusluokkaa kuin niiden osuus hiukkaspäästöistä. EU-tasolla ei ole mustan hiilen inventaareja, joten niiden määrästä ei ole esitetty tarkempia arvioita.

Suurin vaikutus MCP-direktiivillä saattaisi olla Typen oksidien päästöihin, jotka lopulta valittavista päästörajoista riippuen saattaisivat vähentyä 100 – 350 kt perusuraan verrattuna eli 200 - 450kt verrattuna vuoteen 2010. Edellisessä luvussa arvioitu NO_x-päästöjen kokonaisvähennystarve EU:ssa vuosina 2010-2030 on luokkaa 5200 kt.

Rikin oksidien päästöjä MCP-direktiivi voisi vähentää 120-130 kt perusurasta vuonna 2030, mikä vastaa 160-170 kt vuoden 2010 päästöistä. Edellisessä luvussa arvioitu SO₂-päästöjen kokonaisvähennystarve EU:ssa vuosina 2010-2030 on luokkaa 3000 kt. MCP-direktiivi on yksi keino saavuttaa ehdotetut päästökattojen päivitykset.

Taloudelliset vaikutukset EU:ssa

Ehdotettu MCP-direktiivi johtaisi toimijoiden investointikustannuksiin sekä hallinnollisiin kustannuksiin toimijoilla ja viranomaisilla. Koska suuri osa keskisuurista polttolaitoksista on pienissä ja keskisuurissa yrityksissä, on riski että hallinnollinen muodostuu suhteellisen suureksi. Direktiiviesityksessä on kiinnitetty erityistä huomiota siihen, että hallinnollisen lisätaakka ei kasvaisi yrityksille liian suureksi. Direktiiviehdotus sisältää lupamenettelyä keveämmän rekisteröinnin sekä keveämmän monitoroinnin ja valvonnan. Lisäksi komission ehdotuksessa on siirtymäaika 2025 saakka 5-50 MW laitoksilla ja 2030 saakka 1-5 MW laitoksilla.

Vaikutustenarviossa EU-tason vuosikustannuksiksi on arvioitu 600 – 1100 M€³⁶ vuonna 2025 riippuen lopulta päätettävien raja-arvojen tiukkuudesta. Arvion suuremmat kustannuk-

³⁶ Kustannukset Gothenburg ja SULES -skenaarioista, jotka ovat lähimpänä direktiiviehdotuksen raja-arvoja.

set vastaavat edellisen taulukon päästöjen alarajaa. Hallinnollisten kustannusten osuus tästä on arvioitu tasolle 20 - 300 M€ vuodessa riippuen lupakäytännön tiukkuudesta. Direktiiviehdotuksen kevennetyt menettelyt todennäköisesti olisivat lähempänä tämän arvion alarajaa.

Noin puolet kustannuksista tulisi kokoluokan 1-5 MW polttolaitoksista, mikä vaikuttaa erittäin maltilliselta arviolta sillä 1-5 MW polttolaitoksia on lukumääräisesti 80 % kaikista keskisuurista. Komission esittämä arvio investointikustannuksista vaikuttaa liian pieneltä myös sen vuoksi, että kansallisissa lainsäädännöissä kokoluokan 1-5 MW laitoksilla on ollut väljemmät päästörajat kuin 5-50 MW laitoksilla³⁷. Koska pienten laitosten raja-arvot ovat monessa maassa pitkään olleet väljemmät, voisi olettaa että niihin jouduttaisiin tekemään suhteessa enemmän investointeja. Luvussa 3.6 esitetyt tarkemmat kotimaiset arviot kustannuksista tukevat tätä arviota.

3.3 Alustavia arvioita laitosten lukumäärästä Suomessa

SYKE on raportin kirjoitushetkellä kasaamassa kattavaa tietokantaa suomen keskisuurista energiantuotantoyksiköistä³⁸, joten tässä on esitetty yhteenveto vanhempien julkisten tietolähteiden perusteella.

SYKE on julkaissut jonkin verran VAHTI-tietokannan summalukuja ilmansaasteinventaarissa³⁹. Julkaistuissa tiedoissa on kokoluokassa 1-50 MW noin 1100 kattilaa, 180 prosessiuunia ja 40 kaasuturbiinia. SYKE:n uudessa selvityksessä polttolaitosten kokonaismäärä nousee merkittävästi suuremmaksi. Nykyisessä julkisessa tilastossa on noin 650 keskisuurta kattilaa sähkön- ja lämmöntuotannossa (1A1), noin 400 teollisuudessa (1A2) ja noin 40 muilla sektoreilla (1A4). Tietokannan keskisuurista kattiloista noin 90 % on kokoluokassa 1-20 MW ja noin 10 % kokoluokassa 20-50 MW. Kokojakauma on samansuuntainen kuin EU:ssa keskimäärin.

Erona EU:n keskiarvoon Suomessa suurempi osa kattiloista on sähkön- ja lämmöntuotannossa tai teollisuudessa. Tämä voi johtua joko siitä, että Suomessa on investoitu laajemmin kaukolämmön tuotantoon tai siitä, että muiden sektorien laitokset saadaan tilastoitua vasta uudessa selvityksessä. Arvioita ei voi tarkemmin verrata kansallisella tasolla, sillä komission taustaraportissa esitettiin tällä tarkkuudella vain EU-tason lukuja.

Suomen kaukolämpötilastoista⁴⁰ pystytään koostamaan tarkempi arvio kaukolämpöä tuottavista laitoksista. Tilastot sisältävät laitoksia sekä teollisuudesta (1A2) että sähkön ja lämmön tuotannosta (1A1). Kuva 21 esittää Suomen kaukolämpölaitosten kokojakauman polttoaineittain. Laitokset on ryhmitelty kaukolämpötilastoissa ilmoitettavan pääpolttoaineen mukaan. Laitosten lukumäärällä mitattuna valtaosa, noin 80 % laitoksista on keskisuuria (1-50 MW). Kuva on esitetty polttoainetehon mukaan. Yksi laitos saattaa sisältää useampia kattiloita tai lämpövoimaloita.

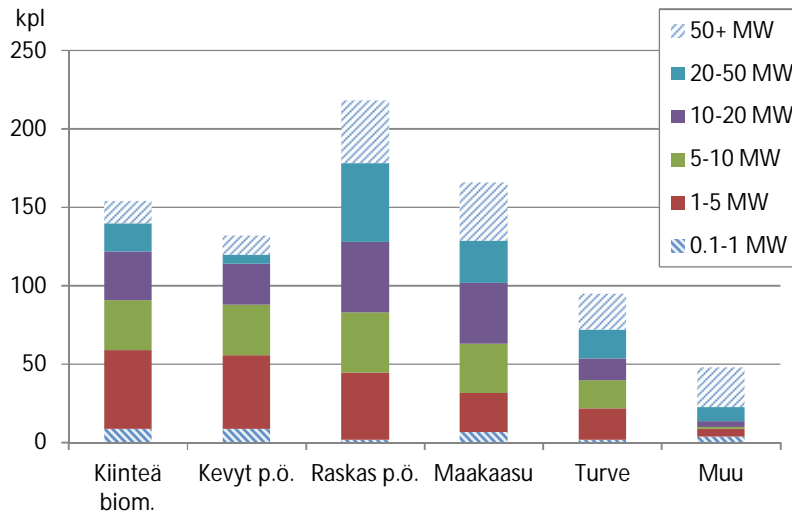
³⁷ <http://www.ym.fi/download/noname/%7B200B1E69-09BB-4654-8DBC-F67274431193%7D/30742>

³⁸ mm. kattilat, lämpövoimalaitokset, turbiinit, moottorit ja polttouunit.

³⁹ [http://www.ymparisto.fi/en-](http://www.ymparisto.fi/en-us/Maps_and_statistics/Air_pollutant_emissions/Finnish_air_pollutant_inventory_to_the_CLRTAP)

[us/Maps_and_statistics/Air_pollutant_emissions/Finnish_air_pollutant_inventory_to_the_CLRTAP](http://www.ymparisto.fi/en-us/Maps_and_statistics/Air_pollutant_emissions/Finnish_air_pollutant_inventory_to_the_CLRTAP)

⁴⁰ <http://energia.fi/tilastot/kaukolammitys>



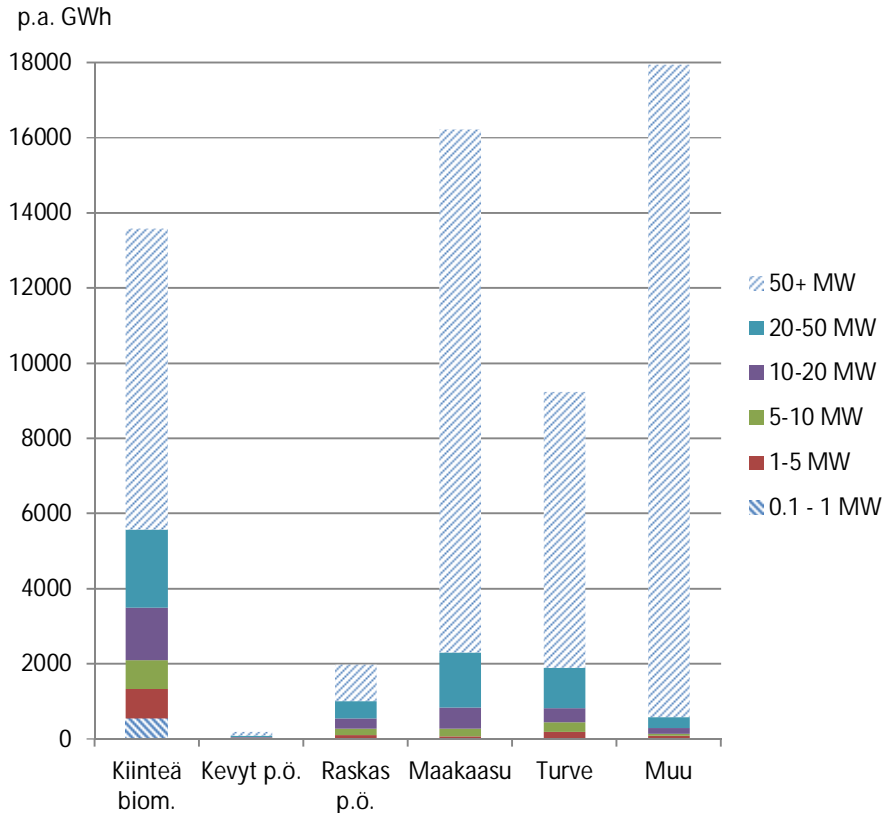
Kuva 21 – Kaukolämpöä tuottavat laitokset polttoaineittain ja kokoluokittain (Kaukolämpötilastot 2012). Laitokset on ryhmitelty kaukolämpötilastoissa ilmoitettavan pääpolttoaineen mukaan ja luokiteltu polttoainetehon mukaan. Lukumäärältään 80 % kaukolämpölaitoksista on keskiuuria, joten ehdotettu MCP-direktiivi koskisi enemmistöä kaukolämpölaitoksista. Kuva sisältää kaikki kaukolämpötilastoissa luetellut laitokset. Yksi laitos saattaa sisältää useampia kattiloita tai lämpövoimaloita.

Keskiuurten laitosten lukumäärä on kaukolämpöä tuottavissa laitoksissa yllättävän suuri. Kokoluokassa 1-5 MW on 23 % laitoksista ja kokoluokassa 5-10 MW 19 % laitoksista. Etenkin kokoluokka 1-2 MW on painottunut, sillä siihen kuuluu noin 7 % kaikista kaukolämpöä tuottavista laitoksista.

Suomen kaukolämpöverkoissa moni laitos on lähinnä huippukuormaa varten ja niiden vuotuiset käyttömäärät saattavat jäädä hyvin pieniksi. Suuremmat laitokset käyttävät suhteessa paljon enemmän polttoaineita, jolloin myös niiden laitoskohtaiset päästöt nousevat suuremmiksi.

Kuva 22 esittää kaukolämpölaitosten käyttämät energiamäärät vuonna 2012, jolloin eri polttoaineiden ja laitoskokoluokkien painoarvot muuttuvat hyvin erilaisiksi kuin edellisessä kuvassa. Kuvaa varten jouduttiin yhdistelemään kaukolämpötilastojen eri taulukoita, jolloin laitosten kokoluokissa saattaa olla joitakin virheitä yhden polttoaineen sisällä. Kuvassa on seuraavat pääviestit:

- Öljyä käyttävät laitokset ovat huippukuormalaitoksia ja niiden suuresta lukumäärästä huolimatta, niitä käytettiin hyvin vähän. Tämä pätee etenkin kevyeen polttoöljyyn.
- Maakaasussa, kivihiilessä ja turpeessa suuret laitokset käyttävät pääosan polttoaineesta
- Biomassaa käytetään keskiuurissa laitoksissa suhteellisen paljon myös energiamäärässä mitattuna



Kuva 22 – Kaukolämpölaitosten käyttämä polttoaine kokoluokittain (Kaukolämpötilastot 2012). Kuvan energiamäärät ovat laitosten käyttämän polttoaineen määriä.

Taulukko 3 esittää edellä esitettyjen laitoskokojen ja polttoaineiden käytön perusteella arvioituja keskimääräisiä huippukäyttöaikoja polttoaineittain. Arvio on laskettu kaukolämpötilastoista jakamalla polttoaineen kulutus laitoksen teholla, joten todelliset käyttöajat ovat todennäköisesti jonkin verran suurempia kuin tällä tavalla arvioituna.

Keskisuurten öljykattiloiden huippukäyttöajat ovat keskimäärin alle 500 tuntia vuodessa, maakaasulla suurusluokkaa 1000 tuntia vuodessa ja kiinteillä biomassilla sekä turpeella suurusluokkaa 2000-3000 tuntia vuodessa. Yksittäisten laitosten käyttöajat voivat poiketa paljonkin taulukossa esitetyistä keskisuurten laitosten keskimääräisistä huippukäyttöajoista. SYKE:n tarkemman, mutta tämän raportin kirjoitushetkellä vielä keskeneräisen selvityksen alustavien tietojen mukaan noin kolmasosalla keskisuurista polttolaitoksista todellinen vuotuinen käyttöaika olisi alle 500 tuntia.

Taulukko 3 – Vuoden 2012 kaukolämpötilastoista arvioituja keskisuurten polttolaitosten keskimääräisiä huippukäyttöaikoja (käytetty polttoaine / teho). Yksittäisten laitosten käyttöajat voivat poiketa keskimääräisestä hyvinkin paljon.

Pääpolttoaine	Arvioitu keskim. huippukäyttöaika (polttoaine / teho)
	Tuntia vuodessa
Kiinteä biom.	2000 – 3000
Kevyt p.ö.	200 – 500
Raskas p.ö.	250 – 500
Maakaasu	800 – 1300
Turve	2000 – 3000

Myös yksittäisten kaukolämpöverkkojen tilanne saattaa poiketa koko maan tilanteesta merkittävän paljon. Joissakin kaukolämpöverkoissa saattaa olla vain yhtä pääpolttoainetta käytäviä kattiloita tai vain tietyn kokoluokan kattiloita. Näiden kaukolämpöverkkojen osalta tilannearvio edellyttäisi yksityiskohtaisempia jatkotarkasteluita.

3.4 Suomen kansallisen PIPO-säädöksen ja MCP-direktiivin raja-arvot

Laitosmäärien ja niiden käyttämien energiamäärien perusteella voidaan todeta, että ehdotettu MCP-direktiivi koskee suurta osaa Suomen kaukolämpötuotantolaitoksia ja yli puolta teollisuuden energiantuotantoyksiköistä. Etenkin kiinteää biomassaa käyttävistä kaukolämpölaitoksista suhteellisen suuri osa on keskisuuria.

Olemassa olevien keskisuurten laitosten päästöjä säädellään kansallisella PIPO-asetuksella⁴¹. Siinä on määritelty päästörajat hiukkaspäästöille sekä typen ja rikin oksideille. Komission ehdotus MCP-direktiiviksi säätelee samoja päästöjä, mutta MCP-direktiivin keskeisimmät laadulliset erot PIPO-asetukseen verrattuna ovat seuraavat:

- MCP-direktiivissä sallitaan, että jäsenmaat voivat vapauttaa useimmista MCP-direktiivin raja-arvoista ne laitokset, joiden käyttöaika on alle 500 käyttötuntia vuodessa.
- MCP-direktiivi kohtelee kattiloissa poltettavia biopolttonesteitä ja kevyttä polttoöljyä tiukemmin kuin raskasta polttoöljyä.
- MCP:ssä on uusi raja-arvo muille kaasuille, joita poltetaan kattilassa.
- MCP-direktiivissä on pidempi siirtymäaika olemassa oleville laitoksille

Komission esityksessä kattilat, joita käytetään vuosittain alle 500 tuntia, voidaan vapauttaa päästörajoista. Vapautus ei koskisi kiinteitä polttoaineita polttavien kattiloiden hiukkaspäästöjä, mutta näidenkin raja-arvot olisivat väljemmät. Suora sitaatti MCP-direktiiviehdotuksesta (5 artikla, 2. pykälä):

”Jäsenvaltiot voivat vapauttaa olemassa olevat keskisuuret polttolaitokset, joiden toiminta-aika on enintään 500 käyttötuntia vuodessa, liitteessä II olevassa 1 osassa esitettyjen päästöjen raja-arvojen noudattamisesta. Tässä tapauksessa laitoksiin, joissa poltetaan kiinteitä polttoaineita, sovelletaan hiukkasten päästöjen raja-arvoa 200 mg/Nm³.”

Uusille keskisuurille laitoksille on direktiiviehdotuksessa muuten vastaava poikkeuspykälä (5 artikla, 3. pykälä), mutta kiinteitä polttoaineita polttavien ja alle 500 tuntia käytettävien kattiloiden hiukkaspäästöjen raja-arvo on 100 mg/Nm³. SYKE:n uuden selvityksen alustavien tietojen mukaan 500 tunnin poikkeuspykälä voisi koskea jopa kolmasosaa kaikista olemassa olevista keskisuurista kattiloista.

Ehdotetussa MCP-direktiivissä biopolttonesteet ja kevyt polttoöljy kuuluvat kategoriaan ”muut nestemäiset polttoaineet”. Niiden päästörajat olisivat komission ehdotuksessa kattilassa poltettaessa selvästi tiukemmat kuin raskaalle polttoöljylle, mikä saattaisi joissakin tapauksissa luoda ylimääräisen negatiivisen kannustimen niiden käytölle. Tämä saattaa joissakin tapauksissa johtaa siihen, että raskaalla polttoöljyllä korvataan muita nestemäisiä polttoaineita. Moottoreissa poltettuna eri öljyalaaduilla olisi samat raja-arvot kuin polttoöljyillä.

Ainoa uusi raja-arvo ehdotetussa MCP-direktiivissä verrattuna PIPO-asetukseen olisi SO₂-päästöraja muille kattilassa poltettaville kaasumaisille polttoaineille. Tämä koskee esimerkiksi teollisuutta, joka polttaa prosessikaasuja. Näiden kattiloiden rikkidioksidi-päästöjä ei ole sää-

⁴¹ <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130750>

delty kansallisessa lainsäädännössä, mutta ehdotetussa MCP-direktiivissä tälle luokalle on lisätty raja-arvo. Tämä uusi raja-arvo MCP-direktiivistä koskisi myös biokaasua.

PIPO-asetuksessa on olemassa oleville laitoksille siirtymäaikoja 1.1.2018 saakka. Ehdotettu MCP-direktiivi tulisi olemassa oleville 5-50 MW laitoksille voimaan 2025 alkaen ja 2030 alkaen olemassa oleville 1-5 MW laitoksille. Uusia laitoksia ehdotettu MCP-direktiivi koskisi lyhyemmän siirtymäkauden jälkeen, miltä osin tilanne on samankaltainen PIPO-asetuksen kanssa.

Keskeisimmät määrälliset erot ehdotetun MCP-direktiivin ja PIPO-asetuksen välillä ovat seuraavat:

- hiukkaspäästörajat tiukkenisivat erittäin paljon 1-5 MW kattiloille, jotka polttavat kiinteitä biopolttoaineita tai turvetta
- Hiukkaspäästöjen raja-arvot tiukkenisivat myös muissa kokoluokissa ja polttoaineissa.
- Hiiltä polttavien kattiloiden rikkioksidipäästöjen raja-arvo tiukkenisi suhteessa merkittävästi
- Nestemäisten polttoaineiden kaikki raja-arvot tiukkenisivat

Taulukko 4 esittää olemassa olevien laitosten raja-arvot PIPO:sta ja MCP:stä⁴² keskeisimmille polttoaineille kokoluokittain. Ehdotetussa MCP-direktiivissä on samat raja-arvot kaikille laitoksille 1-50 MW kokoluokassa, mutta kotimaisessa PIPO-asetuksessa on sallittu korkeammat päästörajat pienille laitoksille. Taulukkoon on merkitty sulkuihin MCP-direktiivin raja-arvot kattiloille, joita käytetään vuodessa alle 500 tuntia olettaen että niihin sovellettaisiin MCP-direktiivin sallimaan vapautusta päästörajoista. Liitteessä A on listattu kaikkien polttoaineiden raja-arvot sekä olemassa oleville kattiloille.

Uusille kattiloille raja-arvot eivät kiristy suhteessa niin paljon kuin olemassa oleville, mutta myös niihin pätevät yllä listatut laadulliset ja määrälliset muutokset. Toisaalta uusien kattiloiden kohdalla kiristyvät raja-arvot voidaan ottaa huomioon jo laitosta suunniteltaessa, jolloin vaikutukset pystytään ennakoimaan paremmin ja lisäkustannukset jäävät maltillisemmiksi. Myös uusien laitosten raja-arvot on esitetty liitteessä A.

Kaasuturbiineille sekä öljyä ja kaasua polttaville moottoreille on omat erilliset raja-arvonsa sekä PIPO-asetuksessa että komission MCP-direktiiviehdotuksessa. Näissä MCP-direktiiviehdotuksen raja-arvot ovat suurin piirtein samalla tasolla PIPO:n kanssa, joten vaikutukset jäänevät suhteellisen pieniksi.

⁴² raja-arvot liitteestä COM_2013_919_F1_ANNEX_EN

Taulukko 4 – Olemassa olevien keskisuurten kattiloiden päästörajat hiukkasille sekä typen ja rikin oksideille. Sarakkeissa on kansallinen PIPO-asetus vasemmalla ja komission ehdottama MCP-direktiivi oikealla. Taulukkoon on merkitty sulkuihin MCP-direktiivin raja-arvot kattiloille, joita käytetään vuodessa alle 500 tuntia olettaen, että niihin sovellettaisiin MCP-direktiivin sallimaan vapautusta päästörajoista⁴³. Taulukkoon on merkitty tummanpunaisella ne raja-arvot, jotka kiristyvät erittäin paljon ja vaalean punaisella muut kiristyvät raja-arvot. Vihreällä värillä on merkattu ne raja-arvot, jotka ovat komission ehdotuksessa löysempiä kuin jo voimassa olevassa kansallisessa lainsäädännössä.

Olemassa olevat kattilat	PM (mg/Nm ³)		NO _x (mg/Nm ³)		SO ₂ (mg/Nm ³)	
	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)
Kiinteät biopolttoaineet						
1-5 MW	300	45 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
5-10 MW	150	30 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
10-50 MW	50	30 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
Turve						
1-5 MW	300	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
5-10 MW	150	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
10-50 MW	50	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
Hiili						
1-50 MW	50	30 (200)	420	650 (-)	1100	400 (-)
Raskas polttoöljy						
1-15 MW	140	30 (-)	900	650 (-)	350	350 (-)
15-50 MW	50	30 (-)	600	650 (-)	350	350 (-)
Muut nestemäiset polttoaineet						
1-15 MW	140 ¹	30 (-)	900	200 (-)	350	170 (-)
15-50 MW	50 ¹	30 (-)	600	200 (-)	350	170 (-)
Maakaasu (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	400	200 (-)	-	-
15-50 MW	-	-	300	200 (-)	-	-
Muut kaasumaiset polttoaineet (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	400	250 (-)	-	35 (-)
15-50 MW	-	-	300	250 (-)	-	35 (-)

1) Kevyen polttoöljyn hiukaspäästöraja on aina 50 mg/Nm³ laitoksen koosta tai käyntiajasta riippumatta

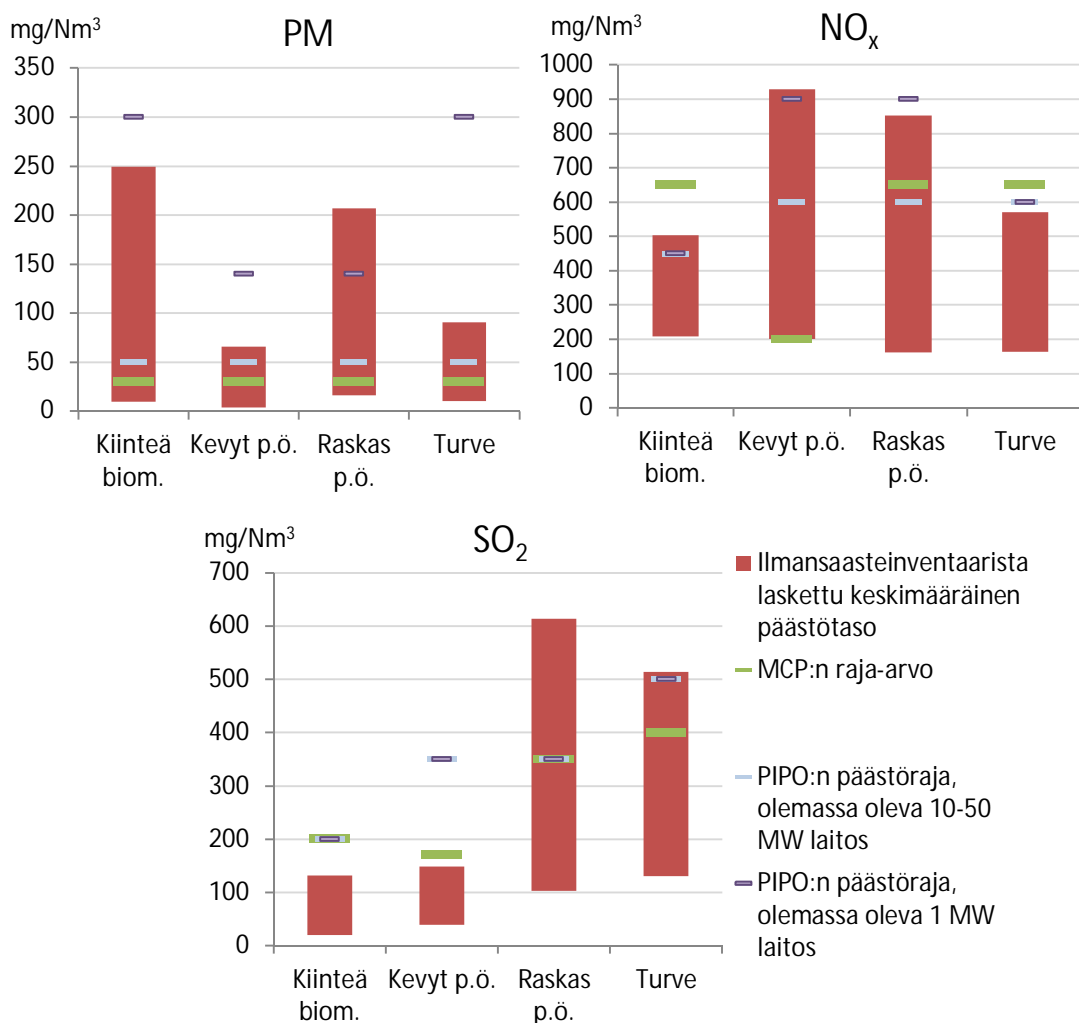
3.5 Suomen päästöinventaarien vertailu MCP-direktiivin raja-arvoihin

Olemassa olevat kattilat joutuvat mahdollisesti tekemään valinnan lisäinvestoinnin, mm. vähärikkisemmän polttoaineen ostamisen, ajoajan pitämisen alle 500 tunnissa tai toiminnan lopettamisen välillä, mutta ilman tarkempaa kattilätietokantaa ei voida arvioida kuinka moni kattila ylittää MCP-direktiiviehdotuksen raja-arvot. Ilmansaasteinventaarissa käytettävien keskimääräisten päästökertoimien avulla voidaan kumminkin karkeasti arvioida, että mitkä ehdotetuista raja-arvoista saattaisivat tuottaa eniten ongelmia.

⁴³ Ehdotettu MCP-direktiivi, 5 artikla, 2. pykälä: "Jäsenvaltiot voivat vapauttaa olemassa olevat keskisuuret polttolaitokset, joiden toiminta-aika on enintään 500 käyttötuntia vuodessa, liitteessä II olevassa 1 osassa esitettyjen päästöjen raja-arvojen noudattamisesta. Tässä tapauksessa laitoksiin, joissa poltetaan kiinteitä polttoaineita, sovelletaan hiukkasten päästöjen raja-arvoa 200 mg/Nm³."

Keskisuuria energiantuotantoyksiköitä on pääasiassa 1.A.1 ja 1.A.2 sektoreilla eli sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä teollisuudessa. Ilmansaasteinventaarin liitetaulukoissa⁴⁴ on julkaistu keskimääräinen päästökerroin eri päästölajeille, sektoreille ja polttoaineille. SYKE:n raportin keskimääräisiä kertoimia voidaan soveltaa jos oletetaan, että käytettävistä polttoaineista muodostuu keskimääräistä teoreettista arviota vastaava määrä savukaasuja.

Kuva 23 esittää koosteen arvioiduista keskimääräisistä päästötasoista. Punaisella palkilla on esitetty SYKE:n ilmansaasteinventaarista (IIR) eri sektorien päästökertoimista ja teoreettisista savukaasumääristä laskettuja päästörajoja. Vihreillä vaakaviivoilla on esitetty ehdotetun MCP-direktiivin raja-arvot ja sinisillä vaakaviivoilla on esitetty PIPO-asetuksen raja-arvot. PIPO-rajat on esitetty kullekin polttoaineluokalle olemassa olevien laitosten suurimpina (50 MW, vaalean sininen) ja pienimpinä päästörajoina (1 MW, tumman sininen). Laitoskohtaiset todelliset päästötasot voivat poiketa erittäin paljonkin kuvassa esitetyistä suuruusluokkaravioista.



Kuva 23 – Suuruusluokka-arvio siitä miten ehdotetun MCP-direktiivin päästörajat suhteutuvat SYKE:n ilmansaasteinventaarista (IIR) ja teoreettisista savukaasumääristä laskettuihin keskimääräisiin päästöihin. Laitoskohtaiset päästöt voivat vaihdella kuvassa esitetyistä teoreettisista laskelmista hyvinkin paljon riippuen mm. käytössä olevasta suodatusteknologiasta, polttoprosessista ja polttoaineen tarkoista ominaisuuksista.

⁴⁴ <http://www.ymparisto.fi/download/noname/%7BB505D97F-539E-408D-BDDC-D4A2DCEF544B%7D/97765>

Kuvan suuruusluokka-arvioiden perusteella kiinteää biomassaa polttavien kattiloiden hiukaspäästörajat voivat olla suhteellisen paljon ehdotetun MCP-direktiivin päästörajaa korkeammalla. Kevyen ja raskaan polttoöljyn kattiloiden keskimääräiset päästötasot voivat olla myös suhteellisen suuret, mutta jos niiden käyttöaika on enintään 500 tuntia vuodessa, ne voitaisiin vapauttaa ehdotetuista raja-arvoista.

Taulukko 5 esittää tulokset, jos edellä kerätyistä tiedoista lasketaan laitoskohtaisia keskimääräisiä arvioita, kuten komissio on tehnyt omassa vaikutusarviossaan. Suomen kaukolämpöä tuottavien laitosten osalta päädytään hyvin samankaltaisiin tuloksiin komission keskimääräisten lukujen kanssa.

Taulukon keskimääräisistä arvioista ei voida vetää laitoskohtaisia johtopäätöksiä, mutta erot 1-5 MW kokoluokassa EU:n keskiarvoon verrattuna johtunevat suuremmasta keskikoosta ja todennäköisesti myös suuremmista käyttöajoista, mikä kasvattaa laitoskohtaisia vuotuisia päästöjä. Suuremmat laitoskohtaiset PM- ja NO_x-päästöt voivat johtua käyttötuntien lisäksi myös eri keskimääräisestä polttoainejakaumasta kuin EU:ssa, missä käytetään keskimäärin suhteessa vähemmän kiinteää biomassaa ja turvetta, joiden NO_x-päästökertoimet ovat suuremmat kuin kivihiiilen ja maakaasun.

Taulukko 5 – Vertailu komission vaikutusarvion keskimääräisistä tunnusluvuista 1-50 MW kattiloille ja vastaavat luvut arvioituna Suomen kaukolämpöä tuottaville kattiloille. Vuotuiset keskimääräiset päästöt riippuvat mm. käytettävistä polttoaineista ja laitosten käyttöajoista.

	1-5 MW	5-20 MW	20-50 MW	Yhteensä 1-50 MW
Keskiarvo per laitos, EU:ssa				
Keskiteho (MWth)	2.4	9.7	33	4.8
Keskim. PM-päästöt (t/v)	0.15	0.84	3.0	0.37
Keskim. NO _x -päästöt (t/v)	1.8	9.5	22	3.9
Keskim. SO ₂ -päästöt (t/v)	0.91	5.4	13	2.1
Keskiarvo per laitos, Suomen kaukolämpölaitokset				
Keskiteho (MWth)	2.5	8.9	29	11
Keskim. PM-päästöt (t/v)	0.28	0.78	1.7	0.77
Keskim. NO _x -päästöt (t/v)	2.9	7.8	21	8.5
Keskim. SO ₂ -päästöt (t/v)	0.8	2.5	10	3.3

Arvioista puuttuvat kaikki ne keskisuuret kattilat, joita ei ole kaukolämpötilastoissa. Lukuarvot tulisikin laskea tarkemmasta laitoskohtaisesta tietokannasta, mutta sellaista ei ollut käytettävissä tässä hankkeessa. Toisaalta arviot ovat suhteellisen yhteneviä komission käyttämien arvioiden kanssa, mikä viittaisi siihen, että erilaisista lähtöaineistoista päätyisi samankaltaisiin tuloksiin keskimääräisiä päästöarvoja käyttämällä.

3.6 Päästövähennyskustannukset Suomessa

EU:n komission taustaraportin kustannusarvio koko MCP-direktiiville oli 600 – 1100 M€/vuosi vuonna 2025 riippuen lopulta päätettävien raja-arvojen tiukkuudesta. Suomessa on noin 1-2 % EU:n keskisuurista polttolaitoksista, minkä perusteella kustannuksia voi yrittää skaalata Suomen kokoluokkaan. Toisaalta Suomen työvoimakustannukset ovat suuremmat kuin keskimäärin, jolloin lisäinvestoinnit ovat täällä keskimääräistä kalliimpia.

Edellisten kappaleiden perusteella todennäköisimmät ongelmakohtat Suomelle ovat

- Erittäin paljon tiukemmat hiukkaspäästörajat pienille biomass- ja turvekattiloille ja
- paljon tiukemmat päästörajat öljykattiloille, joiden käyttöaika on yli 500 tuntia vuodessa.

ÅF-Consulting:n on julkaissut kesäkuussa 2014 kotimaisen arvion ehdotettujen hiukkaspäästörajojen edellyttämistä muutosinvestointikustannuksista olemassa olevissa pienissä biomassakattiloissa ja verrannut niitä komission arvioihin. ÅF Consulting:n arvioiden mukaan, kokoluokassa 1-5 MW päästövähennyskustannus kasvaisi huomattavasti komission taustaselvityksen arvioita suuremmaksi.

Taulukko 6 esittää yhteenvedon arvioiduista laitoskohtaisista investointikustannuksista. Uusissa laitoksissa lisäkustannus on lähempänä laitteistokustannuksen hintaa mikä voisi olla alle puolet esitetyistä kustannuksista. Kun arvioidaan laitoksen investoinnin kokonaiskustannusta, pitää ottaa huomioon myös mm. muuttuvat käyttökustannukset, laitoksen vuotuinen käyttöaika sekä investoinnin pitoaika.

Taulukko 6 – Arvio laitoskohtaisista investointikustannuksista uuteen suodatinteknologiaan. Arvio sisältää laitteistokulut, mutta ei sisällä kohdekohtaisia kuluja, jotka saattavat olla 5-100 % laitteiston kustannuksista (ÅF-Consulting).

Laitoksen kokoluokka	Laitoskohtainen investointikustannusarvio, olemassa oleva laitos.
1-2 MW	190 - 260 k€
2-5 MW	250 - 470 k€
5-10 MW	400 - 650 k€
10-50 MW	610 - 1170 k€

Näiden perusteella voidaan arvioida kustannuksia per vähennetty hiukkaspäästötonni. Jos kokoluokassa 5-20 MW vähennyskustannus olisi noin 10 k€/tPM, pienemmässä 1-5 MW kokoluokassa se voisi kasvaa jopa tasolle 50 k€/tPM. Komission taustaselvityksen mukaan vähennyskustannukset olisivat 1-5 MW kattiloissa selvästi maltillisemmat. Muiden kuin biomassakattiloiden hiukkaspäästöjen vähennyskustannuksista ei ole saatavilla vastaavia arvioita.

Maanlaajuisten kokonaiskustannusten tarkempi arviointi edellyttäisi laitoskohtaisia tietoja siitä, että kuinka monen laitoksen nykyinen puhdistustekniikka ei riitä täyttämään uusia säännöksiä, kuinka moni olisi käytössä vielä 2025 tai 2030 jälkeen ja kuinka moni laitos ei käytännön syistä pystyisi välttämään uusia päästörajoja pitämällä käyttöaikansa enintään 500 tunnissa. Myös esitetyt arviot investointikustannuksista muuttunevat ennen kuin MCP-direktiivin siirtymäaika umpeutuu.

3.7 MCP-direktiiviin ehdotetut muutokset

Lokakuussa julkaistussa versiossa MCP-direktiivistä on seuraavat keskeisimmät muutokset alkuperäiseen ehdotukseen verrattuna:

- 1-5 MW kattiloille on ehdotettu suurempia päästörajoja kuin 5-50 MW kattiloille
- PM-päästörajat ovat kiinteillä polttoaineilla polttavilla pienillä kattiloilla hieman suuremmat kuin alkuperäisessä ehdotuksessa
- Kivihiilen SO₂-päästörajaa on nostettu selvästi
- Rikkipäästörajat olisivat erittäin löysät 1-20 MW kattiloille, jotka polttaisivat "indigenous fuels" polttoaineita.
- Kevyelle polttoöljylle on ehdotettu omia korkeampia päästörajoja ja muille nestemäisille polttoaineille on ehdotettu yhteneviä päästörajoja
- Biokaasulle on ehdotettu väljempää päästörajaa kuin alkuperäisessä ehdotuksessa
- Usean teollisuusalan kattiloita on ehdotettu rajattavaksi MCP-direktiivin päästörajien ulkopuolelle
- Tiettyjen prosessikaasujen polton päästörajoja on väljennetty (mm. rauta- ja terästeollisuus)

Ehdotetut muutokset ottavat huomioon ja pyrkivät korjaamaan useita aiemmissa luvuissa esitettyjä ongelmakohtia. Lopullisen direktiivin muotoilu saattaa olla lähempänä alkuperäistä tai muuttua vielä lokakuun versiosta. Tämän vuoksia edelliset luvut on kirjoitettu alkuperäisen ehdotuksen mukaisesti ja sen jälkeisistä ehdotuksista on koostettu tiivistelmä tähän lukuun.

Lokakuun ehdotuksessa 1-5 MW kattiloille on esitetty suurempia päästörajoja kuin 5-50 MW kattiloille. Olemassa olevalle 1-5 MW kattilakannalle on helpotettu kaikkien polttoainetien hiukkaspäästörajoja, kiinteiden polttoaineiden pl. biomassa SO₂-rajoja ja muiden kaasumaisten polttoaineiden SO₂-päästörajoja. Biomassan hiukkaspäästörajat olisivat edelleen tiukemmat kuin Suomen PIPO-asetuksessa, mutta löyhemmät kuin alkuperäisessä esityksessä. Lokakuun ehdotuksessa pienten biomassaa polttavien laitosten hiukkaspäästörajat kasvaisivat sen verran, että useammat puhdistustekniikat riittäisivät täyttämään vaadittavat päästörajat.

Lokakuun ehdotuksessa biomassalla on selvästi tiukemmat SO₂-päästörajat kuin muilla kiinteillä polttoaineilla. Alkuperäisessä versiossa päästörajat olivat 200 mg/Nm³ biomassalle ja 400 mg/Nm³ muille kiinteille. Lokakuun versiossa muiden kiinteiden päästörajaa on ehdotettu korotettavaksi tasolle 1100 mg/Nm³. Raja on huomattavasti suurempi kuin alun perin ehdotettiin, mutta on kivihiilen osalta samalla tasolla kuin kotimainen lainsäädäntö. Jos kiinteiden polttoaineiden SO₂-päästörajaa korotettaisiin näin paljon, MCP-direktiivin vaikutus SO₂-päästöihin jäänee merkittävästi arvioitua pienemmäksi.

Lokakuun versiossa esiteltiin uusi kiinteän polttoaineen luokka "indigenous solid fuels", mikä on hyvin epämääräinen, mutta käytännössä yrittää tarkoittaa EU:n jäsenmaissa louhittavia kiinteitä polttoaineita. Termi on yritetty määritellä seuraavasti: "*indigenous solid fuel*" means a naturally occurring solid fuel fired in a combustion plant and extracted locally". Käytännössä tämä voisi ehkä tarkoittaa myös turvetta. Lokakuun ehdotuksessa SO₂-päästöraja "indigenous solid fuels" -luokalle raja-arvo olisi 1500 mg/Nm³, mikä ei niin merkittävästi eroa lokakuun version kivihiilen päästörajasta, mutta on määritelmällisesti hyvin ongelmallinen.

Lokakuun ehdotuksessa kevyelle polttoöljylle on tiukemmat päästörajat kuin muille nestemäisille polttoaineille. Alkuperäisessä ehdotuksessa ainoastaan raskaan polttoöljyn päästörajat olivat löyhemmät kuin muilla nestemäisillä polttoaineilla. Lokakuun versiossa muiden nestemäisten polttoaineiden, kuten biopoltonesteiden, päästörajoja on löysennetty. Tältä osin lokakuun versio siis edelleen loisi kannusteen siirtä kevyestä polttoöljystä raskaaseen,

mutta alkuperäiseen versioon verrattuna biopolttonesteiden vastaava negatiivinen kannustin on korjattu.

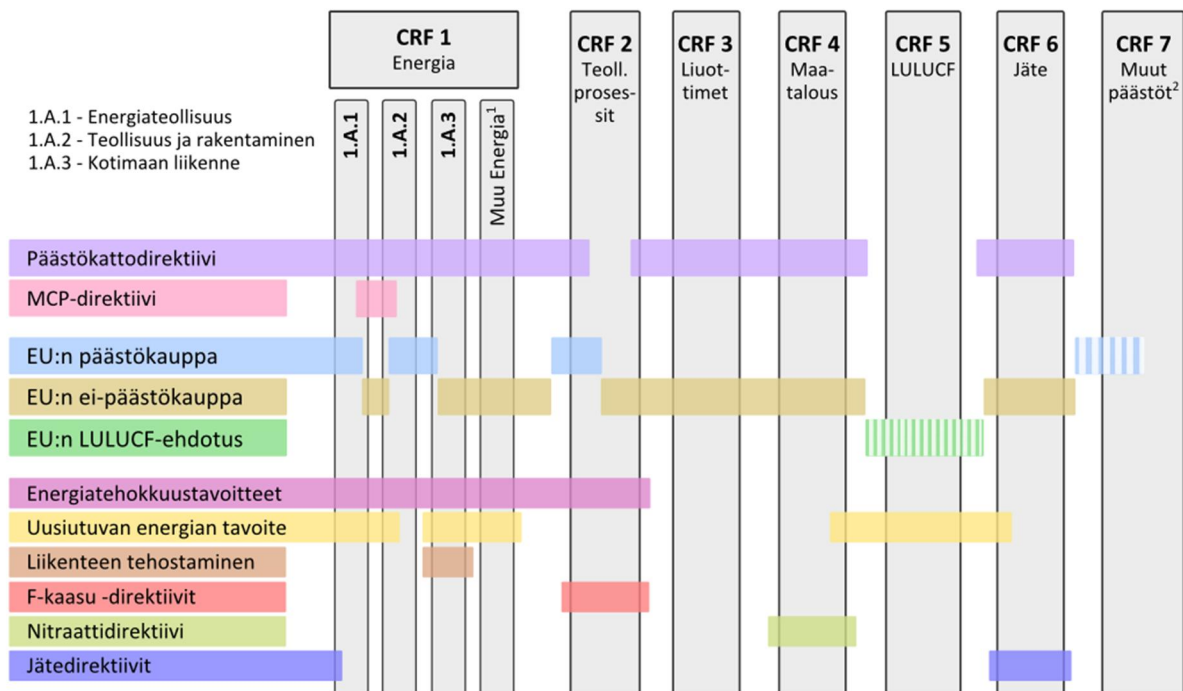
Alkuperäisessä ehdotuksessa biokaasun poltolle oli suhteellisen tiukka SO₂-päästöraja. SYKE:n ilmansaasteinventaarin mukaan biokaasun SO₂-päästöt ovat suhteellisen pienet, joten lisäinvestointeja ei välttämättä olisi tarvittu, mutta hallinnollinen taakka olisi lisääntynyt. Lokakuun ehdotuksessa 1-5 MW biokaasukattiloiden SO₂-päästörajaa on nostettu 35:stä 200 mg/nm³ mikä vielä helpottaa tilannetta hieman.

Lokakuun MCP-direktiivin versiossa keskeisiä täydennyksiä olivat myös usean teollisuusprosessin jättäminen direktiivin ulkopuolelle mm. kemianteollisuudesta ja suurempien raja-arvojen salliminen tietyille teollisuusprosesseille, kuten masuuneille rauta- ja terästeollisuudessa.

4. Vaikutuksia ilmastopoliittikkaan Suomessa

4.1 Ilmanlaatupaketti säätelee samoja sektoreita kuin ilmastopoliittikka

Ilmanlaatupaketin säätelemät ilmansaasteet, syntyvät pääasiassa samoissa prosesseissa kuin kasvihuonekaasupäästöt. Kuva 24 esittää harmailla pystypalkeilla eri sektorit, joita käytetään kasvihuonekaasu- ja ilmansaasteinventareissa, ns. CRF-luokat. Kuvassa on värillisillä vaakapalkeilla hahmoteltu päästökattodirektiivin päivityksen ja MCP-direktiivin kattavuus suhteessa CRF-luokituksen. Samassa kuvassa on tehty vastaava jako siitä mitä sektoreita eri ilmastopoliittikkatoimet koskevat. Kuvassa direktiivit koskevat niitä sektoreita, joilla värillinen vaakapalkki on harmaan pystypalkin päällä.



1) Muu Energia kattaa mm. päästöt rakennusten ja palveluiden energiankäytöstä, polttoaineiden haihtumapäästöt ja muihin luokkiin kuulumattoman energiankäytön päästöt.

2) Päästöinventaarien muut päästöt (CRF 7) kattavat mm. biomassan poltosta aiheutuvat CO₂-päästöt sekä kansainvälisen lento- ja laivaliikenteen päästöt.

Kuva 24 - Harmailla pystypalkeilla on esitetty kansainvälisten kasvihuonekaasuinventaarien päästöluokat. Värilliset palkit kuvaavat tärkeimpiä EU:n ei-päästökauppasektorin tavoitetta tukevaa direktiiviä ja asetusta. EU:n päästövähennyskeinot koskevat niitä päästöluokkia, joissa värillinen vaakapalkki leikkaa harmaan pystypalkin. EU:n päästökaupan ja ei-päästökaupan sektorijako ei vastaa täysin kansainvälisiä CRF-luokituksia, sillä esimerkiksi pienteollisuus ja pienet lämpökattilat kuuluvat ei-päästökauppasektorille. EU:n LULUCF-ehdotus ja kansainvälisen lentoliikenteen liittäminen päästökauppaan on merkattu kuvaan raidallisilla palkeilla.

Merkittävimmät päällekkäisyydet ilmanlaatupaketin ja ilmastopoliittikkatoimien kanssa ovat energian käytössä, maataloudessa ja jätesektorilla. Suuri osa ilmansaasteista vapautuu energiankäyttösektorilla, joten ilmansaasteiden vähentäminen edellyttää tehokkaampaa teknologiaa, parempaa puhdistustekniikkaa, polttoaineen korvaamista toisella tai energiankäytön vähentämistä. Samaan tähtää moni ilmastopoliittikkatoimi, kuten kasvihuonekaasujen

päästövähennykset sekä päästökauppa- että ei-päästökauppasektorilla, uusiutuvan energian tavoite, energiatehokkuustavoitteet ja liikenteen tehostaminen.

Energiankäytön lisäksi ilmanlaatupaketti on kytköksissä mm. nitraattidirektiiviin ja muihin maatalouden lannankäyttöön kohdistuvaan lainsäädäntöön, sillä ammoniakkipäästöistä valtaosa vapautuu maataloudesta. Lisäksi ehdotettu päästökattodirektiivin päivitys rajoittaisi metaanipäästöjä, jolloin se vaikuttaisi mm. ei-päästökauppasektorin kokonaistavoitteeseen, jätesektoriin ja maatalouden metaanipäästöihin.

Ilmanlaatupaketti ja ilmastopolitiikka voivatkin selkeästi hyödyttää tai haitata toisiaan riippuen niiden asettamista ohjausvaikutuksista. Keskeisiä kysymyksiä ovatkin, että miten ohjausvaikutus luodaan, mihin toimijoihin se kohdistuu ja mitä keinoja on, joilla ohjausvaikutukseen saatettaisiin reagoida. Koska ongelmakenttä on hyvin laaja, tässä on keskitytty vaikutuksiin ilmastopolitiikkaan Suomessa. Luvussa 4.2 käsitellään päästökattodirektiivin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan ja luvussa 4.3 MCP-direktiivin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan.

Lisäksi luvussa 4.4 on arvioitu ilmansaasteiden vaikutusta lämpenemiseen, sillä lämpenemisen rajoittaminen on ilmastopolitiikan keskeisimpiä tavoitteita. IPCC:n uudessa viidennessä arviointiraportissa on käyty läpi aihealueen tutkimus ja koottu suhteellisen helposti luettavaan muotoon uusin tieto ilmansaasteiden vaikutuksista lämpenemiseen. IPCC:n raportin pohjalta on esitetty arvio Suomen ja EU:n kokonaispäästöistä, kun huomioidaan Kioto-kaasut, maankäyttö ja ilmansaasteet.

4.2 Päästökattodirektiivi

Päästökattodirektiivin päivitys on tavoitteen asettelultaan samankaltainen kuin ei-päästökauppasektori. Komissio on ehdottanut jäsenmaakohtaisia päästökattoja, joiden toteutumisesta jäsenmaat olisivat vastuussa. Käytännössä päästöt kuitenkin vapautuvat yksityisten toiminnanharjoittajien, kotitalouksien ja maatalouksien toiminnassa, joiden toimintaa jäsenmaiden tulisi joillakin politiikkatoimilla ohjata siten, että päästötavoitteet saavutettaisiin.

Ohjauskeinojen ja politiikkatoimien suunnittelu ja toteuttaminen on sitä hankalampaa mitä useampia toimijoita ne koskisivat. Toisaalta jotkin tavoitteet saatetaan saavuttaa ilman erityisiä toimia, jos esimerkiksi muista direktiiveistä johtuva kehitys riittää vähentämään päästöt ehdotetun päästökaton alle.

Luvuissa 2.2 – 2.8 tunnistettiin kolme aihealuetta, jotka vaikuttavat selkeämmin myös ilmastopolitiikkaan Suomessa

- Pienpolton kasvavat päästöt: pienhiukkaset ja musta hiili
- Metaanipäästöjen rajoittaminen myös päästökattodirektiivillä
- Ammoniakkipäästöjen vähentäminen yhdessä metaani- ja N₂O-päästöjen kanssa

Pienpolton kasvavat hiukkaspäästöt ja mustan hiilen päästöt

Öljyn hintakehitys, vihreät arvot ja ilmastopolitiikka ovat johtaneet öljylämmityksen osittaiseen korvautumiseen muilla lämmönlähteillä, kuten puubiomassalla, kaukolämmöllä ja lämpöpumpuilla. Näistä vaihtoehtoista kaukolämpö ja lämpöpumppujen sähkö tuotetaan energiantuotantosektorilla suuremmissa yksiköissä, joissa on käytössä ajantasainen suodatinteknologia. Kiinteistökohtaisessa puulämmityksessä päästöjen suodatus voi olla merkittävästi huonompaa tai liki olematonta.

Tällä hetkellä SYKE:n FRES-malli ja IASA:n GAINS-malli arvioivat, että Suomen pienhiukkaspäästöt ja mustan hiilen päästöt kääntyisivät laskuun. Vuosina 2000-2012 päästöt ovat laskeneet (Kuva 13 ja Kuva 16), mutta käytännössä pienpolton hiukkaspäästöt ovat kasvaneet ja muiden sektorien päästöt ovat pienentyneet hieman enemmän. Mustan hiilen päästöistä pienpolton päästöt muodostavat jo nyt valtaosan. Uusi pienpolton Ecodesign-direktiivi ja talojen parempi eristäminen saattaa kääntää pienpolton hiukkaspäästöt laskuun, mutta on riski että Suomen pienhiukkaspäästöt ja mustan hiilen päästöt kääntyvät kasvuun.

SYKE:n uudessa raportissa, jossa tutkittiin päästökattodirektiivin päivitystä sekä energia- ja ilmastopolitiikan vaikutuksia pienhiukkaspäästöihin, havaittiin sama. Jos puun pienpoltto lisääntyy, hiukkaspäästöt ja mustan hiilen päästöt saattavat kääntyä kasvuun. SYKE:n raportissa tutkittiin tarkemmin neljän lisätoimen vaikutusta pienhiukkaspäästöihin. Yksi näistä oli Ecodesign-direktiivi. Toimien lisäpotentiaali arvioitiin noin 17 % perusuran päästöistä vuonna 2030 eli luokkaa 3 kt. Potentiaali riippuu olennaisesti puunkäyttöennusteesta.

Mustalla hiilellä on erittäin voimakas lämmittävä vaikutus, joten sen päästöjen lisääntyminen olisivat selkeässä ristiriidassa yleisen ilmaston lämpenemistä hillitsevän tavoitteen kanssa. Mustan hiilen lämmittävä vaikutusta on käsitelty tarkemmin luvussa 4.4.

Öljylämmityksen korvautumista puun pienpoltolla on tutkittu myös 2014 julkaistussa VTT:n, SYKE:n ja Itä-Suomen yliopiston artikkelissa⁴⁵, missä todettiin että öljylämmityksen korvaaminen puulämmityksellä on vaihtokauppa missä CO₂-päästöt ja SO₂-päästöt vähenevät, mutta hiukkaspäästöt lisääntyvät. Kasvavilla hiukkaspäästöillä on haitallinen terveydellinen vaikutus, minkä voimakkuus riippuu siitä kuinka paljon puulämmitys lisääntyy taajamissa ja taajamien ulkopuolella. Mitä tiheämmin asutulla alueella pienhiukkasten päästöt kasvavat sitä suurempi terveyshaitta niillä on. Yksikään artikkelissa tutkituista talokohtaisista öljy- tai puulämmityksen teknologioista ei ratkaissut molempia ongelmia.

Metaanipäästöjen rajoittaminen myös päästökattodirektiivillä

Metaanipäästöjä on perinteisesti rajoitettu osana ilmastopolitiikkaa, kuten Kioton sopimuksessa tai EU:n ei-päästökauppasektorilla. Metaanipäästöjen lisääminen myös päästökattodirektiiviin voi vaikuttaa maiden ilmastopolitiikkaan merkittävästikin, jos metaaniin kohdistuu päästökattodirektiivistä selvästi voimakkaampi vähennystavoite kuin ilmastopolitiikasta.

Luvussa 2.8 esitettyjen arvioiden mukaan Suomessa ilmastopolitiikka ohjaisi metaanipäästöjen vähentämistä myös siinä tapauksessa että ehdotetut päästökattot hyväksyttäisiin. Muutamalle jäsenmaalle ehdotettu metaanin päästökatto olisi hyvin tiukka rajoite verrattuna ilmastopolitiikan nykykehitykseen. Esimerkiksi Luxemburgin ja Belgian metaanipäästöjen on arvioitu kasvavan vuoteen 2030 saakka referenssiskenaariossa, mutta molempien pitäisi saavuttaa merkittävät metaanivähennykset päästökattodirektiivin mukaan.

GAINS-mallin skenaariot on päivitetty 2014, mutta ne eivät sisällä vuoden 2014 lopussa päätettyä EU:n 2030 ilmastopolitiikkaa, joten sen vaikutuksista ei ole jäsenmaakohtaisia arvioita. EU-tasolla ei-päästökauppasektorin päästövähennykset tiukkenevat keskimäärin 20 prosenttiyksikköä. EU-tasolla tämä riittäisi päästökattodirektiivin päivityksen metaanitavoitteen saavuttamiseen.

Luvun 2.8 arvioiden perusteella Luxemburg, Belgia, Kreikka, Puola, Tanska ja Espanja ovat erityisen kaukana (yli 20 prosenttiyksikön päässä) komission ehdottamasta 2030 metaanin tavoitteesta. Näissä kuudessa maassa ehdotettu metaanin päästökatto todennäköisesti tulisi edellyttämään, että metaania vähentäviä päästövähennyskeinoja painotettaisiin osana ilmastopolitiikkaa enemmän kuin ilman ehdotettua metaanin päästökattoa. Ei-

⁴⁵ Ekholm et al, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421514004066>

päästökauppasektorin kokonaisvähennyksiin tämä ei välttämättä vaikuttaisi, jos maat ottavat muutokset huomioon suunnittelussa tarpeeksi varhaisessa vaiheessa.

Komissio ei ole julkaissut arvioita jäsenmaiden vuoden 2030 ei-päästökauppasektorin tavoitteista eikä mallinnustuloksia jonkin tietyn ei-PKS -tavoitteen vaikutuksista jäsenmaiden metaanipäästöihin vuonna 2030. Vuoden 2014 lopussa päätetyn 2030-ilmastopolitiikan vaikutuksia ei siis voi vielä arvioida tarkemmin suhteessa päästökattodirektiivin päivityksen metaanin päästökattoon.

Ammoniakkipäästöjen vähentäminen

Ammoniakkipäästöt syntyvät valtaosin maataloudessa samoista lähteistä kuin maatalouden N₂O- ja CH₄-päästöt. Yli puolet maatalouden ammoniakkipäästöistä vapautuu nautakarjan lannan käsittelyssä ja likimain kaikki loppu muiden eläimien lannasta. Pieniä määriä ammoniakkipäästöjä tulee lannoitteista ja muilta sektoreilta. Ammoniakkipäästöjen vähentämiselle maataloudessa on vaikutus myös N₂O- ja CH₄-päästöihin, sillä ammoniakkipäästöjä syntyy samoissa prosesseissa kuin maatalouden N₂O- ja CH₄-päästöjä. Kun toimintatapoja muutetaan, on mahdollista että kaikkien kolmen päästöluokat päästöt muuttuvat.

SYKE on tutkinut ammoniakkipäästöjen vähentämistä uudessa raportissa⁴⁶, missä on tarkasteltu eri politiikkatoimenpiteiden ja toimenpidekokonaisuuksien vaikutuksia ammoniakkipäästöihin vuoteen 2020 mennessä. Raportissa on arvioitu toimenpiteiden vaikutuksia ammoniakkipäästöihin määrällisesti, mutta vaikutuksia N₂O- ja CH₄-päästöihin on arvioitu vain laadullisesti:

Raportin mukaan esimerkiksi ruokinnan rehun koostumuksen muutoksilla voitaisiin laskea sekä ammoniakkipäästöjä että typpioksiduulipäästöjä. Lantavarastojen kattamisella taas saavutettaisiin pienemmät ammoniakkipäästöt, hajuhaitat ja metaanipäästöt, mutta N₂O-päästöt saattaisivat kasvaa. Lantavarastojen metaanipäästöt ovat sen verran merkittävämmät kuin N₂O-päästöt, että kattamisen kokonaisvaikutus pienentäisi maatalouden khk-päästöjä. Tarkempi vaikutus riippuu valitusta kätteestä ja rakentamisen laadusta.

Lannan levityksessä sijoituslevitys ja nopeampi multaaminen vähentäisi ammoniakkipäästöjä ja mahdollisesti vesistökuormitusta, mutta joidenkin arvioidun mukaan lisäisi N₂O-päästöjä ja toisten arvioiden mukaan hieman vähentäisi niitä. Metaanipäästöjen määrään tämä muutos ei vaikuttaisi.

Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentäminen tulisi arvioida yhtenä kokonaisuutena maatalouden khk-päästöjen vähentämisen kanssa. Tällöin on mahdollista saavuttaa molemmat tavoitteet pienemmällä kustannuksella ja välttää mahdolliset ristikkäisvaikutukset.

4.3 MCP-direktiivi

Komission ehdottamassa MCP-direktiivissä säädettäisiin yhtenäiset päästörajat EU:n lämpöteholtaan 1-50 MW polttolaitoksille. Päästörajat koskisivat hiukkaspäästöjä sekä rikin ja typen oksideja. Tarkka laitoskohtainen päästöraja riippuisi mm. laitostyypistä, laitoksen koosta, käytetyistä polttoaineista ja vuotuisesta käyttöajasta.

⁴⁶ Grönroos Juha, Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentämismahdollisuudet ja -kustannukset

MCP-direktiivin osalta määrällisten vaikutusarvioiden esittäminen on erityisen vaikeaa, sillä Suomessa ei ollut tätä raporttia tehdessä kattava tietokantaa keskisuurista polttolaitoksista. Tämän vuoksi ei ollut tarkkaa tietoa niiden lukumäärästä, kokoluokista, käyttämistä polttoaineista tai päästöistä.

Luvussa 3 on koottu saatavilla olevaa julkista dataa suomen keskisuurista polttolaitoksista ja pyritty arvioimaan edellä lueteltuja tilastotietoja. Niiden perusteella on tehty jatkoanalyysejä ja tunnistettu seuraavat potentiaaliset vaikutukset ilmastopolitiikkaan Suomessa:

- Vaikutukset olemassa olevien laitosten polttoainevalintoihin
- Vaikutukset sähkön ja lämmön hintaan
- Vaikutukset ei-päästökauppasektorin päästöihin

Vaikutuksista olemassa olevien laitosten polttoainevalintoihin

Polttoaineiden suhteellisen helppo korvaavuus koskee pääasiassa eri öljyjen korvaamisia toisilla öljyalaaduilla ja kiinteiden polttoaineiden korvaamisia toisilla kiinteillä polttoaineilla. Käytännössä korvaaminen ei ole mahdollista edes kaikissa näitä polttoaineita polttavissa laitoksissa vaan se on aina tapauskohtaista. Mahdollisuudet korvata muita polttoaineita maakaasulla ovat selvästi rajallisempia johtuen mm. siitä että maakaasuverkko on vain osassa maata. Maakaasuverkon piirissä olevissa laitoksissa maakaasua voidaan korvata biokaasulla, jos biokaasu puhdistetaan riittävän puhtaaksi.

Alkuperäinen MCP-direktiiviehdotus oli ilmastopolitiikan kanssa ristiriidassa uusiutuvien polttoaineiden osalta. Alkuperäisessä ehdotuksessa biopolttoöljy oli huonommassa asemassa kuin raskas polttoöljy ja biokaasu oli huonommassa asemassa kuin maakaasu. Lokakuun korjatussa versiossa näitä eroja on joiltain osin tasoitettu. Biopoltonesteille ehdotettiin merkittävästi tiukempia SO₂- ja NO_x-päästörajaja kuin raskaalle polttoöljylle. Biokaasulle ehdotettiin uutena päästörajana SO₂-päästörajaa, mitä maakaasulla ei ole sillä maakaasussa ei käytännössä ole rikkiä. Perusteluiltaan tämän päästörajan lisääminen on ymmärrettävää, mutta se jonkin verran lisää biokaasun käytön hallinnollista taakkaa suhteessa maakaasuun.

Alkuperäisessä MCP-direktiivissä kiinteiden biopolttoaineiden, eli biomassan, hiilen ja turpeen päästörajat ovat muuten yhtenevät, mutta kiinteällä biomassalla on tiukempi SO₂-päästöraja sekä olemassa oleville että uusille laitoksille. Toisaalta alkuperäisessä ehdotuksessa 1-5 MW kiinteää biomassaa polttavien laitosten päästörajat olivat hieman väljemmät kuin muiden kiinteiden polttoaineiden, sillä niille ehdotettiin hieman korkeampaa hiukkaspäästörajaa.

Kansallisiin PIPO-asetuksen päästörajat ovat paremmin yhdenmukaiset uusiutuvien ja fossiilisten polttoaineiden välillä. Pienet erot ovat pääasiassa siihen suuntaan, että fossiilisten polttoaineiden päästörajat ovat tiukemmat kuin likimain vastaavan uusiutuvan polttoaineen. Suurin poikkeus oli kivihiilen selvästi suurempi SO₂-päästöraja. PIPO-asetuksen rajoituksiin verrattuna eniten kiristyisivät biomassan ja turpeen hiukkaspäästörajat, kivihiilen SO₂-päästöraja sekä kevyen polttoöljyn ja biopoltonesteiden NO_x- ja SO₂-päästörajat.

Kevyttä polttoöljyä ja biopoltonesteitä käytetään keskisuurissa polttolaitoksissa suhteellisen pieniä määriä ja monen laitoksen käyttöaika on tyypillisesti alle 500 tuntia, jolloin ne voitaisiin vapauttaa MCP-direktiivin tiukemmista päästörajoista. Biomassaa polttavien laitosten käyttäjät ovat Suomessa keskimäärin selvästi korkeammat ja keskiuuret laitokset käyttävät myös energiamäärässä mitattuna suhteellisen paljon biomassaa. Monen kunnan kaukolämpötuotanto perustuu biomassan ja turpeen polttoon. Arvion perusteella Suomelle suurimmat ongelmat tulisivat kiinteää biomassaa polttavissa kattiloissa ja ehkä myös turvetta ja kivihiltä polttaville kattiloille.

Lokakuun MCP-direktiivin täydennetyssä versiossa eri kiinteiden polttoaineiden hiukkaspäästörajat on yhdenmukaistettu ja pienemmille laitoksille sallitaan korkeammat päästörajat kuin suuremmille laitoksille. Tältä osin tilanne on yhdenmukaisempi kansalliseen lainsäädäntöön ja suhteessa helpompi saavuttaa. Myös vaikutukset laitosten polttoainevalintoihin jäisivät pienemmiksi.

Toinen selkeä muutos Lokakuun MCP-direktiivin versiossa alkuperäiseen ehdotukseen verrattuna on merkittävästi korkeammat SO₂-päästörajat kiinteille polttoaineille. Alkuperäisen ehdotuksen 350 mg/Nm³ tasolta päästörajoja on ehdotettu nostettavaksi tasolle 1100 mg/Nm³. Kivihiilen osalta tämä vastaa Suomen jo voimassa olevaa lainsäädäntöä.

Ilmastopolitiikan kannalta uusiutuva energia on energiasektorilla nollapäästöistä ja moni politiikkatoimi tähtää uusiutuvan energian lisäämiseen. Alkuperäinen MCP-direktiivi olisi ollut jonkin verran epäedullinen uusiutuvalla energialle ja saattanut haitata sen käyttöä ja hidastaa uusiutuvan energian käytön kasvua.

Lokakuun päivitetty versio on korjannut tilanteen käytännössä kokonaan biopolttonesteiden osalta ja pääosin myös biokaasun osalta. Biomassan osalta hiukkaspäästöt kiristyisivät edelleen paljon verrattuna kansalliseen lainsäädäntöön, mutta hiukkaspäästörajat ovat yhtenevät kaikille kiinteille polttoaineille, jolloin biomassan korvaaminen toisella ei auttaisi MCP-direktiivin hiukkaspäästörajan saavutamisessa.

Lisäksi MCP-direktiivin uudempien versioiden NO_x-päästörajat ovat samat kaikille kiinteille polttoaineille ja kivihiilen SO₂-päästörajat vastaavat Suomen kansallista lainsäädäntöä. MCP-direktiivin uudemmissa versioissa ainoastaan turpeen SO₂-päästöraja on väljempi kuin kansallisessa lainsäädännössä, mutta tämä ei yksin riittäne merkittäväksi kannusteeksi polttoaineen vaihtoon, sillä biomassan SO₂-päästöraja vastaa Suomen kansallista lainsäädäntöä.

MCP-direktiivin päivitettyt raja-arvot eivät vaikuttaisi luovan merkittävää painetta polttoaineiden korvaamiseen toisella keskiuurissa polttolaitoksissa. Alkuperäisellä ehdotuksella olisi saattanut olla selkeämpi vaikutus.

Pelkän MCP-direktiivin luoman paineen lisäksi korvautumiseen vaikuttaa oleellisesti mm. polttoaineiden hinnan kehitys, saatavuus, verotus ja muu lainsäädäntö. Tämän vuoksi määrällisiä arvioita korvausvaikutuksista ei voi tehdä ilman energiaskenaarioita ja kattavaa tietokantaa keskiuurista polttolaitoksista, missä olisi tiedossa myös laitosten nykyiset suodatin-tekniikat.

Vaikutuksista sähkön ja lämmön hintaan

MCP-direktiivin myötä kiristyvät päästörajat johtavat siihen, että jotkin polttolaitokset joutuvat tekemään investointeja tai ostamaan kalliimpaa polttoainetta. Lisäkustannukset joudutaan kattamaan jotenkin ja yksi ratkaisu on myytävän sähkön ja lämmön hinnan nosto.

Vuoden 2012 kaukolämpötilastoissa on keskiuurissa polttolaitoksissa 600 vain lämpöä tuottavaa laitosta ja 35 CHP-laitosta. CHP-laitosten mahdollisuudet siirtää kasvaneet kustannukset sähkön hintaan voivat olla rajalliset, jolloin nekin niilläkin on paine kasvattaa lähinnä tuotetun lämmön hintaa.

Kaukolämpötilastojen 630 laitoksesta noin 560 on julkisella sektorilla ja 70 teollisuudessa. Kaukolämpölaitokset toimittavat lämpöä kaukolämpöverkkoon, joista suuressa osassa on useampia tuotantolaitoksia. Tämän lisäksi yhdessä tuotantolaitoksessa saattaa olla useita kattiloita tai yksiköitä. MCP-direktiivin tuomat lisävaatimukset ja mahdollisesti edellytetyt lisäinvestoinnit tuovat kaukolämmön hintaan nostopaineita. Osa teollisuuden laitoksista on jätetty MCP-direktiivin lokakuun versiossa päästörajojen ulkopuolelle. Näiden teollisuuslaitosten osalta tilanne ei siis muuttuisi verrattuna kansalliseen lainsäädäntöön.

Jos kaukolämmön tuottajat joutuvat nostamaan kaukolämmön hintaa, kuluttajat voivat joko hyväksyä muutokset, muuttaa lämmitysmuotoaan tai vähentää kulutustaan. Tampereen teknillisen yliopiston tutkimuksessa on arvioitu vuosien 2000-2008 lämmitystapojen kehitystä. Siinä kaukolämpö ja maalämpö todettiin nopeimmin kasvaviksi lämmitysmuodoiksi⁴⁷. Pöyryn raportissa on arvioitu eri lämmitysmuotojen kilpailukykyä pientaloissa ja kerrostaloissa vuonna 2030⁴⁸. Myös Pöyryn raportissa päädyttiin vertaamaan ennen kaikkea maalämmön ja kaukolämmön kilpailukykyä. Pöyryn raportin mukaan 10 % ylimääräinen hinnannousu kaukolämmön hinnassa lyhentäisi maalämmön takaisinmaksuaikaa 20 vuodesta 15 vuoteen ja 20 % ylimääräinen hinnannousu lyhentäisi takaisinmaksuajan 10 vuoteen.

Jos kaukolämmön hinnassa on pitkällä aikavälillä ennakoitavissa paineita nostaa hintoja, saattaa se kannustaa myös uusien teknologioiden käyttöönottoon. Fortum ja St1 aloittavat vuodenvaihteessa 2014-2015 uuden 20 MW geotermisen voimalan rakentamisen ja testauksen Otaniemessä. MCP-direktiivin kaltaiset säädökset eivät koske talokohtaista tai keskitettyä maalämpöä, jolloin MCP-direktiivi tekee niistä suhteessa jonkin verran kilpailukykyisempiä.

Tarkemmat määrälliset arviot MCP-direktiivin vaikutuksista kaukolämmön hintaan edellyttäisivät huomattavasti laajempia kaukolämpöverkkokohtaisia arvioita, joissa otetaan kattavasti huomioon laitospohjaiset tiedot kaukolämpöverkoittain ja kehitystä arvioitaisiin suhteessa pitkän aikavälin energiaskenaarioihin.

Vaikutuksista ei-päästökauppasektorin päästöihin

Kansallisen ilmastopolitiikan keskeinen tavoite on ei-päästökauppasektorin päästöjen vähentäminen. Suuri osa keskisuurista polttolaitoksista on EU:ssa ja Suomessa alle 20 MW kokoluokassa, jolloin ne kuuluvat päästökaupan ulkopuolisiin sektoreihin.

Suomen ei-PKS -päästöt olivat 31,5 MtCO₂-ekv vuonna 2012. Kaukolämpötilastojen perusteella 1-20 MW laitokset käyttivät vuonna 2012 arviolta noin 3000 GWh kiinteää biomassaa, 600 GWh polttoöljyä, 800 GWh maakaasua ja 800 GWh turvetta. Kaukolämpötilastojen mukaan kivihiihtä käytetään pääasiassa yli 50 MW laitoksissa. CO₂-päästöinä mitattuna 1-5 MW kokoluokan hiilidioksidipäästöt olivat noin 150 ktCO₂ ja kokoluokan 5-20 MW päästöt olivat noin 590 ktCO₂. Keskisuurten polttolaitosten osuus Suomen ei-päästökauppasektorin päästöistä oli noin 2 % vuonna 2012.

Edellisissä kappaleissa arvioitiin, että MCP-direktiivin päivitettyt raja-arvot eivät loisi merkittävää painetta korvata polttoainetta toisella olemassa olevissa polttolaitoksissa. Lisääntyvät kustannukset ja säätely saattavat kumminkin aiheuttaa nousupaineen kaukolämmön hintaan, mikä voi johtaa kuluttajien ja keskitetyn tuotannonkin siirtymiseen vaihtoehtoisiin tekniikoihin, kuten lämpöpumppuihin, maalämpöön tai geotermiseen voimaan.

Alustavasti MCP-direktiivi vaikuttaisi siis tukevan ei-päästökauppasektorin päästövähennystavoitetta. Toisaalta keskisuurten laitosten päästöt ovat pienet suhteessa muihin ei-PKS-päästöihin, joten niiden päästöjen vähentäminen ei tuo merkittävää eroa kokonaistavoitteen saavuttamiseen. Yleisellä tasolla myös ei-päästökauppasektorin tavoitetta tukee se, että MCP-direktiivin raja-arvot eivät olisi tiukempia uusiutuville energianlähteille kuin fossiilisille.

⁴⁷ http://www.tut.fi/ee/Materiaali/Lammitystapojen_kehitys_2000_2012.pdf

⁴⁸ http://energia.fi/sites/default/files/kaukolammon_asema_suomen_energiajarjestelmassa_tulevaisuudessa_poyrypdf.pdf

4.4 Ilmansaasteiden vähentämisen vaikutus lämpenemiseen

Ilmastopolitiikan keskeisimpiä tavoitteita on rajoittaa lämpeneminen alle kahden asteen. Kioton kasvihuonekaasujen lisäksi myös perinteiset ilmansaasteet vaikuttavat ilmaston lämpenemiseen⁴⁹. Tässä tarkastelu rajataan päästökattodirektiivin päivityksen ja ilmastopolitiikan säatelemin päästöihin.

Ilmansaasteiden lämmittävän vaikutuksen epävarmuus on suhteellisen suuri, sillä niiden käyttäytyminen ilmakehässä on erittäin monimutkaista. Useimmilla niistä on sekä lämmittäviä että viilentäviä vaikutuksia, joiden kokonaisvaikutusta on pyritty arvioimaan useissa tutkimuksissa. Tässä käytetyt kertoimet ja niiden arvioidut epävarmuudet ovat IPCC:n uusimmasta arviointiraportista⁵⁰.

Rikin ja typen oksidit sekä ammoniakkipäästöt viilentävät ilmastoa, kun taas NMVOC-päästöt lämmittävät. Hiukkaspäästöt vaikuttavat molempiin suuntiin, sillä hiukkaspäästöt koostuvat mm. mustasta hiilestä ja orgaanisesta hiilestä, joista musta hiili lämmittää ja orgaaninen hiili viilentää. Kokonaisuudessaan hiukkaspäästöt lämmittävät, sillä mustan hiilen lämmittävä vaikutus on merkittävästi suurempi kuin orgaanisen hiilen viilentävä vaikutus.

Eri päästöjen lämmittävä vaikutus voidaan yhteismitallistaa GWP100-kertoimilla, jotka kuvaavat maapallolle imeytyvän lämpöenergian suhteellista määrää 100 vuoden ajanjaksolla mitattuna. Esimerkiksi metaanin GWP100-kerroin on IPCC:n viidennessä arviointiraportissa arvioitu tasolle 27⁵¹, eli metaani lämmittää sadan vuoden aikana 27 kertaa enemmän kuin vastaava määrä (kiloissa mitattuna) hiilidioksidia. Käytettävien kerrointen suuruus riippuu aikajänteestä ja metodista, mutta GWP100-kertoimia käytetään kasvihuonekaasuinventaareissa ja poliittisissa sopimuksissa kuten Kioton pöytäkirjassa.

Kuva 25 esittää Suomen ja EU:n vuoden 2005 päästöjen kokonaisvaikutuksen lämpenemiseen. Ruskealla palkilla on esitetty Kioton kaasut ilman maankäytön päästöjä. Tämä luokka vastaa niitä päästöjä, jotka EU:n päästökauppa ja ei-päästökauppasektori kattavat. Kioton sopimus kattaa lisäksi LULUCF-päästöt eli ns. nielut. Kuvassa on esitetty vihreällä palkilla mustan hiilen lämmittävä vaikutus. Mustan hiilen GWP100-kertoimessa on suuri epävarmuus, ja arvion epävarmuus on esitetty mustalla I-palkilla. Kuvan alaosassa on sinisellä palkilla viilentävien ilmansaasteiden kokonaisvaikutus.

Suomen kokonaispäästöt⁵² vuonna 2005 olivat noin 45 MtCO₂-ekv, mistä Kioto-kaasujen osuus ilman LULUCF:ää oli +70 MtCO₂-ekv, LULUCF:n -26 MtCO₂-ekv ja ilmansaasteiden 0 (±3) MtCO₂-ekv. Suomen ilmansaasteiden päästöjen lämmittävä ja viilentävä vaikutus ovat siis suunnilleen yhtä suuria.

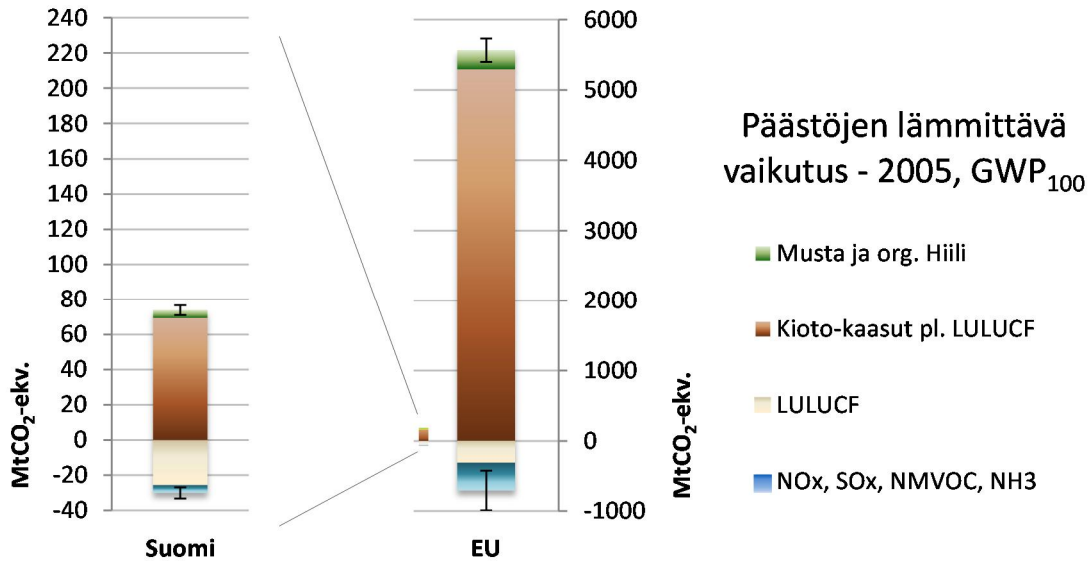
EU:n vuoden 2005 kokonaispäästöt olivat noin 4800 MtCO₂-ekv, mistä Kioto-kaasujen osuus ilman LULUCF:ää oli +5300 MtCO₂-ekv, LULUCF:n -300 MtCO₂-ekv ja ilmansaasteiden -100 (±200) MtCO₂-ekv. Ilmansaasteiden lämmittävän vaikutuksen arvioissa on erittäin suuri epävarmuus, koska kokonaisuuteen lasketaan monta eri päästöluokkaa, joista osa lämmittää ja osa viilentää. Ilmansaasteiden vaikutus on GWP100-kertoimilla mitattuna pieni verrattuna Kioton sopimuksen kaasuihin.

⁴⁹ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2012/T57.pdf>

⁵⁰ http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf ja http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg1/supplementary/WG1AR5_Ch08SM_FINAL.pdf

⁵¹ Metaanin 21 kerroin on IPCC:n toisesta arviointiraportista. Uusimmassa IPCC:n AR5-raportissa metaanin GWP100-kerroin on 27, mutta khk-tilastoissa käytetään edelleen kerrointa 21. UNFCCC on päättänyt siirtyä käyttämään IPCC:n neljännen arviointiraportin kertoimia, jolloin metaanin kerroin nousee 25:ksi myös kv-tilastoissa.

⁵² Kioton pöytäkirjan ja ehdotetun päästökattodirektiivin päivityksen kattamien päästöjen



Kuva 25 – Yhteenveto kasvihuonekaasupäästöjen ja ilmansaasteiden lämmittävästä ja viilentävästä vaikutuksesta. Eri päästöjen vaikutus lämpenemiseen on yhteismitallistettu ns. GWP100-kertoimilla. Kertoimet ovat IPCC:n uusimmasta arviointiraportissa. Kuvaan on merkitty ilmansaasteiden arvioiden epävarmuudet mustilla I-palkeilla.

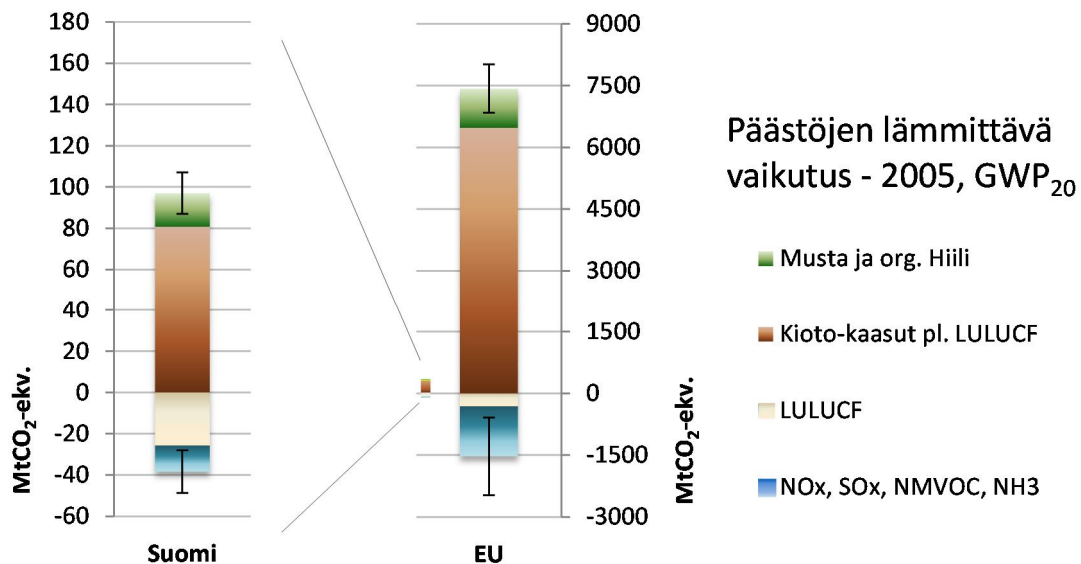
Taulukko 7 esittää tarkemman arvion päästökattodirektiivin vaikutuksesta EU:n kokonaispäästöihin. Taulukko esittää päästökattodirektiivin kattamat päästöt EU:ssa (pl. metaani) vuonna 2005 sekä vuosien 2020 ja 2030 tavoitteet (NO_x, SO₂, NMVOC, NH₃). Hiukkaspäästöt koostuvat pääasiassa mustasta ja orgaanisesta hiilestä, joten taulukkoon poimittu GAINS-mallin referenssiskenaarion mustan hiilen ja orgaanisen hiilen päästöt.

Taulukko 7 – Arvio ilmansaasteiden lämmittävästä vaikutuksesta EU:ssa hiilidioksidiekvivalentteina vuosina 2005, 2020 ja 2030. Kokonaisuutena ilmansaasteet lämmittävät ja niiden vähentäminen tukee ilmastopoliittikan lämpenemisen hillinnässä. Keskeisimmät parametrit arvioissa ovat mustan hiilen päästökerroin ja päästökehitys.

EU, GWP100	1990	2005	2020	2030
Kioto-kaasut	MtCO ₂ -ekv.	MtCO ₂ -ekv.	MtCO ₂ -ekv.	MtCO ₂ -ekv.
Yhteensä, pl LULUCF (%)		-8%	-20%	-40%
Yhteensä, pl. LULUCF	5600	5200	4500	3400
LULUCF	-260	-300	-300	-300
Ilman epäpuhtaudet				
NO _x	-250 (±90)	-180 (±70)	-100 (±40)	-60 (±20)
SO ₂	-600 (±400)	-200 (±100)	-90 (±50)	-50 (±30)
NMVOC	+90 (±50)	+50 (±20)	+30 (±10)	+30 (±10)
NH ₃	-80 (±90)	-60 (±70)	-60 (±70)	-50 (±70)
Musta hiili (BC)	-	+300 (±200)	+130 (±70)	+130 (±70)
Orgaaninen hiili (OC)	-	-18 (±8)	-13 (±6)	-13 (±6)
Yhteensä				
Kioto-kaasut, pl. LULUCF	5600	5200	4500	3400
LULUCF	-260	-300	-300	-300
Ilmansaasteet	-	-100 (±200)	-20 (±100)	-20 (±100)
Yhteensä	-	4800	4200	3100

Vuonna 2005 EU:n ilmansaastepäästöt viilensivät ilmastoja hieman, mutta arvion epävarmuus on suuri. Ilmansaasteiden viilentävä vaikutus todennäköisesti hieman pienenee vuoteen 2020 mennessä ja pysyy vuoden 2020 tasolla vuoteen 2030. Ilmansaasteiden vähentäminen pienentää niiden viilentävää vaikutusta, jos nykyiset päästöskenaariot toteutuvat. Samalla aikajaksolla vuodesta 2005 vuoteen 2020, Kioto-kaasujen päästöt pienenevät noin 700 MtCO₂-ekv. ja vuodesta 2020 vuoteen 2030 noin 1100 MtCO₂-ekv.

Ilmansaasteiden elinikä on ilmakehässä hyvin lyhyt, tyypillisesti jopa vain päiviä tai viikkoja. Tästä syystä lyhyemmällä tarkastelujaksolla ilmansaasteiden merkitys korostuu. Kuva 26 esittää kokonaispäästöt GWP₂₀ -kertoimilla laskettuna. Lyhyellä aikavälillä lämpenemistä voidaan hillitä tehokkaasti vähentämällä lyhytikäisiä lämmittäviä päästöjä, kuten mustaa hiiltä. Pitkällä aikavälillä kaikkia päästöjä on vähennettävä. Lyhyempi tarkastelujänne painottaa myös metaanin päästöjä, minkä vuoksi Kioto-kaasujen määrä hiilidioksidiekvivalentteina on suurempi kuin edellisessä vastaavassa kuvassa.



Kuva 26 - Yhteenveto kasvihuonekaasupäästöjen ja ilmansaasteiden lämmittävästä ja viilentävästä vaikutuksesta. Eri päästöjen vaikutus lämpenemiseen on yhteismitallistettu ns. GWP₂₀-kertoimilla. Kertoimet ovat IPCC:n uusimmasta arviointiraportissa. Kuvaan on merkitty ilmansaasteiden arvioiden epävarmuudet mustilla I-palkeilla. Kansainvälisissä ilmastopöytäkirjoissa on käytetty ja käytetään jatkossakin 100 vuoden tarkastelujännettä eli GWP₁₀₀-kertoimia.

5. Yhteenveto ja johtopäätökset

Tämän raportin tavoitteena on arvioida ilmanlaatupaketin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan Suomessa. Ilmanlaatupaketilla pyritään vähentämään ilmansaasteiden aiheuttamia terveyshaittoja sekä luonnon ja rakennetun ympäristön pilaantumista.

Komission tausta-arvion mukaan rahallisessa arvossa mitattuna terveys- ja ympäristöhyödyt olisivat noin kymmenen kertaa suuremmat (40 mrd€/vuosi) kuin ilmansaasteiden vähennyskustannukset (3,5 mrd€/vuosi). Jos arvioidaan terveyshyötyjen kerrannaisvaikutukset, hyödyt rahassa mitattuna saattavat nousta jopa yli 100 miljardiin euroon vuodessa. Komission tausta-arvioissa mukaan Euroopassa kuolisi vuosittain jopa yli 400 000 ihmistä ennenikäisesti ilmansaasteiden takia.

Komission ehdottamassa ilmanlaatupaketissa on kaksi keskeistä direktiiviä: päästökattodirektiivin päivitys ja MCP-direktiivi. Päästökattodirektiivillä rajoitetaan jäsenmaiden ilmansaasteiden kokonaispäästöjä ja MCP-direktiivi asettaa päästörajat keskisuurten 1-50 MW polttolaitosten päästöille.

Päästökattodirektiivin päivityksen osalta tässä on arvioitu kaikkien jäsenmaiden päästöta-soa, päästökehitystä ja ehdotettujen tavoitteiden saavuttamista. MCP-direktiivin osalta riittä-vän kattavia julkisia tietokantoja ja lähtöaineistoja ei ollut saatavilla EU:n jäsenmaille ja arviot on rajoitettu Suomeen. Ilmanlaatupaketin vaikutuksista tehdyn yhteenvetdon perusteella on tunnistettu ja pyritty arvioimaan ilmanlaatupaketin vaikutuksia ilmastopolitiikkaan Suomessa.

Päästökattodirektiivin päivityksen yhteenveto

Päästökattodirektiivin päivityksessä asetettaisiin jäsenmaille päästökattot rikin oksideille (SO₂), typen oksideille (NO_x), haihtuville orgaanisille yhdisteille (NMVOC), ammoniakille (NH₃), pienhiukkasille (PM_{2,5}) ja metaanille (CH₄). Uudet päästökattot on ehdotettu vuosille 2020, 2025 ja 2030. Vuosien 2020 ja 2030 päästökattot olisivat varsinaisia tavoitteita ja vuoden 2025 päästökatto olisi välitavoite. Metaanilla olisi päästökatto vain vuodelle 2030.

Muihin jäsenmaihiin verrattuna **Suomen** 2020 päästökattot vaikuttavat hieman haastavam-milta, mutta Suomen 2030 päästökattot taas alustavasti vaikuttavat suhteessa helpommilta kuin muille jäsenmaille. Kun arvioidaan vuosien 2020 ja 2030 tavoitteiden saavuttamista ny-kykehityksen sekä malliennusteiden perusteella, Suomi

- saavuttaisi SO₂- ja NMVOC-tavoitteet sekä metaanitavoitteen
- saattaa tarvita lisätoimia PM_{2,5} ja NO_x- päästövähennyksissä
- tarvitsee lisätoimia NH₃-tavoitteen saavuttamiseen

Typen oksidien osalta tässä esitetty arvio eroaa aiemmista. Päästökattodirektiivin päivityk-sen tavoitteet lasketaan vuoden 2005 päästöistä ja Suomen typenoksidien päästöissä oli kuoppa vuonna 2005. Vuoden 2004 NO_x-päästöt olivat 194 kt, vuoden 2005 169 kt ja vuoden 2006 päästöt 187 kt. Kun vuosien 2020 ja 2030 tavoitteet lasketaan vuoden 2005 päästöistä, tavoitteet ovat noin 20 kt alemmalla tasolla kuin vuoden 2004 päästöistä laskettuna. Nykykehitys ei välttämättä riitä 2020 tavoitteen saavuttamiseen ellei sitä saada laskea vuosien 2004-2006 keskiarvona. Typen oksidien 2030 tavoitteen kanssa ei ole vastaavaa ongelmaa, sillä Suomen NO_x-päästöjen on arvioitu laskevat nopeammin kuin tavoite kiristyy.

Suomelle olisi edullista kaikkien päästökattodirektiivin päivityksen tavoitteiden laskennassa, jos 2020- ja 2030-tavoitteet voitaisiin laskea vuosien 2004-2006 päästöjen keskiarvosta.

Taulukko 8 esittää yhteenvedon tilanteesta **EU-tasolla**. Kaikille maille on esitetty arvio GAINS-mallin vuoden 2014 päivitettyjen skenaarioiden perusteella. Mallista on valittu ”Current legislation” -skenaario, mikä arvioi päästöjen kehitystä mallinnushetkellä voimassa olleiden toimenpiteiden perusteella. Skenaario ei siis sisällä vuoden 2014 loppupuolella päätettyjä EU:n 2030 ilmastotavoitteita. Suomelle on esitetty lisäksi SYKE:n arvio ilmansaasteiden päästökäytännöstä ja VTT:n arvio metaanipäästöjen kehityksestä.

Taulukko 8 – Arvio päästökattodirektiivin tavoitteiden haastavuudesta eri jäsenmaille. Taulukkoon on laskettu jäsenmaiden tarve lisäpäästövähennyksille verrattuna referenssiskenaarioon (kaikille GAINS, Suomelle myös SYKE:n arviot ilmansaasteista + VTT:n arviot metaanista). Jos jäsenmaan kohdalla lukee esimerkiksi +2 %, sen pitäisi tehdä lisävähennyksiä 2 prosenttiyksikköä vuoden 2005 päästöihin verrattuna. Positiiviset luvut edellyttävät lisätoimia ja ne on merkitty punaisella. Negatiiviset luvut eli tavoitetta nopeammin laskevat päästöt on merkattu taulukkoon vihreällä.

	2020 tavoite (y-% -> nykytoimet riittävät)					2030 tavoite (+x% -> tarve lisätoimille)					
	SO ₂	NO _x	NMVOOC	NH ₃	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	NMVOOC	NH ₃	PM _{2,5}	CH ₄
Austria	-5 %	-11 %	-9 %	+5 %	-4 %	+12 %	+0 %	+7 %	+27 %	+17 %	+4 %
Belgium	-14 %	+2 %	-0 %	+1 %	+14 %	+10 %	+6 %	+18 %	+15 %	+33 %	+27 %
Bulgaria	+12 %	+1 %	-17 %	+3 %	-3 %	+7 %	+2 %	+3 %	+8 %	+23 %	+16 %
Cyprus	+13 %	-2 %	+11 %	+3 %	-4 %	+1 %	+0 %	+5 %	+14 %	+3 %	+10 %
Czech Republic	+3 %	-6 %	-12 %	-8 %	+3 %	+4 %	+5 %	+11 %	+18 %	+23 %	+3 %
Denmark	-13 %	+11 %	+1 %	+5 %	+10 %	-4 %	+4 %	+10 %	+10 %	+11 %	+22 %
Estonia	+2 %	-17 %	-9 %	+12 %	+1 %	-6 %	+9 %	+10 %	+23 %	+17 %	-5 %
Suomi, komissio	+13 %	+8 %	+3 %	+13 %	+16 %	-4 %	+2 %	-2 %	+11 %	+11 %	-12 %
Suomi, kansallinen	-13 %	+6 %	-14 %	+14 %	-1 %	-28 %	-3 %	-11 %	+13 %	-6 %	-20 %
France	+0 %	+5 %	+2 %	+1 %	-4 %	+7 %	+2 %	-1 %	+24 %	-0 %	+11 %
Germany	-7 %	+3 %	-12 %	-0 %	+6 %	+4 %	+8 %	+8 %	+32 %	+10 %	+5 %
Greece	+4 %	-17 %	+14 %	-3 %	-3 %	+2 %	+4 %	+11 %	+9 %	+21 %	+21 %
Hungary	+1 %	-3 %	-0 %	-4 %	-7 %	+30 %	+7 %	+14 %	+20 %	+26 %	+9 %
Ireland	-7 %	-2 %	-1 %	-4 %	-10 %	+3 %	+5 %	-1 %	+1 %	-2 %	+8 %
Italy	-17 %	-2 %	+1 %	-3 %	-8 %	+14 %	+7 %	+10 %	+18 %	+10 %	+13 %
Latvia	-26 %	+8 %	-1 %	+13 %	-9 %	+8 %	+4 %	+7 %	+18 %	+5 %	+19 %
Lithuania	+24 %	+20 %	+1 %	+17 %	+2 %	+25 %	+5 %	+12 %	+21 %	+22 %	+14 %
Luxembourg	+9 %	-14 %	-13 %	+1 %	-11 %	+2 %	-6 %	+10 %	+15 %	+8 %	+43 %
Malta	-0 %	-2 %	+1 %	-5 %	-35 %	+3 %	+7 %	+3 %	+16 %	+6 %	+15 %
Netherlands	-23 %	+5 %	-15 %	-5 %	+14 %	+4 %	+9 %	+7 %	+1 %	+6 %	+13 %
Poland	+16 %	+7 %	+3 %	+2 %	+20 %	+12 %	+5 %	+22 %	+27 %	+29 %	+21 %
Portugal	-7 %	-7 %	-14 %	+5 %	-14 %	+4 %	+11 %	+6 %	+19 %	+31 %	-8 %
Romania	+13 %	+4 %	-10 %	+1 %	+7 %	+8 %	+10 %	+8 %	+12 %	+26 %	+5 %
Slovak Republic	+9 %	+9 %	+6 %	-5 %	+14 %	+6 %	+14 %	+15 %	+20 %	+28 %	+9 %
Slovenia	-18 %	+2 %	+4 %	-5 %	+13 %	+2 %	+6 %	+33 %	+16 %	+44 %	-1 %
Spain	-11 %	-10 %	-2 %	-4 %	+1 %	+6 %	+10 %	+16 %	+22 %	+42 %	+24 %
Sweden	+13 %	-9 %	-2 %	+6 %	+7 %	+8 %	-2 %	-2 %	+8 %	+14 %	-2 %
United Kingdom	-3 %	+3 %	+0 %	+1 %	+10 %	+4 %	+1 %	+11 %	+16 %	+19 %	+13 %
EU	+1 %	-1 %	-2 %	-0 %	+4 %	+7 %	+6 %	+9 %	+20 %	+19 %	+12 %

EU-tasolla keskimäärin nykykehitys riittänee SO₂-, NO_x-, NMVOC- ja NH₃-tavoitteiden saavuttamiseen vuonna 2020. Pienhiukkasten päästötavoite vaatisi jonkin verran lisätoimia. Kokonaisuuden kannalta 2020 nykytoimet vaikuttavat riittävältä, mutta yksittäisten jäsenmaiden tilanteet kuitenkin poikkeavat keskimääräisestä erittäin paljon.

GAINS-arvioiden mukaan vuoden 2030 tavoitteet ovat haastavia tai erittäin haastavia jokaiselle jäsenmaalle. Erityisesti ammoniakki- ja pienhiukkaspäästöjen tavoitteet ovat suhteellisen paljon tiukemmat kuin nykytoimiuran mukainen kehitys. Kansallisten arvioiden mukaan Suomen ilmansaasteiden päästöt laskisivat nykytoimilla nopeammin kuin komission käyttämissä GAINS-arvioissa.

Merkittävä osa ilmansaasteista syntyy energiankäytössä, jolloin kiristytävä ilmastopolitiikka, uusiutuvan energian lisääminen ja energiatehokkuuden parantaminen saattavat riittää monelle jäsenmaalle vuoden 2030 rikin ja typen oksidien sekä NMVOC-päästöjen tavoitteiden täyttämiseen. Ammoniakkipäästöjen vähentäminen edellyttäneen lisätoimia useimmissa jäsenmaissa, sillä ammoniakkipäästöt eivät riipu energiakäytöstä vaan eläinmääristä ja lannankäsittelystä ja -varastoinnista.

MCP-direktiivin yhteenveto

MCP-direktiivissä asetettaisiin päästörajat keskisuurten (1-50 MW) polttolaitosten typen ja rikin oksideille sekä hiukkaspäästöille. EU:ssa on arviolta yli 140 000 keskisuurta polttolaitosta, mutta todellinen määrä saattaa olla merkittävästi suurempikin, sillä kattavia tilastoja ei joka maasta ole olemassa. Keskisuurista polttolaitoksista enemmistö (80 %) on pieniä 1-5 MW laitoksia.

Keskisuurten laitosten hiukkaspäästöt (PM) ovat EU:ssa komission taustaselvityksen arvioiden mukaan 53 kt, mikä vastaisi noin 2 % EU:n kaikista hiukkaspäästöistä vuonna 2010⁵³. Keskisuurten polttolaitosten rikinoksidien päästöt olivat vuonna 2010 arviolta 300 kt eli noin 7 % EU:n kaikista SO₂-päästöistä ja typen oksidien päästöt arviolta 550 kt eli noin 6 % EU:n kaikista NO_x-päästöistä vuonna 2010.

Komission tausta-arvioiden mukaan MCP-direktiivi vähentäisi keskisuurten polttolaitosten hiukkaspäästöjä EU:ssa 40-45 kt vuoteen 2030 mennessä, kun verrataan perusurakehitykseen ilman MCP-direktiiviä. Keskisuurten laitosten hiukkaspäästöjen osuus EU:n päästöistä on suhteellisen pieni jo vuonna 2010, joten niiden vähentäminen ei selkeästi vaikuta EU:n kokonaishiukkaspäästöihin vuonna 2030. Mustan hiilen päästöt ovat osa hiukkaspäästöjä, mutta niistä ei ole tarkempia määrällisiä arvioita, sillä EU:lla ei ole vielä mustan hiilen inventaaria. Vaikutus mustan hiilen päästöihin on todennäköisesti samaa suuruusluokkaa kuin vaikutus hiukkaspäästöihin.

Keskisuurten polttolaitosten osuus rikin ja typen oksidien kokonaispäästöistä vuonna 2010 on suurempi ja MCP-direktiivillä olisi selkeämpi vaikutus niiden kokonaispäästöihin vuonna 2030. Perusuraan verrattuna rikin oksidien päästöt vähenisivät 120-130 kt ja typen oksidien päästöt 100 – 350 kt. Toisaalta näiden päästöjen määrää vuonna 2030 säädeltäisiin päiviteyllä päästökattodirektiivillä, jolloin MCP-direktiiviä voisi enemmänkin ajatella yhtenä keinona saavuttaa ehdotetut päästökattot.

Suomen voimassa oleviin kansallisiin asetuksiin verrattuna MCP-direktiivi tiukentaisi etenkin kiinteitä polttoaineita polttavien kattiloiden hiukkaspäästörajoja. Myös öljykattiloiden päästörajat tiukentuisivat suhteessa kansallisiin päästörajoihin. Monen öljykattilan tilannetta voi helpottaa se, että MCP-direktiivi sallii laitosten jättämisen päästörajojen ulkopuolelle, jos nii-

⁵³ <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/emissions-of-primary-particles-and-5/assessment-3>

den vuosittainen käyttöaika on alle 500 tuntia. SYKE:n alustavan arvion mukaan noin kolmasosa kaikista keskisuurista laitoksista käytetään vuodessa alle 500 tuntia.

MCP-direktiivissä on siirtymäaika olemassa oleville laitoksille vuosiin 2025 tai 2030 saakka, joten laitoksilla on luokkaa 10 - 15 vuotta aikaa varautua uusiin päästörajoihin. Osa laitoksista saattaa joutua tekemään tällä aikavälillä lisäinvestointeja ilman MCP-direktiiviäkin ja osa saattaa tulla teknisen käyttöikänsä päähän tai korvautua muilla laitoksilla myös muista syistä. On mahdollista, että MCP-direktiivi johtaisi joissakin tapauksissa yksittäisten laitosten alasajoihin. Kattavaa kansallista vaikutus- tai kustannusarviota ei vielä ole, sillä SYKE on vuoden 2014 aikana kasannut kattavaa tietokantaa keskisuurista polttolaitoksista.

Komission tausta-arvion mukaan MCP-direktiivin vuosikustannukset koko EU:ssa olisivat luokkaa 600 – 1100 M€ vuonna 2025 riippuen lopulta päätettävien raja-arvojen tiukkuudesta. Hallinnollisten kustannusten osuus tästä on arvioitu tasolle 20 - 300 M€ vuodessa riippuen lupakäytännön tiukkuudesta, mutta direktiiviehdotuksen kevennetyt menettelyt todennäköisesti olisivat lähempänä jälkimmäisen arvion alarajaa.

Vaikutusarvion mukaan noin puolet kustannuksista tulisi kokoluokan 1-5 MW polttolaitoksista, mikä vaikuttaa maltilliselta arviolta sillä 1-5 MW polttolaitoksia on lukumääräisesti 80 % kaikista keskisuurista polttolaitoksista. Komission arvion mukaan päästövähennysten yksikkökustannus olisi vain jonkin verran suurempi 1-5 MW laitoksissa. Kesäkuussa 2014 julkaisussa kotimaisessa kustannusarviossa saatiin päinvastainen tulos kuin komission tausta-arviossa. Kotimaisen arvion mukaan pienten laitosten päästövähennyskustannukset (€/kt) voisivat olla huomattavasti suuremmat kuin suuremmilla laitoksilla.

Alkuperäisessä esityksessä oli useita ongelmakohtia, mutta niihin on tehty korjaus- ja täydennysehdotuksia. MCP-direktiiviin tehdyissä muutosehdotuksissa on esitetty alkuperäistä direktiiviehdotusta suurempia päästörajvoja 1-5 MW kokoluokan laitoksille. Muun muassa biomassaa polttavien kattiloiden hiukkaspäästöraja kasvoi sen verran suuremmaksi, että useammat puhdistustekniikat riittäisivät vaadittuun päästötasoon. Suuremmilla 5-20 MW laitoksilla päästörajat ovat pääpiirteissään kuten alkuperäisessä ehdotuksessa.

MCP-direktiivin korjaus- ja täydennysehdotuksissa on lisäksi kasvatettu SO₂-päästörajvoja muilta kiinteiltä polttoaineilta kuin biomassalta. Korjausehdotuksissa mm. turpeen ja kivihiihen SO₂-päästöraja on nostettu tasolta 350 mg/Nm³ tasolle 1100 mg/Nm³. Korkeampi raja vasta Suomen kansallisia raja-arvoja kivihiihelle.

Lisäksi Uudemmissa versioissa on ehdotettu merkittävästi korkeampia SO₂-päästörajvoja polttoaineluokalle "indigenous fuels", joka ei määritelmänä vastaa perinteistä polttoaineluokitusta. Tähän luokkaan saattaisi kuulua mm. eri jäsenmaiden omat hiililaadut ja turve. Tämän luokan SO₂-päästöraja olisi 1500 mg/Nm³. Yhdessä kivihiihelle ehdotetun korkeamman päästörajan kanssa tämä voisi vesittää merkittävän osan arvioidusta SO₂-päästövähennyksistä. Päivitettyä vaikutustenarviota ei ole, sillä muutosehdotus on tämän raportin kirjoitushetkellä tuore.

Ilmanlaatupaketin vaikutuksista ilmastopolitiikkaan Suomessa

Päästökattodirektiivin päivityksen vaikutusarvioita ja yhteenvetoa koostettaessa tunnistettiin kolme keskeistä vaikutusta ilmastopolitiikkaan Suomessa:

- Pienpolton kasvavat päästöt: musta hiili ja pienhiukkaset
- Metaanipäästöjen rajoittaminen myös päästökattodirektiivillä
- Ammoniakkipäästöjen vähentäminen yhdessä metaani- ja N₂O-päästöjen kanssa

Ei-päästökauppasektorilla öljykattiloiden korvaaminen puun pienpoltolla on tehokas CO₂-päästövähennyskeino. Puun pienpoltto on kuitenkin merkittävä pienhiukkasten ja mustan

hiilen päästölähde. Puun pienpoltto kasvaa Suomessa, sillä osa vaihtaa öljylämmityksestä puulämmitykseen. Suomen pienhiukkaspäästöillä ja mustan hiilen päästöillä on todellinen riski kääntyä kasvuun, vaikka uusi tulisijojen ecodesign-direktiivi ja tehostuvat energiamääräykset osaltaan helpottavat tätä painetta. Myös SYKE:n ISPA-raportissa tunnistettiin riski, että Suomen pienhiukkasten ja mustan hiilen päästöt saattavat kääntyä kasvuun, jos puun pienpoltto lisääntyy nopeammin kuin skenaarioissa on oletettu. SYKE:n raportissa esitettiin alustavia arvioita lisätoimista pienhiukkasten päästöjen vähentämiseksi.

Ei-päästökauppasektorin CO₂-päästöjen vähentämisen kannalta öljylämmitystä kannattaisi jatkossakin korvata puulämmityksellä, mutta pienhiukkaspäästöjen ja mustan hiilen päästöjen kannalta tätä ei välttämättä kannattaisi tehdä. Aihetta tulisi tutkia tarkemmin.

Tällä hetkellä metaanipäästöjä rajoitetaan osana ei-päästökauppasektorin kokonaistavoitetta. Maiden ilmastopoliittika johtaa tietynsuuruiseen metaanipäästöjen vähentämiseen, mutta maasta riippuen metaanipäästöjen kustannustehokas vähennyspotentiaali vaihtelee. Jos metaanin tavoitteesta päästökattodirektiivin päivityksessä tulisi tiukempi, kuin mikä metaaniin kohdistuisi 2030 ilmastotavoitteen kautta, se saattaa muuttaa jäsenmaiden valitsemia päästövähennystoimia. Toisaalta on mahdollista, että jotkin maat eivät tarvitse lisätoimia metaanin vähentämiseen tai haluaisivat muutenkin painottaa metaanin päästövähennyksiä.

Luvun 2 arvioiden mukaan metaanipäästöjen tavoite on monelle maalle huomattavasti tiukempi kuin mihin ilmastopoliittikan mukainen kehitys tällä hetkellä johtaisi. Komissio ei ole julkaissut maakohtaisia ei-PKS -tavoitteita vuodelle 2030, joten ilmastopoliittikkaskenaariosta ei voitu tehdä tarkkoja arvioita.

Ammoniakkipäästöjä syntyy maataloussektorilla pääasiassa lannankäsittelyssä. Syntyvien päästöjen määrä riippuu lannan volyyymistä ja lannankäsittelytavoista. Ammoniakkipäästöjä voidaan vähentää ilman, että eläinkantaa tarvitsee pienentää. SYKE on tutkinut ammoniakkipäästöjen vähentämistä Suomessa ja julkaissut toimenpidelistan kustannus- ja päästövaikutus arvioineen. SYKE:n raportissa on arvioitu näiden toimien vaikutuksia maatalouden CH₄- ja N₂O-päästöihin vain laadullisesti. Lannankäsittelymenetelmien muutokset vaikuttavat myös CH₄- ja N₂O-päästöihin sillä myös niitä vapautuu merkittäviä määriä lannasta. Osa SYKE:n listaamista toimista todennäköisesti kasvattaisi CH₄- ja N₂O-päästöjä ja osa pienentäisi.

Ilmastopoliittikan näkökulmasta olisi tärkeää, että ammoniakkipäästöjen vähentämistoimet kohdistettaisiin niihin toimiin, jotka vähentävät myös CH₄- ja N₂O-päästöjä. Maatalouden ammoniakkipäästöjen vähentäminen tulisi arvioida yhtenä kokonaisuutena maatalouden khk-päästöjen vähentämisen kanssa. Tällöin on mahdollista saavuttaa molemmat tavoitteet pienemmällä kustannuksilla ja välttää mahdolliset ristikkäisvaikutukset.

MCP-direktiivistä on erityisen vaikeaa esittää määrällisiä arvioita vaikutuksista ilmastopoliittikkaan, sillä Suomessa ei ollut tätä raporttia tehdessä kattava tietokantaa keskisuurista poltto-laitoksista. MCP-direktiivin tunnistettiin kolme potentiaalista vaikutusmekanismia ilmastopoliittikkaan Suomessa:

- Vaikutukset olemassa olevien laitosten polttoainevalintoihin
- Vaikutukset lämmön hintaan
- Vaikutukset ei-päästökauppasektorin päästöihin

Alkuperäisessä MCP-direktiiviehdotuksessa oli joiltain osin tiukemmat päästörajat uusiutuville kuin vastaaville fossiilisille polttoaineille. Biopoltonesteiden kaikki päästörajat olivat tiukemmat kuin raskaan polttoöljyn ja biokaasulla on SO₂-päästöraja mikä puuttuu maakaasulta

Ilmastopoliittikan ja uusiutuvan energian edistämisen kannalta keskeisintä on, että Suomen kansallisiin asetuksiin verrattuna biomassan ja turpeen hiukkaspäästörajat tiukentuvat paljon vielä direktiivin uudemmissakin luonnoksissa. Biomassan tiukat hiukkaspäästörajat saattavat

olla vaikeita saavuttaa, mutta direktiivin uudemmissa versioissa biomassan hiukkaspäästörajat ovat identtiset turpeen ja kivihiilen hiukkaspäästörajojen kanssa. Biomassan vaihtaminen turpeeseen tai kivihiileen ei siis helpottaisi MCP-direktiivin hiukkaspäästörajan saavuttamista.

Alkuperäinen ehdotus olisi saattanut luoda negatiivisen kannusteen uusiutuvan energian käytölle keskisuurissa polttolaitoksissa. Direktiivin uudemmissa luonnoksissa nämä ongelmat on pääasiassa korjattu ja MCP-direktiivin päivitettyt raja-arvot eivät vaikuttaisi luovan merkittävää painetta polttoaineiden korvaamiseen toisella keskisuurissa polttolaitoksissa.

MCP-direktiivin tiukemmat päästörajat edellyttävät monelta laitokselta lisäinvestointeja tai kalliimman polttoaineen, esimerkiksi vähärikkisen öljyn, hankintaa. Kustannusten kasvaminen luo nostopaineita mm. kaukolämmön hintaan, mikä voi osaltaan kannustaa energiatehokkuustoimiin, jotka pienentävät kaukolämmön kysyntää. Vastaavasti nousupaine hinnoissa ja lisääntyvä hallinnollinen taakka voivat kannustaa tutkimaan ja ottamaan käyttöön uusia tapoja tuottaa kaukolämpöä, esimerkiksi geotermistä voimaa hyödyntämällä.

Lopullinen hintavaikutus riippuu monesta muustakin tekijästä kuten veroista, polttoaineiden hinnan kehityksestä, työvoimakustannuksista ja muusta lainsäädännöstä. MCP-direktiivin osalta määrällisten vaikutusten arvioiminen edellyttäisi huomattavasti laajempaa tutkimusta.

Kansallisen ilmastopolitiikan keskeinen tavoite on ei-päästökauppasektorin päästöjen vähentäminen. Merkittävä osa keskisuurista polttolaitoksista on teholtaan 1-20 MW, joten ne ovat päästökauppasektorin ulkopuolella. Kaukolämpötilastojen perusteella arvioitiin, että 1-20 MW kaukolämpölaitosten CO₂-päästöt olivat vuonna 2012 luokkaa 700 ktCO₂, mikä vastaa noin 2 % Suomen ei-päästökauppasektorin kokonaispäästöistä.

Jos näiden keskisuurten polttolaitosten käyttämien fossiilisten polttoaineiden määrä pienenee, myös ei-päästökauppasektorin päästöt pienenevät. Vaikutus on kuitenkin pieni suhteessa kokonaispäästöihin, mutta tästä näkökulmasta MCP-direktiivi vaikuttaisi tukevan ei-päästökauppasektorin tavoitetta. Myös ei-päästökauppasektorin tavoitteen kannalta on edullista, että MCP-direktiivin lopulliset raja-arvot eivät suosisi fossiilisia polttoaineita uusiutuvien kustannuksella.

Ilmansaasteiden vähentämisen vaikutus lämpenemiseen

Ilmansaasteiden vaikutusta lämpenemiseen on käsitelty laajasti IPCC:n uusimmassa arviointiraportissa. Osa ilmansaasteista viilentää ilmastoa (SO₂, NO_x, NH₃, orgaaninen hiili) ja osa lämmittää (NMVOC ja musta hiili). Mustalla hiilellä on erityisen voimakas lämmittävä vaikutus etenkin silloin kun se laskeutuu lumipeitteen päälle. Ilmansaasteet eivät kuulu Kioton pöytäkirjaan, mutta ilmansaasteilla ja niiden päästöjen vähentämisellä on vaikutus ilmaston lämpenemiseen. Tässä raportissa tarkasteltiin niitä ilmansaasteita, joiden päästöjä rajoitetaan päästökattodirektiivin päivityksessä ja MCP-direktiivissä.

Ilmansaasteiden vaikutus EU:n kokonaispäästöihin oli vuonna 2005 viilentävä, arviolta noin -100 (±200) MtCO₂-ekv. Vuonna 2005 EU:n Kioto-kaasujen päästöt ilman LULUCF:ää olivat +5300 MtCO₂-ekv ja LULUCF:n -300 MtCO₂-ekv. Ilmansaasteiden osuus kokonaispäästöistä on siis suhteellisen pieni, mutta viilentävä. Arvioiden epävarmuus on suuri, sillä osa ilmansaasteista viilentää ja osa lämmittää. Lisäksi yksittäisten päästöjen vaikutuksissa voi myös olla merkittävä epävarmuus.

Vuoteen 2020 mennessä ilmansaasteiden vähentäminen pienentää niiden viilentävää vaikutusta tasolle -20 (±100) MtCO₂-ekv. Samalla aikajaksolla Kioto-kaasujen päästöt laskevat noin 700 MtCO₂-ekv. Ilmansaasteiden vähentäminen siis kumoaa osan kioto-kaasujen vähentämisen hyödyistä. Vuodesta 2020 vuoteen 2030, EU:n ilmansaasteiden kokonaisvaiku-

tus lämpenemiseen pysyy suunnilleen vuoden 2020 tasolla, kun Kioto-kaasujen päästövähennykset jatkuvat.

Suomen ilmansaasteiden vaikutus lämpenemiseen oli vuonna 2005 noin 0 (± 3) MtCO₂-ekv. Suomen ilmansaasteiden päästöjen lämmittävä ja viilentävä vaikutus ovat siis suunnilleen yhtä suuria.

Suomen kokonaispäästöt⁵⁴ vuonna 2005 olivat noin 45 MtCO₂-ekv, mistä Kioto-kaasujen osuus ilman LULUCF:ää oli +70 MtCO₂-ekv, LULUCF:n -26 MtCO₂-ekv ja ilmansaasteiden 0 (± 3) MtCO₂-ekv. Vuoteen 2030 asti Suomen ilmansaasteilla ei ole vaikutusta lämpenemiseen. Jos Suomen mustan hiilen päästöt kääntyvät kasvuun, mihin tunnistettiin riski sekä tässä että SYKE:n ISPA-raportissa, Suomen ilmansaasteiden vaikutus saattaa muuttua ilmasto lämmittäväksi.

Yllä esitellyt luvut on laskettu 100 vuoden tarkastelujänteellä. Lyhyemmällä aikavälillä tarkasteltuna ilmansaasteiden vaikutus lämpenemiseen on suurempi ja niiden vähentämisellä on selkeämpi vaikutus.

⁵⁴ Kioton pöytäkirjan ja ehdotetun päästökattodirektiivin päivityksen kattamien päästöjen

Liite A

Taulukko A1 – Olemassa olevien kattiloiden päästöjen raja-arvot kansallisessa PIPO-asetuksessa sekä komission ehdottamassa MCP-direktiivissä. Päästörajoihin on ehdotettu muutoksia direktiivin käsittelyssä. Muutosehdotukset sisältävät mm. alkuperäistä suuremmat päästörajat pienille kattiloille, yhdenmukaiset päästörajat kiinteille polttoaineilla ja yhdenmukaiset päästörajat nestemäisille polttoaineille.

Olemassa olevat kattilat	PM (mg/Nm ³)		NO _x (mg/Nm ³)		SO ₂ (mg/Nm ³)	
	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)
Kiinteät biopolttoaineet						
1-5 MW	300	45 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
5-10 MW	150	30 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
10-50 MW	50	30 (200)	450	650 (-)	200	200 (-)
Turve						
1-5 MW	300	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
5-10 MW	150	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
10-50 MW	50	30 (200)	600	650 (-)	500	400 (-)
Hiili						
1-50 MW	50	30 (200)	420	650 (-)	1100	400 (-)
Muut kiinteät polttoaineet ¹						
1-5 MW	300	30 (200)	450	650 (-)	200	400 (-)
5-10 MW	150	30 (200)	450	650 (-)	200	400 (-)
10-50 MW	50	30 (200)	450	650 (-)	200	400 (-)
Raskas polttoöljy						
1-15 MW	140	30 (-)	900	650 (-)	350	350 (-)
15-50 MW	50	30 (-)	600	650 (-)	350	350 (-)
Kevyt polttoöljy						
1-15 MW	50	30 (-)	900	200 (-)	350	170 (-)
15-50 MW	50	30 (-)	600	200 (-)	350	170 (-)
Muut nestemäiset polttoaineet						
1-15 MW	140	30 (-)	900	200 (-)	350	170 (-)
15-50 MW	50	30 (-)	600	200 (-)	350	170 (-)
Maakaasu (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	400	200 (-)	-	-
15-50 MW	-	-	300	200 (-)	-	-
Muut kaasumaiset polttoaineet (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	400	250 (-)	-	35 (-)
15-50 MW	-	-	300	250 (-)	-	35 (-)

1) Tässä on käytetty raja-arvoa PIPO-asetuksen kohdasta 'muut kiinteät biopolttoaineet'

Taulukko A2 – Uusien kattiloiden päästöjen raja-arvot kansallisessa PIPO-asetuksessa sekä komission ehdottamassa MCP-direktiivissä. Päästörajoihin on ehdotettu muutoksia direktiivin käsittelyssä. Muutosehdotukset sisältävät mm. alkuperäistä suuremmat päästörajat pienille kattiloille, yhdenmukaiset päästörajat kiinteille polttoaineilla ja yhdenmukaiset päästörajat nestemäisille polttoaineille.

Uudet kattilat	PM (mg/Nm ³)		NO _x (mg/Nm ³)		SO ₂ (mg/Nm ³)	
	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)	PIPO	MCP (alle 500 tuntia)
Kiinteät biopolttoaineet						
1-5 MW	200	25 (100)	375	300 (-)	200	200 (-)
5-10 MW	50	20 (100)	375	300 (-)	200	200 (-)
10-50 MW	40	20 (100)	375	300 (-)	200	200 (-)
Turve						
1-5 MW	200	20 (100)	500	300 (-)	500	400 (-)
5-10 MW	50	20 (100)	500	300 (-)	500	400 (-)
10-50 MW	40	20 (100)	500	300 (-)	500	400 (-)
Hiili						
1-10 MW	50	20 (100)	270	300 (-)	850	400 (-)
10-50 MW	40	20 (100)	270	300 (-)	850	400 (-)
Muut kiinteät polttoaineet ¹						
1-5 MW	200	20 (100)	375	300 (-)	200	400 (-)
5-10 MW	50	20 (100)	375	300 (-)	200	400 (-)
10-50 MW	40	20 (100)	375	300 (-)	200	400 (-)
Raskas polttoöljy						
1-15 MW	50	20 (-)	800	300 (-)	350	350 (-)
15-50 MW	50	20 (-)	500	300 (-)	350	350 (-)
Muut nestemäiset polttoaineet						
1-15 MW	50	20 (-)	800	200 (-)	350	170 (-)
15-50 MW	50	20 (-)	500	200 (-)	350	170 (-)
Maakaasu (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	340	100 (-)	-	-
15-50 MW	-	-	200	100 (-)	-	-
Muut kaasumaiset polttoaineet (vain kattilat)						
1-15 MW	-	-	340	200 (-)	-	35 (-)
15-50 MW	-	-	200	200 (-)	-	35 (-)

1) Tässä on käytetty raja-arvoa PIPO-asetuksen kohdasta 'muut kiinteät biopolttoaineet'