

Ympäristöministeriölle**Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaluonnoksen (KAISU) riittävyden arviointi**

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy kiittää mahdollisuudesta lausua keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaluonnoksessa (KAISU) esitettyjen toimien riittävydestä taakanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteiden saavuttamiseksi. Lausuntoa on pyydetty VTT:ltä, koska hallitus linjasi syyskuun 2021 budjettiriihen yhteydessä, että hallitus arvioi maaliskuussa 2022 nojautuen ministeriöiden, tutkimuslaitosten ja Ilmastopaneelin arvioihin, ovatko päästövähennystavoitteet saavutettavissa KAISU-suunnitelmaluonnoksessa esitetyin toimin.

Lausunnossa esitetyt huomiot perustuvat VTT:n ja Merit Economics'in laatimiin laskelmiin, joissa on arvioitu pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasto- ja energiapoliittisten päätösten vaikutuksia Suomen kasvihuonekaasupäästöihin, energijärjestelmään ja kansantalouteen. Kyseisen selvityksen ovat tilanneet työ- ja elinkeinoministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö sekä ympäristöministeriö. Laskelmista ja analyyseistä liittyen ilmastotoimien lisätoimien tarpeeseen laaditaan julkinen tutkimusraportti¹, joka julkaistaan helmikuussa. Selvitys on jatkoa VTT:n koordinoimalle VN TEAS -hankkeelle Hiilineutraali Suomi 2035 - ilmasto- ja energiapolitiikan toimet ja vaikutukset (HIISI), jonka raportit julkaistiin 1.12.2021².

Analyysien lähtökohdat KAISU-suunnitelmaluonnoksen toimien riittävyden arviointiin

KAISU-suunnitelmaluonnoksessa esitettyjen päästövähennystoimien ja -tavoitteiden arvioinnissa on hyödynnetty HIISI-hankkeen laskelmia ja aineistoja vertailu-, eli WEM- (With Existing Measures) skenaarion määrittelyssä. KAISU-luonnoksessa esitetty vuoden 2030 kasvihuonekaasujen päästötavoite puolestaan perustuu EU:n heinäkuussa 2021 esittämään tiukennettuun 50 % päästövähennystavoitteeseen vuoden 2005 päästöihin verrattuna. KAISU-luonnoksessa on esitetty myös arvio vuoden 2035 taakanjakosektorin päästövähennystavoitteelle, joka perustuu HIISI-hankkeessa laadittuun arvioon. Vuoden 2030 jälkeen ei ole tiedossa EU:n asettamia päästötavoitteita muilta osin, kuin hiilineutraalisuustavoite vuoteen 2050 mennessä. HIISI-hankkeen laskelmissa hiilineutraaliuden saavuttamiseksi oletettiin lievää taakanjakosektorin tavoitteen kiristymistä vuoden 2030 jälkeen, joka toisaalta on myös edellytys Suomen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi.

Tässä lausunnossa esitetyt arviot niin sanotusta päästökuilusta, eli vuosien 2030 ja 2035 päästövähennystarpeesta perustuvat KAISU-luonnoksessa esitettyihin päästötavoitteisiin vuosina 2030 ja 2035 sekä HIISI-jatkoselvityksessä laadittuun politiikkaskenaarioon, joka poikkeaa aiemmasta, HIISI-selvityksen politiikkaskenaariorista. HIISI-jatkoselvityksessä on tehty pieniä päivityksiä myös WEM-skenaarioon, jonka vuoksi joidenkin päästösektoreiden vertailutasoihin vuosina 2030 ja 2035 on tullut pieniä muutoksia.

¹ Koljonen, T., Lehtilä, A., Honkatukia, J., Markkanen, J. 2022. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ilmasto- ja energiapoliittisten toimien vaikutusarviot. Hiilineutraali Suomi 2035 (HIISI) -jatkoselvitys. VTT Technology XX/2022. Julkaistaan helmikuussa 2022.

² HIISI-hankkeen raportit ovat ladattavissa osoitteessa <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163638> . Hankkeen kaikki materiaalit ml. eri tilaisuuksien esitykset ovat saatavilla osoitteessa www.hiisi2035.fi

KAISU-suunnitelmaluonnoksessa esitettyjen toimien riittävyttä on arvioitu HIISI-jatkohankkeessa laatimalla politiikkaskenaario WAM-H, johon on sisällytetty Sanna Marinin hallituksen ilmastopoliittiset linjaukset ja päätökset 1.1.2020 lähtien sekä muut toimet KAISU-luonnoksen mukaisesti. Laskelmiin **ei ole voitu sisällyttää** kaikkia KAISU-luonnokseen sisällytettyjä toimia siten, kun ne on kirjattu suunnitelmaan mallinnusteknisistä syistä tai toimiin liittyvän poliittisen tai muun epävarmuuden vuoksi. Alla on esitetty yhteenveto niistä toimista, joita ei ole huomioitu WAM-H-skenaarion laskennallisissa arvioissa erillisinä toimina. Lisätoimet ovat näiltä osin laskentamallin ratkaisemat, mikäli ne ovat annetuilla taustaoletuksilla taloudellisesti kannattavat. Suluisa on lisäksi esitetty KAISU-luonnoksen esittämä arvio päästövähennysvaikutuksesta vuonna 2030 (Mt):

- Rakennusten erillislämmityksen sisällyttäminen EU-päästökauppaan (0,1 Mt)
- Työkoneiden biokaasun edistäminen (0,04 Mt)
- Työkoneiden sisällyttäminen EU-päästökauppaan (0,1 Mt)
- Työkoneiden muut toimet (0,1 Mt)
- Teollisuuden biokaasun edistäminen (0,06 Mt)
- Tiekartat (0,2 Mt)
- Puolustusvoimien toimet (0,04 Mt)
- Teollisuuden päästökaupan laajentaminen (0,06 Mt)
- Kuntien toimet (0,2 Mt)
- Kuluttajien toimet (0,2 Mt)
- Mahdolliset lisätoimet (1,1-1,7 Mt)

HIISI-jatkoselvityksen laskennallisissa analyyseissä on käytetty niin sanottua integroitua TIMES-VTT-energiajärjestelmämallia, jossa eri energia- ja päästösektorit on mallinnettu yhtä aikaa. Näin ollen esimerkiksi kuntien toimia ei voi tarkastella erillisinä, mutta toisaalta integroitu laskenta varmistaa, että päästövähennyksiä ei lasketa kahteen kertaan. Toimialojen tiekartat on huomioitu perustuen HIISI-hankkeessa laadittuun tiekartta-analyyysiin, mutta myös tiekarttatoimet on sisällytetty kunkin teollisuusalan mallinnukseen integroidusti. Mallilaskelmissa myös kuluttajat voivat investoida eri päästövähennystoimiin, mutta kuluttajan käyttäytymisen muutosta ei ole lähtökohtaisesti ryhdytty arvioimaan. Lisätoimien osalta kannattaa huomata, että mallinnus myös investoi lisätoimiin kaikilla päästösektoreilla, mikäli toimet ovat taloudellisesti kannattavat.

Yhteenveto KAISU-luonnoksen mukaisista päästövähennystoimien riittävyyden arvioista

Alla on esitetty yhteenveto taakanjakosektorin kasvihuonekaasujen (KHK) -tavoitteista (vertailuvuosi 2005) siten, kuin ne on KAISU-luonnoksessa esitetty sekä WAM-H-skenaarion mukaiset arviot päästöistä ja päästökuiluista vuosina 2030 ja 2035. Päästöt on esitetty hiilidioksidiekvivalentteina (CO₂-ekv). Vuoden 2030 päästökuilu on esitetty myös huomioimalla niin sanotut joustokeinot, joilla voitaisiin KAISU-luonnoksen mukaan kompensoida 1,1 Mt taakanjakosektorin päästöjä:

- *Tavoite:* Vähennys vähintään 50 % vuoteen 2030, jolloin päästöjä jää jäljelle korkeintaan 17,2 Mt CO₂-ekv. *WAM-H-skenaario:* KHK-päästöt ovat 19,0 Mt, joten päästökuilu on 1,8 Mt. Mikäli joustoja käytetään täysimääräisesti, päästökuilu olisi 0,7 Mt.
- *Tavoite:* Vähennys vähintään 58 % vuoteen 2035, jolloin päästöjä jää jäljelle korkeintaan 14,5 Mt CO₂-ekv. *WAM-H-skenaario:* KHK-päästöt ovat 15,8 Mt, joten päästökuiluksi jää 1,3 Mt.

KAISU-luonnoksessa on esitetty lisätoimien tarve vuonna 2030 suhteessa perusskenaarioon, joka perustuu HIISI-hankkeessa laadittuun WEM-skenaarioon. Lisävähennykset vuoteen 2035 mennessä on esitetty suhteessa vuoden 2030 tilanteeseen, jossa päästövähennykset ovat toteutuneet. KAISU-luonnoksessa päästövähennystavoitteeksi on siten määritetty 5,6 Mt CO₂-ekv. vuonna 2030. HIISI-jatkoselvityksen ja päivitetyn WEM-skenaarion perusteella päästövähennystavoite on noin 5,5 Mt CO₂-ekv., mutta laskennallisen mallinnuksen laajuus ja siihen liittyvät epävarmuudet huomioiden ero KAISU-luonnoksessa esitettyyn tavoitteeseen on merkityksellinen. Olettaen, että vuoden 2030 päästövähennys toteutuu, joudutaan HIISI-jatkoselvityksen perusteella vuoteen 2035 mennessä tekemään lisätoimia 3,2 Mt CO₂-ekv., joka on hieman suurempi, kuin KAISU-luonnoksessa esitetty 3,1 Mt CO₂-ekv.

Tässäkin tapauksessa ero KAISU-luonnoksessa esitettyyn arvioon on merkityksetön epävarmuudet huomioiden.

Arvio sektorikohtaisten toimien riittävydestä

VTT:n ja KAISU-luonnoksessa esitettyjen laskelmien välillä suurimmat eroavuudet liittyvät liikenteen ja päästökaupan ulkopuolisen teollisuuden päästöjen arvioon. KAISU-luonnoksen mukaan liikenteen päästöjen vähentämiseksi esitetyt toimet johtaisivat 1,3 Mt päästövähennykseen, kun HIISI-jatkohankkeen laskelmat päätyvät 1,0 Mt päästövähennykseen. Mallinnuksen taustalla on VTT:n liikenteen ALIISA-sektorimallilla laadittu skenaariotarkastelu liikenteen suoritteiden ja käyttövoimien kehityksistä, joissa on oletettu KAISU-luonnoksessa esitetyt toimet. Päästökaupan ulkopuolisen teollisuussektorin osalta erot KAISU-luonnoksen (0,7 Mt) ja HIISI-jatkoselvityksen välillä (0,4 Mt) ovat samaa suuruusluokkaa kuin liikenteen osalta. Kuten edellä esitettiin, HIISI-jatkoselvityksen mallinnuksissa ei huomioitu esimerkiksi EU:n päästökaupan laajentumista päästökaupan ulkopuoliseen teollisuuteen tai energiantuotantoon saati tiekarttoja, jotka selittävät osan eroavuuksista. Rakennusten erillislämmityksen osalta HIISI-jatkoselvityksen laskelmat sen sijaan päätyvät hieman suurempaan päästövähennykseen (1,0 Mt) kuin mitä KAISU-suunnitelmassa on esitetty (0,7 Mt). Muiden sektoreiden osalta päästövähennykset ovat hyvin lähellä, kun verrataan KAISU-luonnoksessa ja HIISI-jatkoselvityksessä esitettyjä lukuja vuoden 2030 osalta. Vuoden 2035 päästövähennysarvioissa sen sijaan esiintyy eroavuuksia lähes kaikkien päästösektoreiden osalta päästökuilun kasvaessa.

Johtopäätökset KAISU-suunnitelmaluonnoksen toimien riittävydestä

Verrattaessa KAISU-suunnitelmaluonnoksessa esitettyjä arvioita HIISI-jatkoselvityksessä laadittuihin laskelmiin voidaan todeta, että vuoden 2030 osalta laskelmat ovat verrattain hyvin linjassa keskenään, kun lisäksi huomioidaan KAISU-luonnoksessa esitetyt toimet, joita VTT:n mallitarkasteluissa ei ole tarkasteltu. Toisaalta esimerkiksi EU:n päästökaupan laajenemiseen rakennusten erillislämmitykseen, liikenteeseen ja osaan työkonesektoria liittyy merkittävää epävarmuutta, joten tältä osin KAISU-suunnitelmaa tulisi päivittää, kun EU-lainsäädännöstä on parempaa tietoa.

Taakanjakosektorin hiilidioksidipäästöistä noin 40 % syntyy nykyisin kotimaanliikenteestä, joten liikenteen vaikutus taakanjakosektorin päästöjen kehitykseen on keskeinen. Liikenteen päästöjen vähenemisen näkökulmasta merkittävää on erityisesti liikenteen sähköistyminen. Sähköhenkilöautojen määrän lisääntyminen edistyykin verrattain hyvin, mutta latausinfrastruktuurin laajeneminen riittävän nopeasti saattaa muodostua pullonkaulaksi, jotta oletettu 750 000 sähköisen henkilöauton määrä saavutetaan vuonna 2030. Tilannetta tulisikin seurata ja avata pullonkauloja esimerkiksi kasvattamalla ARA-tukia. Liikenteen jälkeen suurimmat päästönvähennykset saadaan aikaan rakennusten lämmityksessä, jätteiden käsittelyssä ja työkoneissa. Tulokset osoittavat varsin hyvin fossiilisen öljyn käyttöön kohdistuvien politiikkatoimien merkityksen, joka syntyy pääosin jakeluelvoitteen bio-osuuden tason huomattavasta nostosta ja KAISU-suunnitelmaan sisällytetyistä energiaverojen korotuksista, jotka ovat jo nykyisellään voimassa. Lisäksi biokaasun tuotannon ja käytön edistämisen osalta on esitetty päästövähennyksiä liikenteessä sekä työkone- ja teollisuussektoreilla. KAISU-luonnoksessa oletettiin, että biokaasu sisällytetään liikenteen biopolttoaineiden jakeluelvoitteeseen ja tavoitteena on jopa 130 000 kaasuhenkilöauton määrä vuonna 2030, joka vaatii myös kaasun jakeluinfrastruktuurin kehittämistä. Biokaasun tuotannon ja käytön edistämisen osalta on esitetty päästövähennyksiä myös työkone- ja teollisuussektoreilla, joissa biokaasun käytön tulisi laajentua. Useimmilla taakanjakosektoreilla oletettiin myös merkittävää sähköistymistä, jota tuleekin edistää paitsi energiasektoreiden sisällä myös eri sektoreiden välillä. Myös sähköistymiseen liittyy epävarmuutta, josta hyvänä esimerkkinä on työkonesektori, jonka sisälle luokitellaan kaikki työkoneet suurista teollisuuden työkoneista ruohonleikkureihin.

Helmikuussa julkaistava HIISI-jatkoselvityksen raportti sisältää arviot edellä esitettyjen analyysien lisäksi päästökuiluista liittyen hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiseen vuonna 2035 sekä vuosien 2030, 2040 ja 2050 kokonaispäästötavoitteisiin liittyen, jotka on asetettu valmisteilla olevassa ilmastolaissa. On selvää, että päästötavoitteiden ja hiilineutraalisuuden saavuttaminen edellyttävät

merkittäviä päästövähennyksiä kaikilla päästösektoreilla. Taakanjakosektorin 50 prosentin päästövähennystavoitteen saavuttaminen vuoteen 2030 mennessä edellyttää, että päästökehitystä arvioidaan säännöllisesti, jotta lisätoimia voidaan suunnata riittävän ajoissa ja riittävässä määrin. Myös KAISU-suunnitelmaluonnos sisältää oletuksia useista päästövähennystoimista, joille ei ole selkeitä kansallisia tai EU-tason poliittisia päätöksiä. Olisikin suositeltavaa, että KAISU-suunnitelmaan sisällytetyjen toimien toteutettavuutta tarkasteltaisiin kriittisesti viimeistään siinä vaiheessa, kun kansallisista ja/tai EU-tason ilmasto- ja energiapoliittisista päätöksistä on parempaa tietoa.

On ensiarvoisen tärkeää huomioida, että ilmastonmuutoksen hillintä turvalliselle tasolle edellyttää merkittäviä ja ripeitä toimenpiteitä kaikilla päästösektoreilla. VTT korostaa johdonmukaisten ja oikeudenmukaisten toimien roolia, jotka ovat mahdollisimman vaikuttavat päästöjen vähentämisen näkökulmasta. Toimien vaikutuksia arvioitaessa on tärkeää laatia tarkastelut systeemitasolla, jotta vältytään mahdolliselta kaksinkertaiselta laskennalta päästöjen vähentämisen osalta sekä osataan varautua myös negatiivisiin epäsuoriin vaikutuksiin.

Tulevaisuuden kehityksen arviointiin liittyy lukuisia epävarmuustekijöitä, ja esitetyt laskemat ja arviot eivät ole ennusteita. Tämä koskee myös laskelmissa käytettyä vertailu- eli WEM-skenaariota, jossa eri toimialojen, teknologioiden ja kustannusten on oletettu noudattavan nykytrendejä tai julkisiin lähteisiin perustuvia kehitysarvioita. Haluamme siten korostaa epävarmuuden suuruutta tulevaisuuteen ulottuvissa skenaariolaskelmissa. KAISU-suunnitelmaluonnoksessa ja HIISI-jatkohankkeen laskelmissa esitetyt verrattain tarkat numeroarvot päästöjen vähennyksistä eivät ole linjassa epävarmuuden suuruuden kanssa. Erityisesti taakanjakosektorilla on lukuisa joukko erilaisia toimijoita, jotka tekevät päätöksiä ilmastonmuutoksen hillinnän suhteen heidän toimintaympäristössään, jota ohjaavat poliittiset päätökset, normit ja muut motivaatioon liittyvät tekijät.

Espoossa 11 helmikuuta 2022

Tiina Koljonen
Research Team Leader
Scenario planning to carbon-neutrality

Antti Arasto
Vice president
Industrial energy and hydrogen