

Tilannekuva Uudenmaan alueen ilmastotyöstä

Päiväys

13.9.2024

Laatija

Sitowise Oy

Tilaaaja

Uudenmaan liitto

13.9.2024

Sisällysluettelo

Käsitteet ja lyhenteet.....	4
1 Johdanto	7
2 Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt.....	8
2.1 Käyttö- ja kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt nykytilassa	8
2.1.1 Käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt	8
2.1.2 Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt.....	9
2.2 Päästöjen kehitys viime vuosina (2020–2023).....	11
2.3 Arvioitu päästökehitys Uudenmaan alueella.....	15
2.3.1 Nyky- ja lisätoimien skenaariot.....	15
2.3.2 Skenaarioiden tulokset	16
3 Ilmastotyön tilannekuva painopistealueittain.....	18
3.1 Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen	21
3.1.1 Johdanto	21
3.1.2 Sidosryhmät	25
3.1.3 Toimenpiteet.....	27
3.1.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	31
3.2 Älykäs ja päästötön liikkuminen.....	35
3.2.1 Johdanto	35
3.2.2 Sidosryhmät	37
3.2.3 Toimenpiteet.....	39
3.2.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	41
3.3 Nopea ja reilu energiasiirtymä.....	45
3.3.1 Johdanto	45
3.3.2 Sidosryhmät	46
3.3.3 Toimenpiteet.....	47
3.3.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	48
3.4 Hiilineutraali kiertotalous	55
3.4.1 Johdanto	55
3.4.2 Sidosryhmät	56
3.4.3 Toimenpiteet.....	58
3.4.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	61
3.5 Kestävä kulutus ja tuotanto	65
3.5.1 Johdanto	65
3.5.2 Sidosryhmät	66
3.5.3 Toimenpiteet.....	67



13.9.2024

3.5.4	Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	68
3.6	Hiilensidonnann vahvistaminen ja päästöjen kompensointi	73
3.6.1	Johdanto	73
3.6.2	Sidosryhmät	76
3.6.3	Toimenpiteet.....	78
3.6.4	Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet	79
4	Johtopäätökset.....	84
5	Lähteet	86
	Liite 1: Skenaariolaskentojen oletukset	98
	Liite 2: Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia	104
	Liite 3: Älykäs ja päästötön liikkuminen painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia	106
	Liite 4: Nopea ja reilu energiasiirtymä -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia	108
	Liite 5: Hiilineutraali kiertotalous – painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia	110
	Liite 6: Kestävä kulutus ja tuotanto -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia.....	112
	Liite 7: Hiilensidonnann vahvistaminen ja päästöjen kompensointi -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia	114



13.9.2024

Käsitteet ja lyhenteet

Käsite tai lyhenne	Selite
ALasKulutus 1.0 - laskentamalli	Suomen ympäristökeskuksen kehittämä kuntien ja maakuntien kulutusperäisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentamalli. Kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt sisältävät kotitalouksien kulutuksen, kuntien hankinnat ja investoinnit, sekä yksityisten asuinrakennusinvestoinnit. Laskennan ulkopuolelle jäävät valtion ja kotitalouksia palvelevien voittoa tavoittelemattomien yhteisöjen kulutusmenot sekä valtion ja yritysten investoinnit
Hiilinielu	Mekanismi tai ekosysteemi, joka kerää ja varastoi hiiltä ilmakehästä pienentäen ilmakehän CO ₂ -pitoisuutta. Metsät ja meret ovat tärkeitä hiilinieluja.
Hiilivarasto	Metsien hiilivarasto koostuu maanpäällisen ja -alaisen elävän ja kuolleen biomassan hiilestä. Puuston kasvu ja maaperän karikesyöte ovat metsien hiilivarastoa kasvattavia tekijöitä, kun taas hakkuut ja puunkorjuu sekä puuston lahoaminen ja maahengitys ovat metsien hiilivarastoa pienentäviä tekijöitä. Hiilinielu ja hiilivarasto menevät käsitteinä helposti sekaisin. Niiden merkittävä ero on: hiilinielu poistaa hiiltä ilmakehästä, hiilivarasto puolestaan varastoi hiiltä itseensä. Esimerkiksi puutalo on hiilivarasto, ei hiilinielu.
Hinku-laskentamalli	Suomen ympäristökeskuksen kehittämä kuntien ja maakuntien käyttöperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen laskentamalli. Laskenta käsittää taakanjakosektorin päästöt sekä energiankulutuksesta aiheutuvat päästöt. Laskennan ulkopuolelle jäävät päästökauppaan kuuluvien teollisuuslaitosten polttoaineiden käyttö, teollisuuden sähkönkulutus, teollisuuden jätteiden käsittelyn päästöt sekä kuorma-, paketti- ja linja-autojen läpiajoliikenteen päästöt.
Kulma-laskentamalli	Sitowise Oy:n ja Luonnonvarakeskuksen kehittämä kuntien kulutusperusteisten päästöjen laskentamalli. Laskentamalliin sisältyvät energiankulutuksen, rakentamisen, liikkumisen, ruuan sekä tavaroiden ja palveluiden kasvihuonekaasupäästöt.
Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt	Päästölaskentamalli, jossa lähtökohtana ovat alueen asukkaiden ja toimijoiden tavaroiden, hyödykkeiden, palveluiden ja polttoaineiden kulutuksesta aiheutuvat päästöt. Esimerkiksi elintarvikkeiden kulutuksesta aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan, vaikka ne olisi tuotettu Uudenmaan maakunnan ulkopuolella.



13.9.2024

Käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt	Päästölaskentamalli, jossa lähtökohtana ovat alueen tuotantoperusteiset päästöt, mutta osa päästöjä aiheuttavista toiminnoista lasketaan kulutuksen perusteella, riippumatta niiden maantieteellisestä syntypaikasta. Esimerkiksi energiantuotannon päästöt voivat syntyä Uudenmaan alueen ulkopuolella.
Lisätoimien skenaario (<i>additional measures</i>)	Arvio Uudenmaan päästökehityksestä vuoteen 2030. Skenaario kuvaa päästöjä tilanteessa, jossa kunnat ja sidosryhmät tavoittelevat kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita ja toteuttavat vaikuttavia ja innovatiivisia ilmastotoimia.
Luonnollinen hiilinielu	Viittaa yhteyttävien kasvien ja maaperän sekä valtamerten luontaiseen kykyyn sitoa hiiltä ilmakehästä.
Massadata	Maa-aineksista tuotettu, koottu ja raportoitu tieto, jota hyödynnetään digitaalisissa järjestelmissä maa-ainestiedon kokoamiseen.
Massakoordinointi	Massakoordinointi on prosessi, jossa hallitaan ja optimoidaan rakentamisessa ja purkamisessa syntyvien maa- ja kiviainesten sekä muiden materiaalien käyttöä ja kierrätystä. Koordinoinnin tavoitteena on tehostaa materiaalien hyödyntämistä, vähentää jätteen määrää ja minimoida ympäristövaikutuksia. Massakoordinointi pyrkii varmistamaan, että kaivetut tai puretut materiaalit käytetään uudelleen mahdollisimman lähellä niiden syntypaikkaa, vähentäen näin kuljetustarvetta ja siihen liittyviä kustannuksia ja päästöjä.
Massatalous	Hankkeessa käsiteltävien maa- ja kalliokiviainesten kokonaismäärän ja käyttökelpoisuuden sekä vaihtoehtoisten rakenne- ja tuotantoratkaisuiden kokonaisuus.
Nykytoimien skenaario (<i>existing measures</i>)	Arvio Uudenmaan päästöjen kehityksestä vuoteen 2030. Skenaariossa on otettu huomioon energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansalliset toimenpiteet ja niiden vaikutukset kasvihuonekaasupäästöihin. Kansallisen tason toimenpiteet ja niiden päästövähennyspotentiaalin arviot perustuvat pääasiassa Valtioneuvoston, VTT:n, Traficomin ja Teknologiateollisuuden selvityksiin, jakeluvuorotakiin sekä Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun oletuksiin.
Päästöjen ulkoistaminen	Uudellemaalle sijoittuvien toimintojen vaikutusten sijoittuminen Uudenmaan rajojen ulkopuolelle. Esimerkiksi tuotteiden tuotannon päästöt voivat muodostua kulutuspaikasta erillään.
Päästökompensaatio	Aiheutettuja kasvihuonekaasupäästöjä vastaava päästömäärä sidotaan jossain toisaalla.



13.9.2024

Quintuple helix -
yhteistyömalli

Monitieteinen Quintuple helix -malli korostaa eri toimijoiden välistä yhteistyötä. Mallia on hyödynnetty Uudenmaan liiton ilmastotyössä. Tavoitteena on ollut synnyttää yhteistyön rakenne, joka tukee vihreää siirtymää, kytkee toimijoita ilmastotyöhön, synnyttää hankkeita, investointeja ja uusia työpaikkoja.

Teknologinen hiilinielu

Prosessi, jossa ilmakehästä sidotulle hiilelle etsitään uusia varastointimuotoja elävän biomassan sijaan. Teknologisia hiilinieluja ovat esimerkiksi bioperäisen tai ilmasta sidotun hiilen geologinen varastointi, mineralisointi, biohiili sekä pitkäikäiset puutuotteet.



13.9.2024

1 Johdanto

Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt vastaavat noin viidennestä koko Suomen päästöistä. Maakunnan ilmastotyön onnistumisella on siis merkittävä vaikutus myös kansallisten ilmastotavoitteiden toteutumisen kannalta. Uudenmaan liiton ilmastotyötä linjaa Hiilineutraali Uusimaa -tiekartta, ja sen edistämiseksi laadittu toimenpideohjelma. Tiekartta valmistui vuonna 2020 ja se ajantasaistettiin uuteen, kunnianhimoisempaan tavoitevuoteen 2030 vuoden 2022 aikana. Tiekartan vertailuvuosi on 2005. Samaa vertailuvuotta käytetään myös taakanjakosektorin päästökehityksen vertailuvuotena. Tiekartan tavoitevuodeksi asetettiin 2030, mikä aikaisti maakunnan hiilineutraaliustavoitetta viidellä vuodella aiemmasta, vuonna 2017 asetetusta tavoitteesta.

Ensimmäisen toimenpideohjelman, Innovatiivisesti vihreä Uusimaa, avulla hahmotettiin kokonaiskuvaa maakunnan ilmastotyöstä lähivuosille. Ohjelmaan nostetuissa toimissa toteutettiin Uudenmaan hiilineutraaliustavoitteita ja otettiin huomioon maakunnan ilmastotyön lähtökohdat eli vaikuttavuus, edelläkävijyys ja yhteistyö. Toimissa näkyi myös ylikunnallisuus, ajankohtaisuus ja innovatiivisuus. Tiekartan tarkoitus on ollut olla mahdollistava ja eri sidosryhmien työtä tukeva.

Uudenmaan kuntien ilmastotyö on monimuotoista sekä lähtökohdiltaan että tavoitteiltaan. Valtaosalla kunnista on asetettuna hiilineutraaliustavoite, joko vuoteen 2030 tai 2035. Puolella Uudenmaan kunnista on liiton kanssa yhtenäinen hiilineutraaliuden tavoitevuosi 2030. Helsingin aikaistettua omaa hiilineutraaliustavoitettaan syksyllä 2021, asuu asukasmääräisesti valtaosa, noin 85 prosenttia uusimaalaisista, kunnassa, joka tavoittelee hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Maakunnan hiilineutraaliustavoitteelle löytyy siis laajalti tukea myös kunnista.

Toimenpideohjelman päivitys käynnistyi liitossa kesällä 2023 ja sen on määrä valmistua vuoden 2024 aikana. Tilannekuva ilmastotyön tilasta tuottaa tietoa toimenpideohjelman päivityksen tueksi ja tarjoaa ajantasaisen kuvan Uudenmaan ilmastotyöstä kokonaisuutena ja painopisteittäin¹.

Tilannekuvan on laatinut Uudenmaan liiton toimeksiannosta Sitowise Oy. Tilannekuvan tarkoituksena on kuvata kunkin painopistealueen tämänhetkinen tilanne kansallisen ja kansainvälisen toimintakentän sekä sidosryhmien näkökulmasta. Asetettu hiilineutraaliuden tavoitevuosi 2030 on erittäin kunnianhimoinen ja tilannekuvan laadinnalla on haluttu tuottaa lisätietoa kunkin painopistealueen haasteista, toimenpiteistä ja tulevien vuosien näkymistä ja potentiaalisista lisätoimenpiteistä.

Maakunnan ilmastotyöhön osallistuu laaja joukko sidosryhmiä erilaisine rooleineen. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää alueen kaikkien sidosryhmien aktiivista osallistumista ilmastotyöhön. Uudenmaan ilmastotyössä hyödynnetään uudenlaista yhteisen tekemisen tapaa, ekosysteemikehittämistä. Tässä korostuvat monialainen yhteistyö ja rajat ylittävä työskentely. Toiminta perustuu vahvasti systeemisen muutoksen edistämiseen, laadulliseen tietoon ja niin kutsuttuun Quintuple helix -yhteistyömalliin.

¹ Ilmastotyön kuusi painopistealuetta maakunnassa ovat: 1) Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen, 2) Älykäs ja päästötön liikenne, 3) Nopea ja reilu energiasiirtymä, 4) Hiilineutraali kiertotalous, 5) Kestävä kulutus ja tuotanto ja 6) Hiilensidonnan vahvistaminen ja päästöjen kompensointi.



13.9.2024

2 Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt

2.1 Käyttö- ja kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt nykytilassa

Puhuttaessa kuntien kasvihuonekaasupäästöistä tarkoitetaan usein käyttöperusteisia, alueellisilla päästölaskentamalleilla, kuten Suomen ympäristökeskuksen Hinku-mallilla, laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä. Käyttöperusteiset päästölaskentamallit kattavat taakanjakosektorin ja kunnan energiankulutuksesta aiheutuvat päästöt. Esimerkiksi kunnan alueella tapahtuvasta maataloustuotannosta aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan huolimatta siitä, missä tuotteet kulutetaan. Tämä johtaa siihen, että kunnissa, joissa on runsaasti maataloustuotantoa, on usein myös korkeat asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt, vaikka kunnassa tuotetut tuotteet kulutettaisiin pääosin muualla maassa. Toisaalta energian kulutuksen ja liikenteen päästöt lasketaan kuntalaisten todellisen kulutuksen mukaan riippumatta siitä, missä energiantuotannon päästöt syntyvät tai missä liikennesuorite toteutuu.

Suomen ympäristökeskus laskee Uudenmaan kuntien käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuosittain ALas 1.5 -mallilla Hinku-laskentamallin mukaisesti. Hinku-laskenta on kuntien tavoitteiden seurantaan tarkoitettu malli, jolla päästöt on laskettu vuosilta 1990, 2005–2022. (Syke, 2024a) Uudenmaan liiton hiilineutraaliustavoite on asetettu Hinku-laskennan mukaisesti ja maakunta seuraa päästökehitystään sen avulla.

Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöjä laskettaessa laskentaan puolestaan sisältyvät kaikki kunnan ja kuntalaisten kulutuksesta aiheutuvat päästöt, huolimatta siitä, missä kulutetut hyödykkeet on tuotettu. Esimerkiksi kuntalaisten kuluttamasta ruuasta ja tavaroista aiheutuvat päästöt sisältyvät laskentaan, vaikka niiden tuotanto tapahtuisi kunnan, maakunnan tai Suomen rajojen ulkopuolella. Suomen ympäristökeskus tuottaa niin ikään Suomen kuntien ja maakuntien kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt kehittämällään ALasKulutus-mallilla. Laskenta on tällä hetkellä tehty vuoden 2015 päästötiedoilla, mutta laskentaa ollaan päivittämässä. (Syke, 2023b)

Käyttö- ja kulutusperusteiset päästölaskentamallit ovat osittain päällekkäisiä. Ne eivät siis ole vaihtoehtoja toisilleen vaan täydentävät toisiaan ja yhdessä Hinku-malli ja ALasKulutus-malli tarjoavat mahdollisimman laajan tietopohjan kunnan ja kuntalaisten toiminnasta aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä Uudellamaalla.

Kasvihuonekaasupäästötietojen lisäksi Suomen ympäristökeskus tarjoaa monipuolista indikaattoritietoa maakunnan ilmastotyön seurantaan, kuten esimerkiksi rakennusten energiankulutus ja lämmitysmuototietoja, uusiutuvan energian tuotanto- ja kapasiteettitietoja sekä autokannan käyttövoimiin, ajosuoritteeseen ja latausasemiin liittyviä tietoja. Näitä hyödynnetään maakunnan ilmastotyön seurannassa.

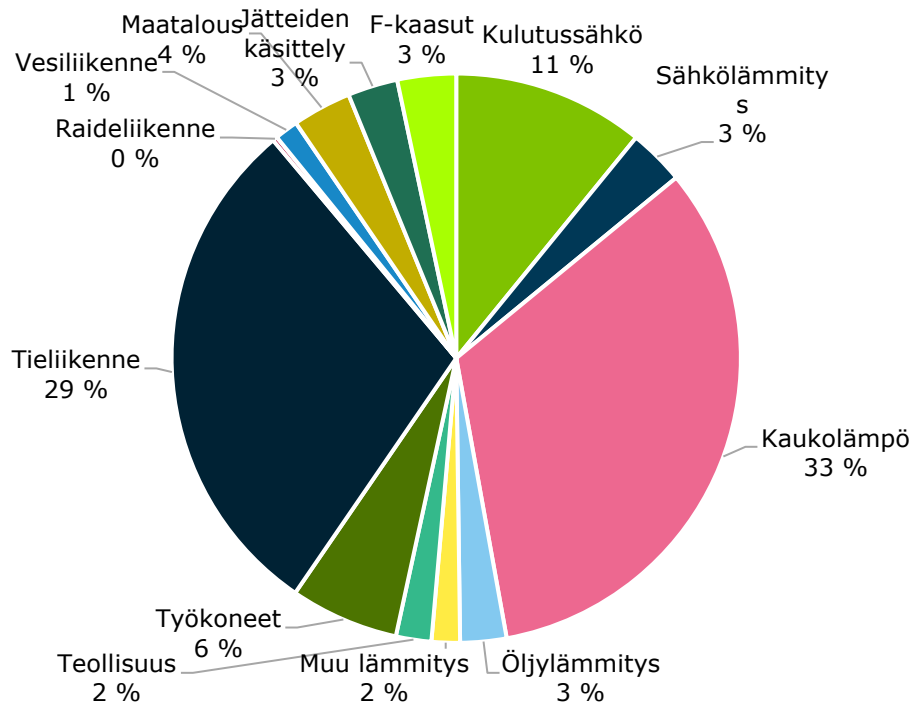
2.1.1 Käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt

Uudenmaan käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjä seurataan Suomen ympäristökeskuksen ALas 1.5 -mallin Hinku-laskennan perusteella. Laskentamalliin sisältyvät kasvihuonekaasupäästöt seuraavilta päästösektoreilta: kulutussähkö, sähkölämmitys, kaukolämpö, öljylämmitys, muu lämmitys, teollisuus, työkoneet, tieliikenne, raideliikenne, vesiliikenne, maatalous, jätteiden käsittely sekä F-kaasut. Viimeisimmät Suomen ympäristökeskuksen julkaisemat käyttöperusteiset päästötiedot ovat vuodelta 2022. (Syke,



13.9.2024

2024a) Uudenmaan käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt ja niiden jakautuminen eri sektoreille on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Uudenmaan käyttöperusteiset päästöt vuonna 2022. (Syke, 2024a)

Käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt Uudellamaalla olivat 6 590 kt CO₂-ekv vuonna 2022. Merkittävimmät päästösektorit Uudellamaalla ovat kaukolämpö (2 181 kt CO₂-ekv) ja tieliikenne (1 931 kt CO₂-ekv).

Asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt Uudellamaalla olivat 3,8 t CO₂-ekv vuonna 2022. Asukaskohtaiset päästöt olivat pienimpien joukossa verrattuna Suomen muihin maakuntiin. Kaukolämmön osuus päästöistä on Uudellamaalla muita maakuntia suurempi, kun taas liikenteen ja maatalouden päästöt ovat muita maakuntia pienemmät.

2.1.2 Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt

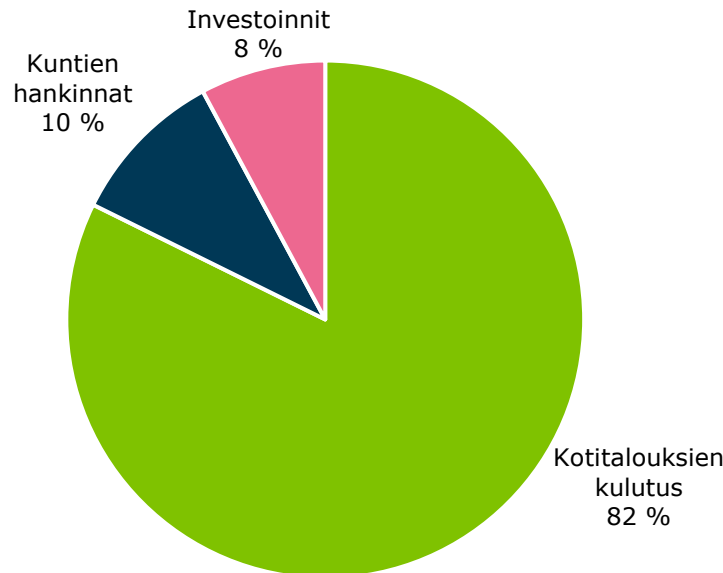
Uudenmaan kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen nykytilan arvioinnissa hyödynnetään Suomen ympäristökeskuksen ALasKulutus 1.0 -mallin tietoja. Malli sisältää kotitalouksien kulutuksen, kuntien hankinnat ja investoinnit, sekä yksityisten asuinrakennusinvestoinnit. Kotitalouksien kulutus sisältää tiedot seuraavista kategorioista: ruoka, tavarat, asuminen, palvelut sekä liikkuminen. Kuntien hankintojen päästöihin sisältyvät aineet, tarvikkeet ja tavarat, asiakaspalveluostot, muiden palveluiden ostot sekä ulkoiset vuokratulot. Investointien päästöt taas pitävät sisällään rakentamisen, koneet ja laitteet sekä henkiset omaisuustuotteet. (Syke, 2023c)

Viimeisimmät Suomen ympäristökeskuksen julkaisemat kulutusperusteiset päästötiedot ovat vuodelta 2015. Päästötietoja ollaan päivittämässä ja seuraavat, vuoden 2019 on määrä



13.9.2024

julkaista vuoden 2024 aikana. Uudenmaan kulutusperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen vuonna 2015 on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Uudenmaan kulutusperusteisten päästöjen jakautuminen vuonna 2015. (Syke, 2023b)

Kotitalouksien kulutuksella on valtava merkitys maakunnan ilmastovaikutuksen kannalta. Kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt Uudellamaalla olivat 16 677 kt CO₂-ekv vuonna 2015, eli yli kaksinkertaiset verrattuna käyttöperusteisiin päästöihin samana vuonna. Asukaskohtaisesti tarkasteltuna päästöt olivat 10,3 t CO₂-ekv/asukas.

Kulutusperusteisten päästöjen nykytilanteen arviointi Suomen ympäristökeskuksen ALasKulutus 1.0 -mallin tietoihin perustuen on haasteellista, sillä laskentamallin tulokset pohjautuvat lähes kymmenen vuotta vanhoihin lähtötietoihin. Kulutusperusteisia päästölaskentamalleja on kehitetty myös muiden toimijoiden toimesta. Sitowise Oy on yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa kehittänyt kunnille kulutuksen kasvihuonekaasujen laskentamallin (Kulma-malli), jonka avulla on arvioitu energiankulutuksen, rakentamisen, liikkumisen, ruoan sekä tavaroiden ja palveluiden päästöjä. Tällä mallilla on laskettu Helsingin, Espoon, Järvenpään ja Vantaan kasvihuonekaasupäästöt vuosina 2020 ja 2022 sekä Kauniaisten päästöt vuonna 2022. Kulma-mallin tulosten perusteella Helsingin, Espoon, Järvenpään ja Vantaan kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2020 keskimäärin 8,69 t CO₂-ekv/asukas. Helsingin, Espoon, Järvenpään, Vantaan ja Kauniaisten kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2022 olivat keskimäärin 8,74 t CO₂-ekv/asukas. (Sitowise, 2023b) Laskentamenetelmien välillä on toki eroja, mutta tulosten perusteella kulutusperusteisten päästöjen voidaan arvioida laskeneen vuoden 2015 tasosta. Tätä arviota tukee myös Suomen ympäristökeskuksen kansallisen tason laskenta. (Syke, 2024d) Arvioitaessa Uudenmaan kulutusperäisten päästöjen kehitystä Kulma-mallin keskimääräisten tulosten perusteella olisivat Uudenmaan kulutusperusteisten päästöt vuonna 2020 noin 14 800 kt CO₂-ekv ja noin 15 150 kt CO₂-ekv vuonna 2022. Asukaskohtaiset kulutusperusteiset päästöt olisivat tällöin arviolta 8,69 t CO₂-ekv vuonna 2020 ja 8,74 t CO₂-ekv vuonna 2022, eli noin 15 prosenttia



13.9.2024

pienemmät kuin vuonna 2015. Kulma-mallin tuloksia ei kuitenkaan voida suoraan verrata Suomen ympäristökeskuksen ALasKulutus 1.0 -mallin tietoihin, sillä laskentamenetelmissä ja laskennan rajauksissa on eroja. Kulma-mallin sekä Suomen ympäristökeskuksen kansallisen laskennan tulokset tukevat kuitenkin arviota kulutusperäisten päästöjen laskusta vuoden 2015 tasosta.

2.2 Päästöjen kehitys viime vuosina (2020–2023)

Innovatiivisesti vihreä Uusimaa toimenpideohjelma on ollut voimassa vuosina 2021–2023. Maakunnan käyttöperusteisten päästöjen kehitystä viimeisimpinä, toimenpideohjelman voimassaoloaikaisina vuosina on tarkasteltu suhteessa vuoden 2020 ja maakunnan ilmastotyön perusvuoden 2005 päästöihin. Toimenpideohjelman tuloksia arvioitaessa on kuitenkin otettava huomioon, että tarkastelu aika 2020–2023 suhteellisen lyhyt ja osa ohjelman toimenpiteiden vaikutuksista saattaa realisoitua päästövähennyksinä vasta pidemmällä aikavälillä.

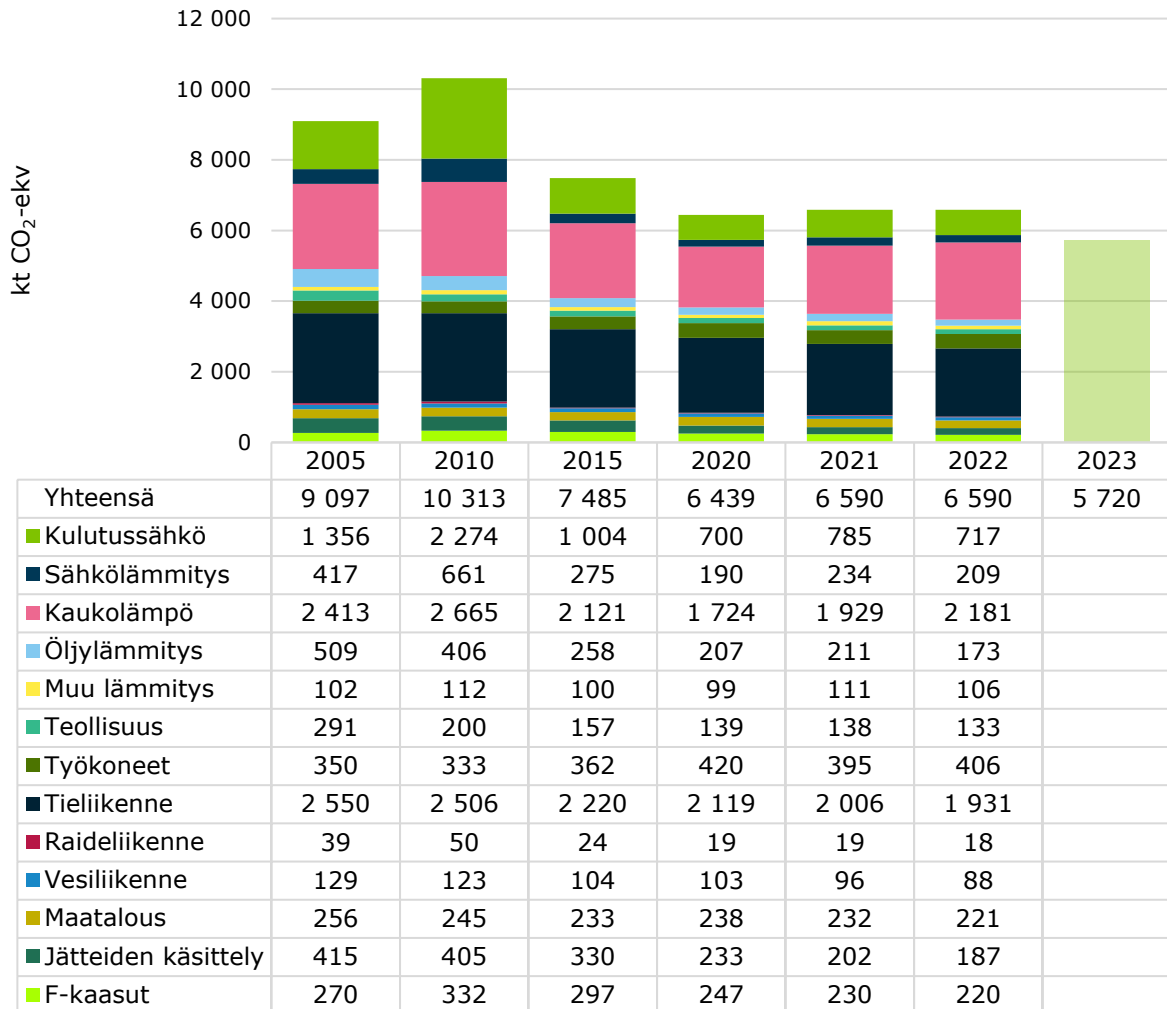
Kuvassa 3 on esitetty Suomen ympäristökeskuksen ALas 1.5 -mallin mukaiset kasvihuonekaasupäästöt vuosilta 2005 sekä 2020–2022. Lisäksi on esitetty vuosien 2010 ja 2015 kasvihuonekaasupäästöt päästökehityksen ja eri vuosien välisten vaihteluiden havainnollistamiseksi. Kuvassa esitetyt vuoden 2023 päästöt ovat karkea, Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) julkaisemien pääkaupunkiseudun vuoden 2023 päästötietoihin perustuva arvio koko maakunnan päästökehityksestä. HSY:n julkaiseman alustavan päästöarvion perusteella pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt laskivat lähes 20 prosenttia vuodesta 2022 vuoteen 2023. HSY:n julkaisemat päästötulokset ovat vielä alustavia, sillä tieliikenteen osalta laskennassa on käytetty vuoden 2022 tietoja. (HSY, 2024b) Päästökehitystä on arvioitu poikkeuksellisesti HSY:n tuottamaa laskentaa hyödyntäen, sillä Suomen ympäristökeskuksen tuottamat vuoden 2023 päästötiedot eivät olleet selvityksen aikaan saatavilla.

Vuoden 2023 päästöarviossa on oletettu, että Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten päästöt laskisivat 20 prosenttia muiden Uudenmaan kuntien päästöjen pysyessä vuoden 2022 tasolla. Arvion perusteella Uudenmaan käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt olisivat noin 5 720 kt CO₂-ekv vuonna 2023. Arvioitu päästövähennys on todennäköisesti jonkin verran alakanttiin, sillä esimerkiksi Suomen kansallinen sähkön päästökerroin laski vuonna 2023 merkittävästi vuoden 2022 tasosta. (Energiateollisuus, 2024) Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kasvihuonekaasupäästöt kattoivat vuonna 2022 ALas 1.5 -mallin laskennan perusteella 66 prosenttia koko Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä, eli näiden kuntien merkittävä päästövähennys näkyy joka tapauksessa selkeästi koko maakunnan päästöissä. Merkittäviin päästövähennyksiin ovat vaikuttaneet erityisesti päästöttömään kaukolämmön tuotantoon tehdyt investoinnit.

Suomen ympäristökeskuksen sekä HSY:n julkaisemiin alustaviin päästötietoihin perustuvan arvion perusteella, ovat Uudenmaan käyttöperusteisen kasvihuonekaasupäästöt laskeneet 37 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2023. Vuoden 2020 tasosta, eli Innovatiivisesti vihreä Uusimaa toimenpideohjelman voimassaolovuosien aikana Uudenmaan päästöt ovat laskeneet 11 prosenttia. Maakunnan päästökehitykseen aikavälillä 2020–2023 ovat toki vaikuttaneet myös kansalliset ilmastotoimet. Asukaskohtaiset päästöt ovat laskeneet 48 prosenttia aikavälillä 2005–2023 ja 14 prosenttia aikavälillä 2020–2023.



13.9.2024



Kuva 3. Uudenmaan käyttöperusteiset päästöt vuosina 2005, 2010, 2015 sekä 2020–2022 (Syke, 2024a). Vuoden 2023 päästöt perustuvat arvioon, jossa on hyödynnetty HSY:n julkaisemaa alustavaa päästöarviota pääkaupunkiseudun vuoden 2023 päästöistä (HSY, 2024b).

Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt olivat perusvuonna 2005 noin 9 100 kt CO₂-ekv. Vuonna 2010 päästöt olivat tarkastellun aikasarjan korkeimmat, johtuen paitsi väkiluvun kasvusta myös siitä, että vuosi 2010 oli poikkeuksellisen kylmä, jolloin lämmitystarve oli korkea ja energiantuotannossa jouduttiin turvautumaan varavoimaan koko maassa. Tämä johti korkeisiin sähkön ja kaukolämmön päästöihin. Vuoteen 2015 mennessä Uudenmaan päästöt olivat laskeneet lähes 20 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Päästöt laskivat edelleen vuoteen 2020, jolloin ne olivat noin 6 440 kt CO₂-ekv, eli lähes 30 prosenttia vuoden 2005 tasoa pienemmät. Vuosien 2020 ja 2022 välillä maakunnan päästökehitys on tasaantunut, päästöjen jopa kasvaessa kaksi prosenttia. Päästökehitystä selittää 2020-luvun poikkeuksellinen maailmantilanne. Suomessa vuonna 2020 puhjennut koronapandemia selittää liikkumistarpeen ja sitä kautta liikenteen päästöjen vähenemistä. Venäjän vuonna 2022 käynnistämä hyökkäyssota taas vaikutti polttoaineiden saatavuuteen ja maakaasua



13.9.2024

korvattiin kivihiilellä, mikä taas on vaikuttanut kaukolämmön päästöjen kasvuun tietyissä Uudenmaan kunnissa (kuva 3).

Päästöjen kasvua 2000-luvun aikana selittää osaltaan myös Uudenmaan väkiluvun kasvu. Tilastokeskuksen Väestörakenne-tietokannan mukaan Uudenmaan väkiluku on kasvanut 6 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2010, 12 prosenttia vuoteen 2015, 17 prosenttia vuoteen 2020 ja 21 prosenttia vuoteen 2023. (Tilastokeskus, 2024a) Tarkasteltaessa viimeisimpiä vuosia on väkiluku Uudellamaalla kasvanut hieman alle prosentin vuodesta 2020 vuoteen 2021 ja hieman yli prosentin vuodesta 2021 vuoteen 2022. (Tilastokeskus, 2024a)

Tarkasteltaessa asukaskohtaisia päästöjä vuosien 2020 ja 2022 välillä huomataan, ettei asukasluvun kasvu yksinään selitä päästöjen kasvua vuodesta 2020 vuoteen 2021. Asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt Uudellamaalla vuonna 2020 olivat 3,78 t CO₂-ekv/asukas, kun ne vuonna 2021 olivat 3,84 t CO₂-ekv/asukas. Vuonna 2022 asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt olivat laskeneet hieman edellisestä vuodesta, ollen 3,80 t CO₂-ekv/asukas. (Syke, 2024a) Vuodesta 2022 vuoteen 2023 Uudenmaan väkiluku on kasvanut Tilastokeskuksen Väestörakenne-tietokannan mukaan noin puolitoista prosenttia. Mikäli esitetty arvio vuoden 2023 päästöistä suhteutetaan kyseisen vuoden asukaslukuun, olisivat Uudenmaan asukaskohtaiset päästöt 3,25 t CO₂-ekv/asukas vuonna 2023. Kehitys kertoo onnistuneista päästövähennystoimenpiteistä erityisesti energiasektorilla.

Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt ovat kasvaneet kaksi prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021 (kuva 3). Kasvihuonekaasupäästöjen kasvu on johtunut käytännössä kulutussähkön, sähkölämmityksen sekä kaukolämmityksen päästöjen kasvusta. Tarkasteltaessa Ilmatieteenlaitoksen ilmoittamia lämmitystarvelukuja Vantaalle sekä Helsingille, huomataan vuoden 2020 lämmitystarvelukujen olevan hieman keskiarvoista alhaisemmat, vuoden 2021 lämmitystarvelukujen taas ollessa hieman keskiarvoista suuremmat. Suurempi lämmitystarveluku kertoo kylmemmästä vuodesta, jolloin myös esimerkiksi sähkö- ja kaukolämmityksen energiankulutus on suurempaa. (Ilmatieteenlaitos, 2024) Sähkölämmityksen energiankulutus kasvoikin Uudellamaalla 12 prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021, kaukolämmityksen energiankulutuksen kasvaessa 18 prosenttia. Myös öljylämmityksen energiankulutus on kasvanut viisi prosenttia, muun lämmityksen energiankulutuksen kasvaessa 15 prosenttia. Lämmityksen energiankulutuksen kasvu näiden vuosien välillä on niin merkittävää, että ne kumoavat erilaisten ilmastotoimien vaikutuksen vuosien 2020–2021 välillä, vaikka toimia olisikin onnistuneesti toteutettu.

Sähkönkulutus oli vuonna 2020 poikkeuksellisen alhaista koronapandemian aiheuttaman sulun seurauksena. Kulutussähkön energiankulutus kasvoi kahdeksan prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021. Tilastokeskuksen Energia-tietokannan perusteella myös kansallisen sähköntuotannon ominaishiilidioksidipäästöt kasvoivat hieman vuodesta 2020 vuoteen 2021, mikä selittää sen, että kulutussähkön päästöt kasvoivat suhteellisesti kulutussähkön energiankulutusta enemmän. (Tilastokeskus, 2024c) Vuonna 2021 Suomen sähkönkulutus on ollut kokonaisuudessaan edellisvuotta suurempaa johtuen keskimääräistä kylmemmästä vuodesta. Tämä on johtanut lisääntyneeseen sähkön nettotuontiin sekä kasvaneeseen fossiilisten polttoaineiden käyttöön, joka on nostanut vuoden 2021 sähköntuotannon päästökerrointa.

Tieliikenne oli Uudellamaalla merkittävin yksittäinen päästötekijä vuonna 2020. Tieliikenteen päästöt ovat pienentyneet noin viisi prosenttia vuodesta 2020 vuoteen 2021. Samalla aikavälillä tieliikenteen energiankulutus on kasvanut kaksi prosenttia ja uusiutuvien



13.9.2024

polttoaineiden jakeluvuoroitetta on laskettu kaksi prosenttiyksikköä. Jakeluvuoroituksen todellinen toteuma toki vaihtelee jonkin verran vuosittain. (Energiavirasto, 2024a) Päästöjen lasku kertoo siitä, että ajosuoritteet bensiini- ja dieselkäyttöisillä autoilla ovat pienentyneet ja ajosuoritteet sähkö-, kaasu- sekä hybridautoilla ovat lisääntyneet. Tätä tukee myös selvitys Länsi-Uudenmaan liikennejärjestelmän seurannasta, jonka mukaan bensiini- ja dieselkäyttöisten autojen kanta olisi pienentynyt kolme prosenttiyksikköä aikavälillä 2020–2021. (Uudenmaan liitto, 2022b)

Vuosien 2021 ja 2022 välillä Uudenmaan päästöt ovat pysyneet muuttumattomana. Kulutussähköstä sekä lämmityksestä aiheutuvat päästöt ovat laskeneet ja palanneet lähemmäs vuoden 2020 päästötasoa. Kaukolämpö oli kuitenkin poikkeus, sillä kaukolämmön osalta päästöt kasvoivat 13 prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022. Kaukolämmön energiankulutus on pienentynyt kuusi prosenttia, joten kaukolämmön päästöjen kasvu johtuu päästökertoimen kasvusta. Kasvanut kaukolämmöntuotannon päästökerroin on seurausta Venäjän Ukrainaan kohdistamasta hyökkäyssodasta. Hyökkäyssodan seurauksena maakaasun tuonti Venäjältä Suomeen väheni, jolloin kaukolämmön tuotannossa siirryttiin käyttämään vaihtoehtoisia polttoaineita lämmöntuotannon turvaamiseksi. Maakaasua korvattiin vuonna 2022 runsaasti kivihiilellä, öljyllä ja turpeella, mikä johti kaukolämmön tuotannon päästöjen kasvuun vuonna 2022. (Energiatieteellisyys, 2023a)

Kulutussähköstä sekä sähkölämmityksestä aiheutuneet päästöt ovat pienentyneet vuodesta 2021 vuoteen 2022. Myös näiden sektoreiden energiankulutus on pienentynyt, mutta suhteellisesti päästöjä vähemmän. Muutosta selittää osittain edellistä vuotta lämpimämpi vuosi ja siten pienempi sähköntarve. Päästökahtymykseen on kuitenkin vaikuttanut myös sähköntuotannon päästökertoimen kehitys. Suomen sähköntuotannossa uusiutuvan energian osuus on noussut yhden prosenttiyksikön ja ydinvoiman osuus reilut kaksi prosenttiyksikköä. (Energiatieteellisyys, 2023c)

Tieliikenne oli vuonna 2022 yksi suurimmista yksittäisistä päästökähtymijöistä. Tieliikenteen päästöt laskivat noin neljä prosenttia vuodesta 2021 vuoteen 2022. Myös tieliikenteen energiankulutus väheni kuusi prosenttia. Tarkastellulla aikavälillä päästöt eivät siis ole laskeneet täysin samassa suhteessa energiankulutuksen kanssa, mikä selittyy jakeluvuoroituksen edellyttämän biopolttoaineen osuuden pienentymisellä. Venäjän hyökkäyssota vaikutti polttoaineiden hintoihin, minkä seurauksena jakeluvuoroitetta laskettiin väliaikaisesti 18 prosentista 12 prosenttiin polttoaineiden hintojen nousun hillitsemiseksi. (Energiavirasto, 2024a) Tarkasteltaessa tieliikenteen energiankulutusta kokonaisuudessaan, huomataan sen olevan 2020-luvulla järjestäen alhaisempi kuin aikaisempina vuosina. Muutosta selittää osaltaan koronapandemia ja sen seurauksena yleistyneet etätyöt sekä lähitapaamisten vähentyminen. Koronapandemian mukanaan tuomat muutokset osoittavat toisaalta, että nopeatkin muutokset kulutustottumuksissa ovat mahdollisia.

HSY:n julkaisemiin alustaviin päästötietoihin perustuvan arvion perusteella Uudenmaan päästöt voisivat laskea vuodesta 2022 vuoteen 2023 vähintään 13 prosenttia. Todellinen päästöjen lasku voi olla jopa hieman suurempi. Näiden vuosien välillä arvioidaan joka tapauksessa tapahtuvan huomattava päästövähennys edellisvuosiin verrattuna. Päästövähennyksen suurimmaksi yksittäiseksi tekijäksi tunnistettiin siirtyminen kaukolämmöntuotannossa vähäpäästöisempiin polttoaineisiin. Kivihiiltä polttoaineenaan käyttänyt Helenin Helsingin Hanasaaren voimalaitos lopetti toimintansa keväällä 2023. (Helen, 2024a) Tämän lisäksi myös Fortumin Suomenojan voimalaitoksella on luovuttu



13.9.2024

kivihiilen käytöstä vuonna 2024. (Fortum, 2024d) Muutos näkyi osittain jo vuoden 2023 polttoaineenkulutuksessa pienentyneenä kivihiilen käyttönä. (Paikallisvoima, 2024) Uudenmaan päästövähennys vuonna 2023 kertoo energiyhtiöiden hiilineutraaliusohjelmien edistymisestä ja onnistuneista päästövähennystoimista.

2.3 Arvioitu päästökehitys Uudenmaan alueella

2.3.1 Nyky- ja lisätoimien skenaariot

Uudellamaalla asetettu tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2030 mennessä on erittäin kunnianhimoinen paitsi päästövähennysten myös päästöjen sidonnan ja kompensoinnin näkökulmasta. Tarvittavien ilmastotoimenpiteiden ja potentiaalisten lisätoimenpiteiden suunnittelun tueksi on tärkeää arvioida tulevana vuosina saavutettavissa olevaa päästökehitystä. Uudenmaan päästökehityksestä laadittiin kaksi vaihtoehtoista skenaariota vuodelle 2030:

- Nykytoimien skenaario (*existing measures*)
- Lisätoimien skenaario (*additional measures*)

Nykytoimien skenaariossa on otettu huomioon energiankulutuksen yleiset trendit sekä kansalliset toimenpiteet ja niiden vaikutukset päästökehitykseen. Kansallisen tason toimenpiteet ja niiden päästövähennyspotentiaalin arviot perustuvat pääasiassa Valtioneuvoston, VTT:n, Traficom ja Teknologiateollisuuden selvityksiin, jakeluvelvoitelakiin sekä Suomen ympäristökeskuksen skenaariotyökalun oletuksiin. Kaukolämmön päästökehitys nojaa Uudenmaan alueen energiyhtiöiden ilmoittamiin ennusteisiin vuodelle 2030 (Paikallisvoima, 2024). Kaukolämmön osalta skenaarion toteutuminen riippuu siis siitä, pääsevätkö energiyhtiöt asettamiinsa tavoitteisiin. Tätä on pohdittu tarkemmin luvussa 3.3.

Lisätoimien skenaario kuvaa Uudenmaan päästöjä vuonna 2030 tilanteessa, jossa kunnat ja sidosryhmät tavoittelevat kunnianhimoisia päästövähennystavoitteita ja toteuttavat vaikuttavia ja innovatiivisia ilmastotoimia. Päästövähennyksiä on skenaariossa arvioitu pohjautuen sekä kunnianhimoisiin kansallisiin tavoitteisiin, että Uudenmaan toimijoiden suunnittelemiin toimiin. Kunnianhimoisiin kansallisiin kehityspolkuihin pohjautuvien ennusteiden toteutuminen edellyttää vaikuttavien ja innovatiivisten toimien toteuttamista kunnissa ja muiden alueen toimijoiden toimesta. Lisätoimien skenaariossa myös niiden kaukolämmöntuottajien päästöt laskevat, joilla ei ole Paikallisvoiman (2024) mukaan vielä päästötavoitetta vuodelle 2030. Valtakunnallinen sähköntuotanto kehittyy nykytoimien skenaariota vähäpäästöisemmäksi, missä myös Uudenmaan energiyhtiöiden investoinneilla on oma roolinsa. Öljylämmityksen, teollisuuden, työkonien, liikenteen, maatalouden ja jätehuollon päästöt vähenevät lisätoimien ansiosta.

Lisätoimien skenaarion päästövähennykset suhteessa nykytoimien skenaarioon jäävät maltillisiksi erityisesti siksi, että kaukolämmöntuotannon ja valtakunnallisen sähköntuotannon suurimmat päästövähennykset ovat mukana jo nykytoimien skenaariossa.

Hiilineutraali Uusimaa -tiekartassa sekä tämän selvityksen toimenpide-ehdotuksissa on useita maakunnan ilmastovaikutuksen kannalta keskeisiä toimenpiteitä, jotka eivät näy vuotta 2030 koskevien skenaariolaskentojen tuloksissa. Tämä johtuu joko toimenpiteiden vaikutusten pitkästä aikajänteestä (esimerkiksi maankäytön toimenpiteet) tai päästövähennysten kohdentumisesta maakunnan ulkopuolelle (esimerkiksi rakentamisen toimenpiteet).

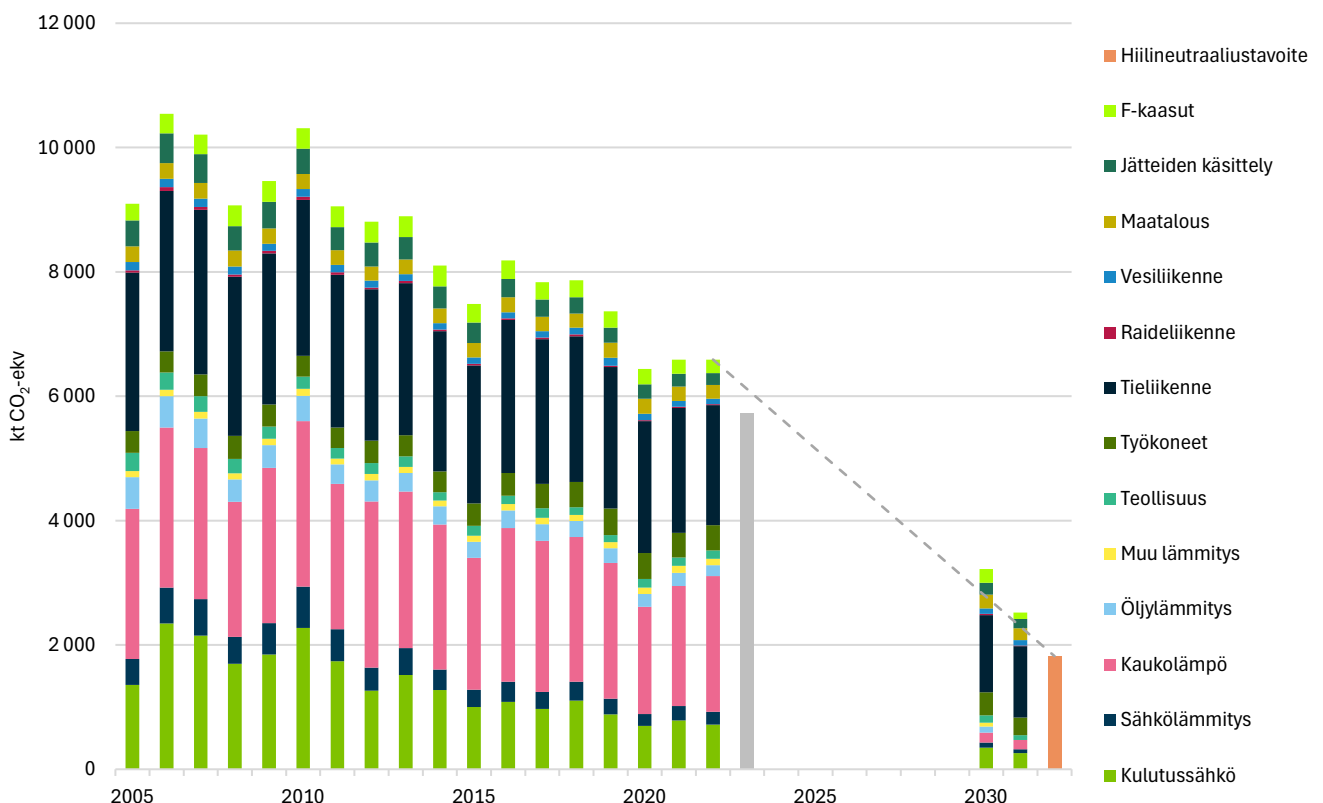


13.9.2024

Nykytoimien skenaarion ja lisätoimien skenaarion keskeisimmät oletukset lähteineen on esitetty liitteessä 1.

2.3.2 Skenaarioiden tulokset

Nykytoimien skenaarion ja lisätoimien skenaarion tulokset on esitetty kuvassa 4. Lisäksi kuvassa on esitetty sektorikohtaisien päästöjen kehitys vuosina 2005–2022, arvio päästöistä vuonna 2023 sekä hiilineutraaliustavoitteen mukainen päästötavoite vuodelle 2030.



Kuva 4. Uudenmaan käyttöperusteiset päästöt vuosina 2005–2022 (Syke, 2024a), arvio vuoden 2023 päästöistä ottaen huomioon ennakkotiedon pääkaupunkiseudun päästöistä (HSY, 2024b), päästöt nykytoimien ja lisätoimien skenaarioissa sekä hiilineutraaliustavoitteen mukainen päästötavoite vuodelle 2030 ja lineaarinen polku vuodesta 2022 vuoden 2030 tavoitteeseen.

Kuvassa 4 esitetty oranssi palkki kuvaa Uudenmaan liiton vuodelle 2030 asettamaa hiilineutraaliustavoitetta, eli 80 prosentin päästövähennemää perusvuoden 2005 tasoon verrattuna. Vuoteen 2022 mennessä kokonaispäästöt ovat laskeneet 28 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan vielä 72 prosentin päästövähennys vuoden 2022 tasosta. Vuoden 2005 päästötasoon verrattuna päästöjen tulisi laskea vielä 48 prosenttia.

Nykytoimien skenaarion mukaisen päästökehityksen perusteella Uudenmaan päästöt olisivat noin 3 060 kt CO₂-ekv vuonna 2030y. Päästöt olisivat laskeneet noin 54 prosenttia vuoden 2022 tasosta ja 66 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Maakunnan asettamasta 80 prosentin



13.9.2024

päästövähennystavoitteesta jäädään siis nykytoimien skenaarion mukaisella päästökehityksellä vielä noin 1 240 kt CO₂-ekv.

Lisätoimien skenaarion mukaisen päästökehityksen perusteella Uudenmaan päästöt vuonna 2030 olisivat noin 2 540 kt CO₂-ekv, eli noin 61 prosenttia vuoden 2022 tasoa pienemmät ja 72 prosenttia vuoden 2005 tasoa pienemmät. Maakunnan asettamasta 80 prosentin päästövähennystavoitteesta jäädään siis lisätoimien skenaarion mukaisella päästökehityksellä vielä noin 720 kt CO₂-ekv.



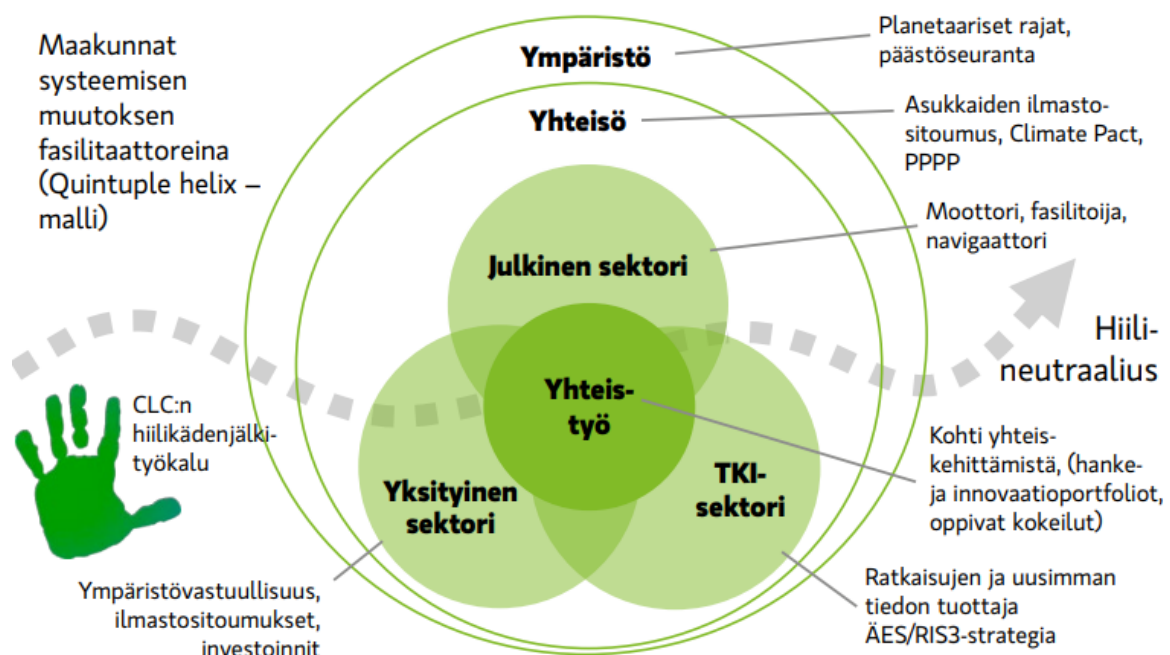
13.9.2024

3 Ilmastotyön tilannekuva painopistealueittain

Uudellamaalla tavoitellaan hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Tavoitteen toteutuminen edellyttää paitsi päästövähennyksiä kaikilla sektoreilla myös hiilinielujen vahvistamista maakunnan alueella. Maakunnan ilmastotyötä ohjaa Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartta, jossa on tunnistettu ilmastotyön painopistealueet ja määritelty näille toimintalinjaukset. Painopisteet ja toimintalinjaukset jäsentävät maakunnan ilmastotyötä ja kohdentavat toimenpiteitä keskeisiin päästövähennyskohteisiin. Ne tarjoavat tartuntapintaa laaja-alaiseen verkostoyhteistyöhön ja tavoitteena on, että ne tarjoavat myös kunnille liikkumavaraa tehdä ilmastotyötä omien vahvuuksiensa näkökulmasta. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Uudenmaan liiton ilmastotyössä otetaan huomioon Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa (Uudenmaan liitto, 2022a) esitetty yhteistyömalli ”Quintuple helix”, jonka lähtökohtana on julkisen sektorin rooli systeemisen muutoksen edistäjänä. Monitieteinen Quintuple helix -lähestymistapa ja mallin mukainen yhteistyö korostavat eri toimijoiden välistä yhteistyötä. Ilmastotyön osalta tunnistetut viisi merkittävää toimijaa – joita voidaan kutsua myös nimillä tieteellinen tutkimus ja TKI-toiminta, hallitus/julkinen sektori, teollisuus/yritykset, kansalaisyhteiskunta/asukkaat ja ympäristö/planetaariset rajat (kuva 5).

Maakunnan laajuisen ilmastotyön toteutuksessa sidosryhmiä on valtavasti ja näiden roolit ovat luonteeltaan hyvin erilaisia. Osana tilannekuvan laadintaa sidosryhmät jaoteltiin neljään pääryhmään, jotka kuvaavat sidosryhmän vaikutusta päästövähennystavoitteiden saavuttamisen sekä ilmastotyön roolin kannalta (kuva 6). Kunnianhimoisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää kaikkien sidosryhmien aktiivista osallistumista ilmastotyöhön.



Kuva 5. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa esitetty Quintuple helix -yhteistyömalli, jonka mukaan julkinen sektori toimii systeemisen muutoksen edistäjänä (Uudenmaan liitto, 2022a).

13.9.2024

Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartan kuusi painopistealuetta ovat:

Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen — Maankäytön ratkaisut luovat perustan kestäväälle arjelle. Uusimaa on voimakkaimmin kasvava maakunta, joten keskeistä linjauksissa on yhdyskuntarakenteen leviämisen ja hajautumisen hillitseminen. Rakentamisessa tehdään merkittäviä ratkaisuja koskien rakennusten käyttöä ja itse rakenteiden elinkaareen liittyviä päästöjä. Rakentaminen kuluttaa materiaalien ja energian käytön osalta enemmän raaka-aineita kuin mikään muu teollisuudenala, mutta rakennusten suurimman hiilijalanjäljen aiheuttaa edelleen lämmitysenergian tuotanto. Toimintalinjauksissa kiinnitetään huomiota rakennusmateriaalien päästöihin ja rakennusten energiatehokkuuteen. Samoja kysymyksiä tulee tarkastella myös korjausrakentamisessa. Kaavoituksessa ja rakentamisen suunnittelussa huomioidaan kiertotalouden mahdollisuudet ja tarpeet muun muassa rakennusmateriaalien ja maamassojen kierrätyksen osalta. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Älykäs ja päästötön liikkuminen — Liikenne aiheuttaa noin kolmasosan Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä. Päästöjen vähentämisen keinoja ovat henkilöautojen suoritteiden vähentäminen, kestävien kulkutapojen (kävely, pyöräily ja joukkoliikenne) osuuden lisääminen, kestävien matkaketjujen kehittäminen ja ajoneuvokannan yksikköpäästöjen vähentäminen sekä matkaketjujen sujuvoittaminen. Maakunta on koko maan logistiikan kannalta keskeinen viennin ja tuonnin solmupiste satamineen, lentoasemineen ja terminaaleineen. Myös maakunnan kasvava väestömäärä synnyttää logistisia tarpeita ja lisääntyvä verkkokauppa edellyttää pienlogistiikan kehittämistä. Liikenteen ja logistiikan eri muodot tarvitsevat omat ratkaisunsa päästöjen vähentämiseen, samoin kuin satamat ja lentoaseman alue. Tavoitteena on suunnata toimia kaikille liikenteen osa-alueille, myös logistiikkaan, satamiin, lentoaseman alueelle ja ICT-sektorille. Liikenteen automaatio ja älyliikenteen kehittäminen ovat tulevaisuuden kannalta tärkeitä, sekä järjestelmätasolla että palveluiden ja kulkuvälineiden kehittämisessä. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Nopea ja reilu energiasiirtymä — Painopisteessä on kysymys siirtymisestä päästöttömään energiantuotantoon, mikä on keskeistä hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamiselle. Fossiilisista polttoaineista luopumisen lisäksi on pitkällä tähtäimellä luovuttava myös polttoon perustuvasta energian tuotannosta. Uudenmaan näkökulmasta ensisijainen haaste on lämmityksen päästöjen pienentäminen. Olennaista maakunnallisen tavoitteen onnistumisen kannalta on pääkaupunkiseudun energiantuotannon kääntäminen hiilineutraaliksi. Energiasektorilta edellytetään myös aivan uusia ratkaisuja ja innovaatiota. Synteettisten polttoaineiden kehitys on Suomessa lupaavassa vaiheessa ja näistä kiinnostuneiden toimijoiden alueellista verkostoitumista tulee tukea. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Hiilineutraali kiertotalous — Ilmastohaasteen rinnalla on haaste luonnonvarojen riittävydestä. Kasvava väestömäärä ja kasvava kulutus yhdessä aiheuttavat materiaalien käytölle kestävyysvajeen. Uusia talouden toimintamalleja, joilla kulutus saadaan kestävämpään suuntaan, tarvitaan kipeästi. Kansallinen kiertotalousohjelma ja kiertotalouden green deal -sitoumus pyrkivät tukemaan kiertotaloussiirtymää ylätasolla. Liiton tavoitteena on tukea maakunnan siirtymää lineaarisesta taloudesta ja toimintamallista kiertoihin pohjautuvaan talousjärjestelmään ja toimintamalliin kestävyysparantamiseksi. Tavoitteena on tukea materiaalivirtojen tunnistamista, hallintaa ja hyötykäyttöä sekä kiertotalouden kestäviä tuotanto- ja arvoketjuja niin maakunnan sisällä kuin valtakunnallisestikin. Kiertotalouden keskeinen osa ovat myös jakamistalous ja



13.9.2024

palvelullistaminen. Kiertotalouden edistäminen tukee myös päästötavoitteiden ja hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamista. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Kestävä kulutus ja tuotanto — Tavaroiden ja palvelujen kulutus on yksi suurimmista ympäristöongelmien aiheuttajista sekä luonnonvarojen että ilmastomuutoksen näkökulmasta. Kulutuksen päästöt kasvattavat merkittävästi, jopa kaksinkertaistavat Uudenmaan kokonaispäästöt. Kulutustapoja tulee muuttaa kestävämmiksi ja huomioida ilmastomuutoksen hillintä. Kohtuullisuusnäkökulma keskittyy kulutukseen ja keskeisenä lähtökohtana on, että ekologisten rajojen nähdään määrittelevän ihmistoiminnan ja taloudellisen toiminnan mittakaavaa. Olennaista kestävyysmuutoksessa on fossiilisista polttoaineista luopuminen. Kohtuullisuusnäkökulmasta kulutusta tulisi ensin ohjata systemaattisesti tunnistetuista hiili-intensiivisistä vaihtoehtoista vähähiilisiin vaihtoehtoihin, ja myöhemmässä vaiheessa vähentää. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Hiilensidonnän vahvistaminen ja päästöjen kompensointi — On realistista olettaa, että kaikkia päästöjä ei voida poistaa, vaikka suunnitellut ilmastotoimet toteutuisivatkin täysimääräisesti. Jäännöspäästöjä kompensoidaan ensisijaisesti maakunnan alueen hiilensidontaa kasvattamalla. Hiilen sidonnassa ensisijainen keino on maakunnan omien hiilinieluinä toimivien metsäalueiden säilyttäminen, ja soveltuvilta osin hiilensidonnän vahvistaminen. Mahdollista on myös päästöjen kompensointi alueen ulkopuolella. Teknologisilla hiilensidonnän keinoilla ei saada vielä vuoteen 2030 mennessä luotettavasti huomattavaa määrää hiiltä sidottua. Hiilen sitomiseen ilmakehästä helpoin ja kustannustehokkain keino on hiilinieluista huolehtiminen. Mikäli maakunnan omia hiilinieluja ei saada merkittävästi vahvistettua, on varauduttava muualla toteutettaviin taloudellisiin päästöhyvityksiin. Näiden hyödyntämiseen liittyy kuitenkin teknisiä, taloudellisia ja oikeudenmukaisuuteen liittyviä haasteita. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Kunnianhimoinen Uudenmaan hiilineutraaliustavoite edellyttää ilmastotyön rakentumista Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartan tavoitteen mukaisesti paikallisten vahvuuksien ja yhdessä tekemisen varaan. Lähtökohtana on laaja-alainen yhteistyö kuntien ja maakunnallisten toimijoiden kanssa. Kunnat ovat avainasemassa ilmastotyön toteuttajina. Kuntien kanssa tehtävän ilmastotyön lähtökohtana on kuntien omien vahvuuksien tunnistaminen ja kehittämisintressien tukeminen. Kuntien kanssa tehtävän yhteistyön lisäksi ilmastotyö Uudellamaalla pohjautuu laajaan seudulliseen yhteistyöhön Uudenmaan liiton, Uudenmaan ELY-keskuksen, Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY), Helsingin seudun liikenteen (HSL) sekä alueen kuntien, kehitysyhtiöiden, TKI-sektorin (mm. LUKE, VTT, korkeakoulut), oppilaitosten, yritysten ja muiden toimijoiden välillä. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Painopistealueiden osalta merkittäviä ilmastotyön sidosryhmiä on tunnistettu paitsi Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa (Uudenmaan liitto, 2022a) myös osana tätä selvitystä. Sidosryhmät on luokiteltu toimenpiteiden toteuttamisen näkökulmasta kuvassa 6 esitetyn jaottelun mukaisesti neljään pääryhmään toimijan koon ja roolin perusteella. Ryhmät ovat: i) suurten toimien toteuttajat, joihin sijoittuvat ne sidosryhmät, joiden toteuttamalla ilmastotoimilla on merkittävä vaikutus Uudenmaan päästövähennystavoitteen toteutumisen kannalta, ii) suurten toimien mahdollistajat, jotka toimivat suurten toimien toteuttajien tukena tai tarjoavat toiminnallaan mahdollisuuden näiden toteutukselle, iii) pienten toimien toteuttajat, jotka toteuttavat tärkeitä ja usein innovatiivisia ja kokeiluluontoisia ilmastotoimia, sekä iv) pienten toimien mahdollistajat, jotka toiminnallaan mahdollistavat pienten toimenpiteiden pilotoinnin ja toteutuksen. Kuvassa on pääryhmien



13.9.2024

lisäksi edistetty Uudenmaan liiton kehittämän Quintuple helix –yhteistyömallin mukainen ilmastotyön toimijakenttä (TKI-sektori, julkinen sektori, yksityinen sektori, kansalaisyhteiskunta ja ympäristö), jossa julkinen sektori toimii systeemisen muutoksen edistäjänä.

Painopistealuekohtaisissa tilannekuvuissa on tunnistettu selvitystyön sekä asiantuntija-arvioiden perusteella esimerkkejä Uudenmaan päästökehitykseen vaikuttavista EU-tason toimista ja linjauksista, kansallisen tason toimista ja linjauksista sekä poimintoja alueellisista toimista. Tunnistetut toimenpiteet ovat pääosin strategisen tason linjauksia, suosituksia ja tavoitteita tai laajoja kokonaisuuksia, jotka maalaavat kuvaa toimintakentän kehityksestä 2030-luvulle mentäessä. Toimenpiteiden suunnittelu jatkuu osana käynnissä olevaa toimenpideohjelman päivytystä, jossa tunnistetaan konkreettisia Uudenmaan alueen ilmastotoimia tuleville vuosille.



Kuva 6. Sidosryhmien luokittelu neljään pääryhmään toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella. Lisäksi kuvassa on esitetty Quintuple helix -yhteistyömallin mukaiset ilmastotyöhön kokonaisvaltaisesti vaikuttavat toimijat.

3.1 Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen

3.1.1 Johdanto

Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa (Uudenmaan liitto, 2022a) summataan erinomaisesti ilmastoviisaan maankäytön keskeiset tavoitteet: ”Maankäytön ratkaisut luovat perustan kestävälle arjelle. Uusimaa on voimakkaimmin kasvava maakunta, joten keskeistä on yhdyskuntarakenteen leviämisen ja hajautumisen hillitseminen. Kestävä yhdyskuntarakenne on tiivis ja se mahdollistaa resurssiviisaat infraratkaisut. Yhdessä kattavan palveluverkon kanssa se minimoi liikkumistarvetta ja kasvattaa alueiden



13.9.2024

elinvoimaisuutta. Samalla se säästää metsäalueita nieluineen tiiviin yhdyskuntarakenteen ulkopuolisilla alueilla. Tiiviinä kytkentänä maankäytön suunnittelussa on liikennejärjestelmän tehokkuuden varmistaminen ja kestävä liikunnan mahdollisuuksien tukeminen. Maankäytön ratkaisut vaikuttavat osaltaan myös kestävien energiamuotojen hyödynnettävyyteen ja maakunnan hiilinielujen suuruuteen.” (Uudenmaan liitto, 2022a, sivu 30) Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartan linjaukset nojaavat vahvasti Uudenmaan maakuntakaavojen tavoitteisiin ja ratkaisuihin.

Uudellamaalla toteutettujen tiiviiseen yhdyskuntarakenteeseen ja hajautumisen estämiseen tähtäävien toimenpiteiden voidaan olettaa vähentäneen ilmastopäästöjä merkittävästi suhteessa tilanteeseen, jossa kehitys olisi ollut hajautuneempaa. Maankäytön kehittämisen ja rakentamisen yhteisvaikutukset näkyvät selkeästi esimerkiksi infrarakentamisen tarpeissa. Hajaantuneempi yhdyskuntarakenne aiheuttaa suurempaa tarvetta teiden, katujen ja teknisen infran rakentamiselle. Päästöjä syntyy myös infran ylläpidosta. Syy-seuraussuhteen tai vaikutusten mittakaavan osoittaminen ei kuitenkaan ole helppo tehtävä, sillä vaikutukset ovat laaja-alaisia ja monitahoisia. Kokonaisvaltaisten vaikutusten arviointia vaikeuttaa myös se, että seurantatyökaluissa on vielä kehitettävää. Maankäytön kehittämisen vaikutukset ulottuvat kutakuinkin kaikille ilmastotyön osa-alueille. Eri tasoilla luotavien linjausten ja suunnitelmien yhteyksiä laajempiin ilmastotavoitteisiin on välillä vaikeaa hahmottaa selkeästi.

Maakunta- ja yleiskaavat ovat kaavatasoja, joilla tehdään merkittävimmät alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittämiseen liittyvät ratkaisut. Toimintojen ilmastoviisas sijoittelu on yksi keskeinen tekijä, joka mahdollistaa asukkaille kestävät elintavat, luonnonvarojen kulutuksen vähentämisen sekä sitä kautta kulutuksen päästöjen vähentämisen.

Erilaisten toimintojen sijoittamisella voi olla vaikutuksia myös esi- ja pohjarakentamisen toimenpiteisiin, eli maansiirtoihin, louhintoihin, pohjavahvistuksiin, ynnä muihin vastaaviin rakennuspaikan valmisteluun liittyviin toimenpiteisiin. Saman toiminnon toteuttaminen tiettyyn sijaintiin voi aiheuttaa alueen ominaispiirteiden takia suuremmat päästöt kuin toisella sijainnilla. Vastaava vaikutus näkyy myös rakennusten rakentamisessa: heikosti kantavalle maaperälle rakennettaessa rakennusten rakentamisen päästöt kasvavat paaluperustusten vaikutusten myötä.

Painopistealueen osalta on keskitytty erityisesti maankäytön kehittämisen ja rakentamisen yhteisvaikutuksiin. Maankäytön kehittämiseen liittyviä muita tärkeitä vaikutuksia on käsitelty lisäksi osana tilannekuvan muita painopistealueita (liikkuminen, energiankulutus ja hiilensidonta).

Rakentamisen vaikutuksiin käytössä oleva seurantakeino on Suomen ympäristökeskuksen kulutusperusteinen laskenta (Syke, 2023b). Laskenta tarjoaa perustietoa maakunnan tilanteesta vuonna 2015. Kehitystrendejä laskenta ei kuitenkaan vielä auta ymmärtämään, sillä tuoreempien vuosien laskentaa ei tilannekuvan toteutuksen aikaan ollut Suomen ympäristökeskuksen toimesta vielä toteutettu. Vuoden 2019 tiedot julkaistaan vuoden 2024 aikana. Suomen ympäristökeskuksen kulutusperusteinen laskenta sisältää taulukon 1 mukaiset rakentamiseen liittyvät vaikutukset.



13.9.2024

Taulukko 1. Suomen ympäristökeskuksen kulutusperusteisen laskennan sisältämät rakentamisen päästökategoriat ja niiden osuudet Uudenmaan kulutus pohjaisen laskennan mukaisista kokonaispäästöistä vuonna 2015. (Syke, 2023b)

Pääkategoria	Alakategoria	Tuoteryhmä	Osuus kokonaispäästöistä (prosenttia)
Kuntien hankinnat	Aineet, tarvikkeet ja tavarat	Rakennusmateriaalit	0,1
Investoinnit	Rakentaminen	Yksityiset asuinrakennusinvestoinnit	5,0
		Muut julkiset rakennelmat	1,4
		Muut julkiset talorakennukset	0,9
		Maanparannukset	0,1
		Kuntien asuinrakennusinvestoinnit	0,0

Rakentamisen vaikutusten osuus Uudenmaan kulutusperusteisista kokonaispäästöistä oli noin 7,5 prosenttia vuonna 2015 (taulukko 1). Kaksi kolmasosaa rakentamisen päästöistä muodostuu asuinrakennusten rakentamisesta. Talonrakentamisen osalta arvioinnissa ovat mukana asuinrakennukset ja julkiset rakennukset. Uudellamaalla 2018 valmistuneista rakennuksista oli pinta-alaan perustuen asuinrakennuksia ja julkisia rakennuksia noin 62 prosenttia (Tilastokeskus, 2024b). Laskenta kattaa siis karkeasti tämän verran rakennusten uudisrakentamisen päästöistä. Infrarakentamisen arviossa keskeisimmät arvioinnin ulkopuolelle jäävät hankkeet ovat valtion hankkeet, joista päästöjen kannalta keskeisimpiä ovat tie- ja ratahankkeet. Tuloksia tarkasteltaessa on lisäksi hyvä ottaa huomioon, että Suomen ympäristökeskuksen kulutusperusteinen laskenta pohjautuu kustannuksiin. Tähän liittyy haaste, joka vaikeuttaa vähähiilisyteen liittyvien toimenpiteiden seuranta. Kustannuksiin perustuva laskentamalli ei huomio sitä, miten investoidut rahat on käytetty. Tämä voi osaltaan vääristää vähähiilisen rakentamisen hankintoihin liittyviä tuloksia, koska vähähiilinen hankinta voi olla tavanomaista kalliimpi. Kustannuksiin pohjautuvassa laskennassa päästöt kasvavat kustannusten myötä, joten todellisuudessa vähähiilisyttä edistänyt hankinta voikin laskennassa näyttäytyä haitallisena.

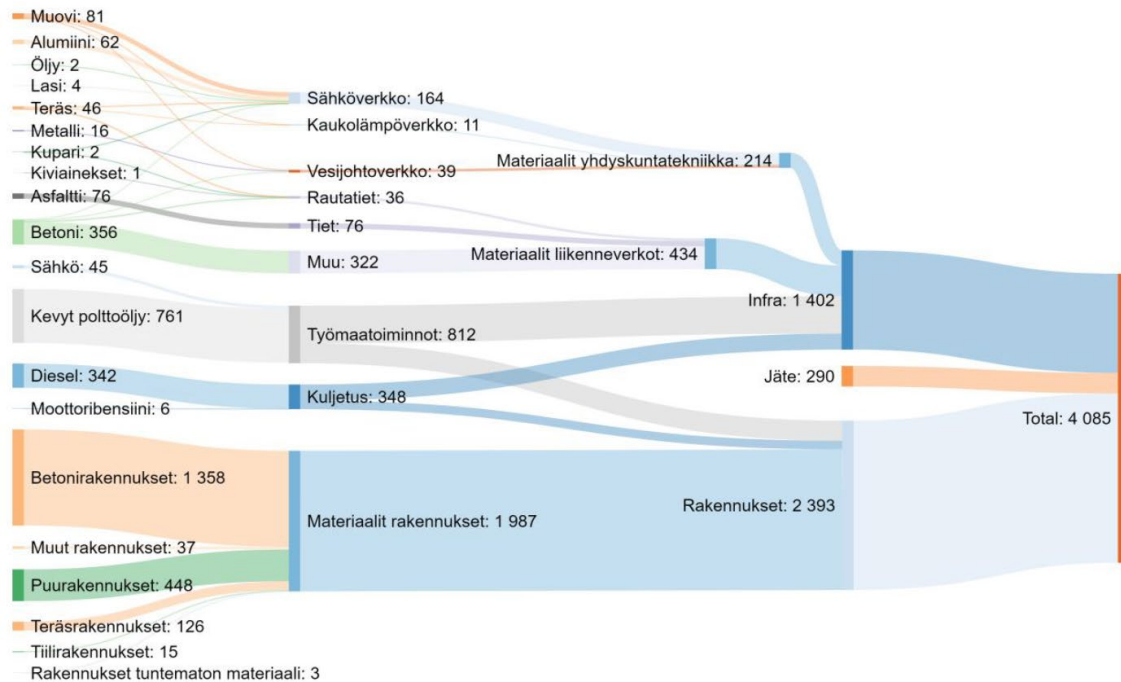
Rakentamisen päästöjä on tarkasteltu myös Rakennusteollisuuden vuonna 2020 teettämässä selvityksessä ”Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila” (Rakennusteollisuus, 2020). Selvitys avaa kahta keskeistä asiaa. Ensinnäkin rakennusten rakentamisen päästöt ovat selkeästi infrarakentamisen päästöjä suuremmat ja toiseksi rakentamisen päästöt muodostuvat pääasiassa rakennustuotteiden valmistusvaiheessa. Toteutettu valtakunnallinen arvio infrarakentamisen ja talonrakentamisen päästöistä tarjoaa käsityksen vaikutusten mittakaavasta myös Uudellamaalla. Vuositasolla arvioituna koko maan infrarakentamisen päästöt ovat suuruusluokkaa 1 400 kt CO₂ ja talonrakentamisen päästöt luokkaa 2 400 kt CO₂ (kuva 7). Talonrakentamisen päästöt ovat siis 1,7 kertaiset suhteessa infrarakentamiseen. Havainto on oleellinen muun muassa siitä syystä, että kunnilla on suurempia vaikutuskeinoja infrarakentamisen päästöihin, esimerkiksi hankintojen kautta. Rakennusten rakentamisen päästöihin voidaan puolestaan vaikuttaa muun muassa hiilijalanjäljen raja-arvo-ohjauksella ja puurakentamisen vaatimuksilla.

Rakentamisen pääasialliset vaikutukset syntyvät osana rakennusmateriaalien valmistusta. Rakennusten kohdalla rakennusmateriaalien osuus on noin neljä viidesosaa koko rakentamisvaiheen päästöistä. Jäljelle jäävä viidennes muodostuu kuljetuksista ja työmaatoiminnoista (kuva 7). Päästökehitystä tarkasteltaessa ja ilmastotoimia suunniteltaessa tämä on oleellista, sillä rakentamisen keskeiset päästölähteet, sementin ja teräksen valmistus (molemmat keskeisiä betonirakennusten raaka-aineita), tapahtuvat Uudenmaan ulkopuolella, jolloin vaikutusmahdollisuudet ovat erilaisia. Toisaalta



13.9.2024

rakennusmateriaalien merkittävyys rakentamisen päästöissä tarjoaa myös mahdollisuuksia vaikuttaa. Esimerkiksi vähähiilisten rakennustuotteiden ja rakennusmateriaaleihin sidotun hiilidioksidin kautta.

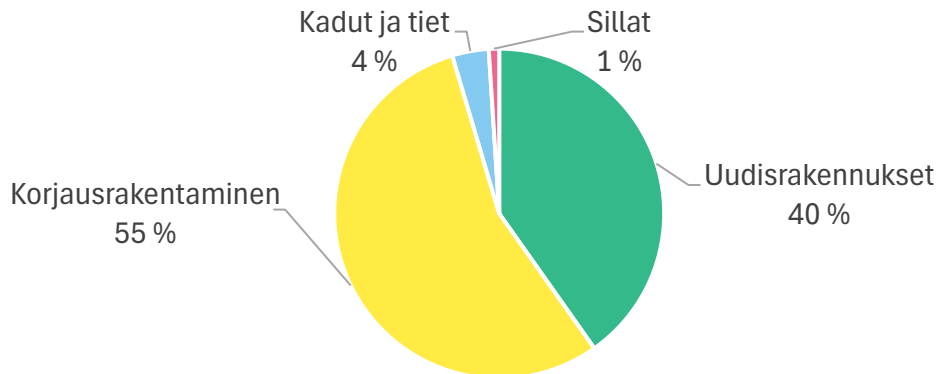


Kuva 7. Rakennetun ympäristön elinkaaren hiilijalanjälki (kt CO₂), laskennan tulos ilman käyttövaiheen energian päästöjä (Rakennusteollisuus, 2020)

Rakentamisen päästöjen suuruusluokkaa suhteessa muihin osa-alueisiin voidaan tarkastella myös Kulma-hankkeessa kaupungeille tehtyjen kulutusperusteisten päästölaskentojen pohjalta (Sitowise, 2023a). Kulma-mallilla toteutetussa kulutusperusteisessa laskennassa Helsingin rakentamisen päästöt olivat noin kymmenen prosenttia yhteenlasketuista kulutusperusteisista päästöistä vuonna 2022. Helsingin alueella infrarakentamisesta aiheutui vain viisi prosenttia rakentamisen päästöistä, loppuosan jakautuessa rakennusten uudis- ja korjausrakentamisen välille (kuva 8). Arvion keskeinen johtopäätös on, että korjausrakentamisen päästöillä on merkittävä vaikutus uudisrakentamisesta aiheutuvien päästöjen rinnalla. Korjausrakentaminen on toki tärkeä toimenpide esimerkiksi energiatehokkuuden kehittämisen näkökulmasta, mutta kokonaisuuden arvioinnissa tulisi tarkastella myös korjausrakentamisesta aiheutuvia päästöjä.



13.9.2024



Kuva 8. Rakentamisen päästöjen jakautuminen Helsingissä vuonna 2022. (Kulma-laskenta, Sitowise, 2023b)

Uudenmaan hiilineutraaliustavoitteen kannalta rakentamisen päästöt näyttäytyvät kahdella eri tapaa. Käyttöperusteisesti arvioituna vaikutus on vähäinen, sillä rakentamisesta aiheutuvat päästöt kohdistuvat laskennassa pääosin Uudenmaan ulkopuolelle. Näin ollen rakentamisen vaikutus Uudenmaan hiilineutraaliustavoitteeseen – siten kuin se on asetettu – on pieni. Vaikutukset voivat kuitenkin näkyä epäsuorasti esimerkiksi juuri korjausrakentamisen vaikutuksesta rakennuskannan energiatehokkuuden paranemisena ja sitä kautta energiankulutuksen vähenemisenä.

Mikäli hiilineutraaliuden saavuttamista tarkasteltaisiin kulutusperusteisesti, aiheuttaisivat rakentamisen päästöt merkittävän haasteen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiselle. Kasvavassa maakunnassa rakentaminen on välttämätöntä ja sekä infraa että uusia rakennuksia tullaan tulevinä vuosina rakentamaan. Tämä tulee aiheuttamaan merkittäviä päästöjä.

Tällä hetkellä käytössä olevat mittarit eivät tarjoa tarkkaa tilannekuvaa rakentamisen päästövaikutuksista. Toistaiseksi käytössä ei ole pidempiä aikasarjoja kattavia laskelmia, jotka kertoisivat rakentamisen päästöjen trendeistä, eli siitä, onko päästöjä onnistuttu vähentämään.

3.1.2 Sidosryhmät

Sidosryhmien osalta käsitellään erityisesti rakennusten rakentamiseen ja maankäytön kehittämiseen liittyviä sidosryhmiä. Infrarakentamiseen liittyviä sidosryhmiä on käsitelty kattavammin raportin luvussa 3.4.2.

Valtion ja kuntien viranomaiset ohjaavat rakentamisen päästöjen vähentämistä lainsäädännön ja muun sääntelyn, kuten rakennusmääräysten ja energiatehokkuusdirektiivien, keinoin. Tämän lisäksi rakentamisen päästöjen vähentämiseksi tarvitaan laajaa yhteistyötä järjestöjen, tutkimuslaitosten, kiinteistö- ja rakennusalan yritysten ja kiinteistönomistajien kesken. Tutkimuslaitokset ja yliopistot tekevät tutkimusta muun muassa energiatehokkuuden ja vähähiilisten materiaalien parissa. Myös alan koulutusorganisaatiot voivat vaikuttaa esimerkiksi puurakentamisen ja sen osaamisen edistämiseen. Keskeisessä roolissa päästöjen vähentämisessä käytännön tasolla ovat kiinteistö- ja rakennusalan yritykset. Myös yksittäiset rakentajat ja kuluttajat tekevät energiatehokkuuteen ja rakentamisen kestävyysliittymiä ratkaisuja omissa



13.9.2024

rakennusprojekteissaan. Keskeinen eri tahoja yhteen tuova, rakentamisen vähähiilisyttä edistävä järjestö on Suomen Green Building Council (FIGBC). Järjestön jäsenistö edustaa laajasti koko kiinteistö- ja rakennusalaan ja rakennettua ympäristöä, arvoketjun eri kohdista.

Hiilineutraalin rakentamisen osalta eletään mielenkiintoista etsikkoaikaa. Uuden rakentamislain vähähiilisyttä koskeva osa tulee voimaan vuonna 2026. Mikäli laissa rakentamiselle asetettavat vähähiilisyystavoitteet eivät ole riittävän kunnianhimoisia, jää päävastuu vähähiilisyyskirittämisestä kunnille sekä muille toimijoille, esimerkiksi yksityisille yrityksille.

Kestävän maankäytön osalta keskeisimpiä toimijoita ovat maakuntaliitto, kunnat ja kaupungit sekä maankäytön ohjauskeinoja laativat ministeriöt ja eduskunta. Maakuntaliitot vastaavat maakuntakaavojen laatimisesta, jotka ohjaavat alueidenkäyttöä maakunnan tasolla ja luovat puitteet kuntien yksityiskohtaisemmalle suunnittelulle. Maakuntakaavatyössä ovat mukana laajasti maakunnan eri toimijat viranomaisista asiantuntijaorganisaatioihin ja järjestöihin. Esimerkiksi ELY-keskukset osallistuvat maakuntakaavojen laadintaan ja toimivat myös kuntien yleis- ja asemakaavoituksen ja rakentamisen valvojina. Kunnat ja kaupungit laativat yleis- ja asemakaavoja, jotka määrittelevät alueiden käyttöä ja rakentamista paikallisesti. Ministeriöt, kuten ympäristöministeriö ja liikenne- ja viestintäministeriö, laativat muun muassa valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, jotka asettavat suuntaviivat koko maan alueidenkäytölle. Eduskunta hyväksyy lait ja säädökset, jotka muodostavat juridisen perustan maankäytön suunnittelulle ja ohjaukselle. Eri toimijat yhdessä varmistavat, että maankäyttö on kestävä, tehokasta ja yhteiskunnan tarpeita palvelevaa.

Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 9.

Painopistealue: Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen



Kuva 9. Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.



13.9.2024

3.1.3 Toimenpiteet

Uudellamaalla tehdyllä yhdyskuntarakenteen tiivistämiseen tähtäävällä työllä on, kuten aikaisemmin todettu, ollut positiivinen kokonaisvaikutus kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen kannalta. Näin voidaan todeta, vaikka rakentamisen päästöjen kehityksen arviointi on saatavilla olevien tietolähteiden perusteella haastavaa. Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen -painopistealueen osalta on tarkasteltu erityisesti rakentamiseen liittyviä toimia. Painopistealueen vaikutuksia esimerkiksi liikenteeseen, energiankulutukseen ja hiilivarastoihin tarkastellaan pääosin osana muita painopistealueita.

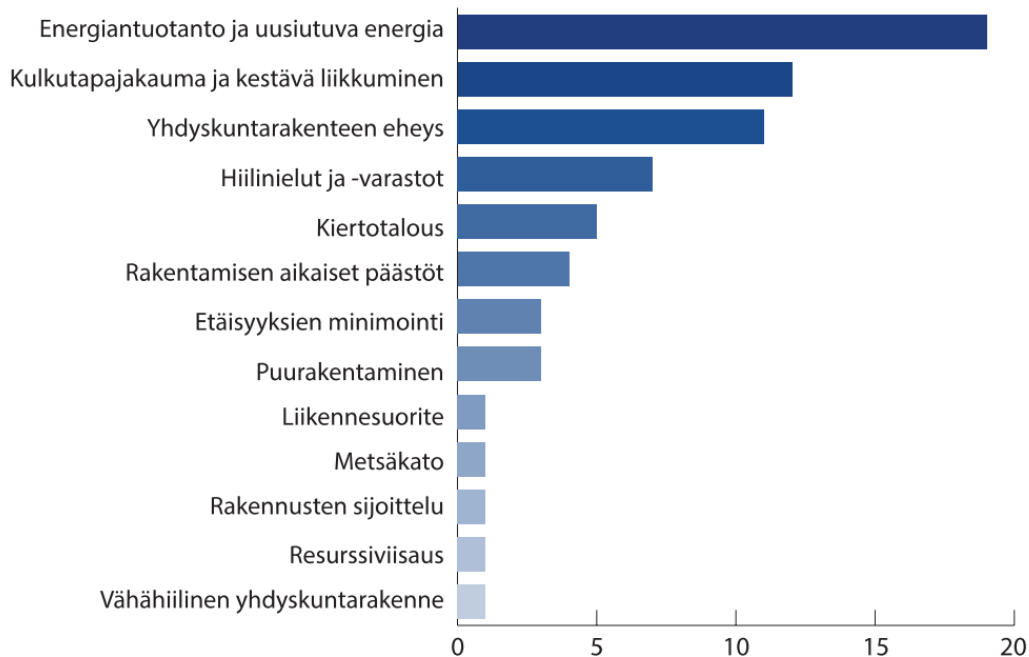
Maakunnan tasolla keskeisin ja vaikuttavin maankäyttöön ja rakentamiseen liittyvä toimenpide on tiiviin yhdyskuntarakenteen kehittäminen. Tiivis yhdyskuntarakenne minimoi uuden infrarakentamisen (tiet, kadut, tekniset verkostot) tarvetta ja vähentää liikkumisen tarvetta. Maakuntakaavan ohella keskeisiä työkaluja seudullisen yhdyskuntarakenteen kehittämisessä ovat olleet MAL 2019 -suunnitelma sekä Helsingin seudun MAL-sopimus 2020–2023.

Tiiviiseen yhdyskuntarakenteeseen pyrkivä maankäytön ohjaaminen on kokonaisuuden (ottaen huomioon rakentamisen rinnalla vaikutukset energiankulutukseen, liikenteeseen ja hiilinieluihin) kannalta paras ratkaisu. On kuitenkin todettava, että tiivis rakentaminen kasvattaa talonrakentamisesta aiheutuvia päästöjä. Nykyisillä rakentamisen käytännöillä päästöt ovat suuremmat verrattaessa näitä pientalovaltaisempaan rakentamiseen. Kokonaisuutta arvioitaessa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota tarvittavien rakennusten volyymiin sekä Uudenmaan kuntien erialisiin tilanteisiin ja tarpeisiin. Pientaloista noin 83 prosenttia rakennetaan puurakenteisena, kun asuinkerrostaloista noin 94 prosenttia on betonirakenteisia (Tilastokeskus 2024b). Puurakennusten rakentamisen päästöt ovat merkittävästi betonirakennuksia pienemmät (Rakennusteollisuus 2020). Pelkkien rakentamisen päästöjen vertailu ei ole kokonaisuuden kannalta oleellinen kysymys, mutta on hyvä hahmottaa, että rakennustyypeillä on vaikutuksia myös rakentamisen päästöihin.

Uudellamaalla on edistetty ilmastovaikutusten arviointia kaikilla kaavatasoilla. Maakuntakaavan (Uusimaa-kaava 2050) ilmastovaikutusten arvioinnissa tarkastellaan seuraavia kategorioita laadullisesti (Uudenmaan liitto, 2019): 1) Alue- ja yhdyskuntarakenne, 2) Liikkuminen, 3) Energia, 4) Luonnonvarojen käyttö ja viherrakenne. Arviointi keskittyy yhdyskuntarakenteen tiiviyden tuomiin hyötyihin liittyen liikenteelliseen saavutettavuuteen ja kestävien liikennemuotojen hyödyntämiseen, raideliikenteeseen tukeutumiseen, olemassa olevien energiajärjestelmien sekä hukkalämpöjen hyödyntämiseen ja luonnontilaisten alueiden (ja näiden hiilinielujen) säästämiseen. Myös yleiskaavojen ilmastovaikutuksia arvioidaan yleensä laadullisesti (Elinkeino, liikenne ja ympäristökeskus, 2021). Kuva 10 kertoo valtakunnallisesti keskeisiksi nostetuista ilmastovaikutuksista yleiskaavoissa. Selvitykseen osallistuivat Uudeltamaalta Espoo, Helsinki, Porvoo ja Vantaa.



13.9.2024



Kuva 10. Yleiskaavoissa esiin nostetut ilmastovaikutukset (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021)

Osayleiskaavoissa ilmastovaikutuksia arvioidaan sekä laadullisesti että laskennallisesti (Kiminki, 2022). Taulukkoon 2 on koottu näkemyksiä siitä, miten aluekehityksen vähähiilisyteen voidaan vaikuttaa osayleiskaavoituksessa.

Taulukko 2. Hiilineutraalin kaupunkikehityksen kannalta keskeiset teemat ja niiden osa-alueet jaoteltuna sen mukaan, millaisena haastateltavat näkivät osayleiskaavan ohjausvaikutuksen niihin (Kiminki, 2022). Haastateltavat olivat Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupunkien edustajia.

Teema	Ohjataan osayleiskaavassa	Voidaan ohjata osayleiskaavassa	Epäselvää, miten voidaan ohjata
Liikenne	Kävely ja pyöräily, liikkumistarpeen minimointi	Nopeusrajoitukset, liikennejärjestelmä	Pysäköinti
Energia	Energiatehokkuus		Energiajärjestelmä, alueellinen energiantuotanto
Rakentaminen	Rakentamisen tehokkuus, infrarakentamisen tarve	Esirakentamisen tarve, massatalous	Rakennusmateriaalien hiilipiikki, rakennusmateriaalien hiilivarastot
Viheralueet	Hiilinielujen säilyttäminen		
Muut teemat		Kiertotalous, jakamistalous	Elämäntapa ja yksityinen kulutus

Myös asemakaavoituksen yhteydessä ilmastovaikutuksia arvioidaan yleensä laadullisesti. Kuten oheisesta KILVA-hankkeen taustaraportista löytyvästä taulukosta havaitaan (taulukko 3), ilmastomuutoksen hillinnän kannalta keskeisimpiä esiin nostettuja teemoja ovat kestävä liikkuminen, viherrakenteen hiilinielut, paikallinen uusiutuvan energian tuotanto sekä lähivirkistys ja yhdyskuntarakenteen eheys (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2023). Tarkastelu on valtakunnallinen, mutta päätelmien voidaan olettaa pätevän myös Uudellamaalla.



13.9.2024

Taulukko 3. Tunnistetuimmat ilmastoteemat asemakaavoissa (Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2023)

Ilmastoteema	Lukumäärä
Hulevedet	22
Tonttikohtaiset hulevesien hallintasuunnitelmat	15
Puuston säilyttäminen	11
Ekologiset yhteydet ja viherrakenne	10
Pyöräreittien parantaminen	10
Virkistysyhteydet ja puistot	9
Jalankulkua tukeva korttelikoko, kävelyolosuhteiden parantaminen	9
Katto tai seinät energiantuotannossa, aurinkopaneelit	8
Yhdyskuntarakenteen eheys	8
Joukkoliikenne	8
Vesitalouden ja hulevesien laadun hallinta, valumat vesistöihin	8

Laskennallisesti asemakaavojen ilmastovaikutuksia on arvioitu Helsingissä HAVA-työkalulla 2021 alkaen (Helsingin kaupunki, 2021). Helsingissä vuonna 2023 kaupunkiympäristölautakunnan hyväksymistä asemakaavoista 56 prosenttiin (kaavoitetun kerrosalan pinta-alalla mitattuna) oli tehty HAVA-arviointi (Helsingin kaupunki, 2023b). Arvioitujen kaavojen hiilijalanjäljestä 59 prosenttia muodostui rakennusten ja pihojen rakentamisesta. Rakennusten rakentaminen on siis arvioiduista ilmastovaikutuksista selkeästi keskeisin.

Asemakaavojen vähähiilisyyden arviointimenetelmä -hankkeessa (2022–2023) on jatkokehitetty seuraavaa versiota HAVA-menetelmästä (Sitowise, 2024c). Uudenmaan kunnista mukana hankkeessa ovat olleet Espoo, Helsinki, Inkoo, Kauniainen ja Vantaa. Kehityshankkeen pohjalta luotu selainpohjainen, paikkatietoa hyödyntävä Planect-ohjelmisto julkistettiin toukokuussa 2024 (Sitowise, 2024d). Planect arvioi esirakentamisen, infrarakentamisen, tonttien rakentamisen, liikenteen, energiankulutuksen sekä maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastojen hiilijalanjälkivaikutukset (ilmastohaitat) ja hiilikädenjälkivaikutukset (ilmastohyödyt) ajallisesti, vuositasolla. Vuoden 2024 alussa julkistettu Suomen ympäristökeskuksen Hiilikartta-palvelu (Syke, 2024c) on niin ikään ollut käytössä Uudellamaalla. Hiilikartalla voi tarkastella maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastoja ja arvioida maankäytön suunnitelmien aiheuttamaa muutosta maaperän ja kasvillisuuden hiilivarastossa.

Rakennusmateriaalien päästöihin oleellisinmin vaikuttavat tuotantolaitokset (sementin ja teräksen tuotantolaitokset) ovat EU:n päästökaupan piirissä. Suomen päästökauppasektorin päästöt ovat laskeneet noin puoleen välillä 2013–2023 (Energiavirasto, 2024b). Rakentamisen päästöjen voidaan olettaa pienenevän myös jatkossa, tuotantomenetelmien kehittyessä ja energiaverkkomme muuttuessa vähähiilisemmäksi.

Keskeisin Suomessa käynnissä oleva rakentamisen päästöihin liittyvä kehityskulku on uusi rakentamislaki (751/2023) ja tähän kuuluva vaatimus uudisrakennusten hiilijalanjäljen laskennasta ja uudisrakennuksille asetettavasta elinkaaren hiilijalanjäljen raja-arvosta. Hiilijalanjäljen käyttötyyppikohtaista raja-arvoa on tarkoitus laskea ajan myötä. Raja-arvoilla voidaan olettaa olevan merkittävä vaikutus rakennusten rakentamisen päästöihin



13.9.2024

tulevaisuudessa. Lopullinen vaikutus tulee tuki riippumaan siitä, kuinka alas raja-arvot asetetaan ja kuinka nopeasti niitä lähdetään laskemaan.

Rakentamislain vähähiilisyyttä ohjaava osa on tulossa voimaan vuoden 2026 alussa (FIGBC, 2024). Suomi ottaa uudisrakennusten vähähiilisyyttä ohjaavat säädökset käyttöön etuajassa suhteessa EU-lainsäädäntöön (FIGBC, 2024). Helsingin kaupunki on ohjannut asuinkerrostalojen rakentamisen elinkaaripäästöjä asettamalla päästökaton jo vuonna 2023 (Helsingin kaupunki, 2023b).

Mainitut vaatimukset eivät koske rakennusten korjaustoimenpiteitä. Korjaustöiden vaikutus voisi teoriassa olla samaa suuruusluokkaa uudisrakentamisen kanssa (katso kuva 8). Muun muassa EU:n Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin 2024/1275 keskeisiä tavoitteita on kuitenkin kaksinkertaistaa rakennusten korjausvauhti lyhyellä tähtäimellä (FIGBC, 2024).

Rakennusalan yksityisten toimijoiden, erityisesti rakennusliikkeiden, rakennuttajien ja kiinteistöjen omistajien sitoumukset kirittävät osaltaan rakentamisen vähähiilisyyttä. Sitoumukset näkyvät useiden yritysten strategioissa ja useat yritykset ovat myös liittyneet vähähiilisyyttä edistäviin ohjelmiin.

Hiilineutraalin rakennetun ympäristön toimintaohjelma #BuildingLife on rakennusalan vähähiilisyyttä kirittävä vapaaehtoinen ohjelma, jonka tavoitteena on hiilineutraali rakennettu ympäristö vuoteen 2035 mennessä (FIGBC, 2022). Ohjelma tarjoaa muun muassa työkaluja vähähiilisyden tiekartan laatimiseen.

Net Zero Carbon Buildings Commitmentin allekirjoittajat tavoittelevat hiilineutraalin energiankäytön lisäksi hiilineutraalia rakentamista. Tavoitevuosi on 2030. Kansainvälisen sitoumuksen taustalla ovat merkittävät kansainväliset päästövähennyksiä edistävät tahot C40-kaupunkiverkosto, World Green Building Council ja The Climate Group. Suomesta mukaan on ilmoittautunut 16 yritystä (WorldGBC, 2024).

Muista maankäytön ja rakentamisen päästöihin vaikuttavista aloitteista mainittakoon Uudenmaan kiertotalouslaakso -yhteistyöalustan perustaminen ja green deal -sopimukset, jotka ovat osa Suomen kestävä kehityksen toimikunnan yhteiskuntasitoumusta. Vapaaehtoiseen green deal sopimukseen on liittynyt Uudenmaan kuntia ja alueella toimivia rakennusalan yrityksiä. Rakennusalan ilmastovaikutuksia koskevat erityisesti green dealin osat Kestävä purkaminen ja Päästöttömät työmaat (Ympäristöministeriö, 2024a). Uudenmaan kunnista Espoo, Helsinki ja Vantaa liittyivät vuonna 2020 vapaaehtoiseen Päästöttömät työmaat green deal -sopimukseen. Päästöttömät työmaat -sopimuksen tavoitteiden mukaisesti mukana olevien toimijoiden työmaiden tulee olla vapaita fossiilisista polttoaineista vuonna 2026, eli vuoden 2025 loppuun mennessä. Lisäksi tavoitteena on, että vuoden 2030 loppuun mennessä 50 prosenttia työmailla käytettävistä koneista ja työmaiden kuljetuksista toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä. (Valtioneuvosto, 2024b) Myös Sipoossa käynnistettiin keväällä 2021 kehittämishanke, jonka avulla kokeiltiin ja kehitettiin työmaiden päästöjen vähentämistä ja kierrätysmateriaalien tehokkaampaa hyötykäyttöä tukevia uusia hankintakriteereitä (Uudenmaan liitto, 2024b). Erillinen, Valtioneuvoston ohjauskeinoin kuuluva Kiertotalouden green deal -sitoumus on luonteeltaan strategisempi (Ympäristöministeriö, 2024b).

Kestävän purkamisen toimenpiteillä on erityisen positiivinen vaikutus, mikäli talonrakentamisessa pystyttäisiin edistämään rakennusosien uudelleenkäyttöä kokonaisina.



13.9.2024

Nykyisellään tällaista ei vielä laajamittaisesti tehdä. Päästöttömien työmaiden vaikutus olisi merkittävä erityisesti infrapuoella. Työmaiden päästöttömyyttä edistetään muun muassa hyödyntämällä sähköllä toimivia työkoneita ja biopolttoaineita. Työmaatoimintojen osuus on noin neljännes infrarakentamisen kokonaispäästöistä (Lehtovaara, 2023). Infrarakentamisen vähähiilisyyttä edistetään myös muun muassa uusiomaarakentamista käsittelevässä UUMA 5 -hankkeessa (UUMA, 2024).

Poimintoja Uudellamaalla liiton sekä painopistealueen kannalta tärkeiden sidosryhmien toteuttamista ilmastotoimista on estetty liitteessä 2. Liitteen toimenpiteet ovat esimerkkejä painopistealueella viime vuosina toteutetuista toimenpiteistä, jotka tarjoavat osaltaan näkökulmaa ilmastotyön nykytilaan. Toimenpiteiden ja sidosryhmien kirjo ja lukumäärä koko maakunnan alueella on toki valtava.

3.1.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Maankäytön kehittämiseen kytkeytyviä moniulotteisia tekijöitä, kuten liikenteen, energian, hiilivarastojen kehityksen ja rakentamisen ilmastovaikutuksia tulee pystyä arvioimaan kaavoituksen yhteydessä kokonaisvaltaisesti. Kaavojen arviointia tulisi myös kehittää suuntaan, jossa erilaisia toteutusvaihtoehtoja voidaan vertailla ja sitä kautta tunnistaa ja nostaa esiin vähähiilisiä ratkaisuja. Haasteena on, että maankäytön kehittäminen on hidas prosessi, jonka vaikutukset ja sitä kautta myös päästövähennykset toteutuvat pidemmällä aikavälillä. Toisaalta saavutetut positiiviset ilmastovaikutukset myös ulottuvat pitkälle, jopa sadan vuoden päähän. Tämä on syytä ymmärtää tarkasteltaessa toimia suhteessa vuoden 2030 ilmastotavoitteisiin.

Tehtyjen laskentojen ja selvitysten perusteella voidaan todeta, että kulutusperusteisesti arvioituna rakentamisen päästöjen osuus Uudenmaan kokonaispäästöistä on luokkaa 10 prosenttia (katso luku 3.1.1). Keskeinen haaste aluekehityksen ja rakentamisen päästöjen seurannassa on, että nykyiset mittarit eivät tarjoa selkeää tilannekuvaa nykytilasta tai kehityssuunnasta.

Uudellamaalla, jossa rakentaminen pyritään keskittämään olemassa olevan infran äärelle, voidaan olettaa, että talonrakentamisen päästöt ovat selkeästi infrarakentamista suurempia. Talonrakentamisen päästöjen vähentämisessä haasteena on maakuntaliiton ja kuntien rajallinen mahdollisuus vaikuttaa rakentamisen päästöihin. Mekanismeja talonrakentamisen päästöjen vähentämiseen on olemassa, mutta useiden kuntien voi olla haastavaa asettaa naapurikuntiaan kovempia vaatimuksia rakentamisen vähähiilisyydelle.

Rakentamisen päästöjen kannalta oleellinen näkökulma on se, kuinka tehokkaasti pystytään hyödyntämään olemassa olevaa rakennuskantaa. Rakennusten säilyttäminen on tyypillisesti ilmaston kannalta purkavaa uudisrakentamista vähäpäästöisempi ratkaisu (Ympäristöministeriö, 2021). Rakennusten käyttötarkoituksen muutokset ja näiden mahdollistaminen ennakoivasti ovat toimia, jotka kannattaa pitää mielessä osana ilmastoviisasta alueiden kehitystä.

Määräyksenä 2026 alusta voimaan tuleva rakennusten elinkaaren hiilijalanjäljen raja-arvo on tehokas keino vauhdittamaan talonrakentamisen vähähiilisyyttä. Kuinka suurilta osin talonrakentamisen vähähiilisyyden edistäminen jää kuntien vastuulle, riippuu rakentamislain myötä voimaan tulevan rakennusten vähähiilisyyttä ohjaavien raja-arvojen kunnianhimon tasosta. Helsingin kaupungin esimerkki siitä, että raja-arvon voi asettaa myös ennen



13.9.2024

määräysten voimaantulemista on rohkaiseva. Helsingin asettaman käytännön monistaminen muihin Uudenmaan kuntiin voisi vähentää maakunnan uudisrakentamisen päästöjä hyvinkin merkittävästi.

Keskeisimpiä rakentamisen päästöjä vähentäviä, jo käytössä olevia, toimenpiteitä on puurakentamisen edistäminen. Vaikka tämän eteen on tehty töitä, ei puurakentaminen ole merkittävästi yleistynyt (MDI, 2023). Puurakennusten rakennusvaiheen päästöt ovat tyyppirakennukseen verrattuna noin 18 prosenttia pienemmät (Ympäristöministeriö, 2023). Mikäli arvioinnissa huomioitaisiin myös puuhun varastoitunut hiili, jota korvaamaan syntyy kestävästi hoidetussa metsässä uusi hiilivarasto, olisi ero vielä paljon suurempi.

Vihreän rakentamisen kasvupotentiaali Uudellamaalla - UrWood-tutkimushankkeen loppuraportissa esitetään puurakentamisen KHK-päästöjen ja hiilivarantojen kehitys eri skenaarioissa aikavälillä 2016–2050. Skenaarioiden tulokset osoittavat, että puurakentamisen tasaisella lisäyksellä voidaan maakuntatasolla vähentää rakentamisen päästöjä noin seitsemän prosenttia ja voimakkaalla lisäyksellä lähes 12 prosenttia vallitsevaan rakentamiseen, eli perusskenaarioon nähden. Voimakas puurakentamisen lisäys voi siis estää arviolta 1,35 Mt rakentamisen ilmastopäästöjä vapautuvan ilmakehään aikavälillä 2016–2050. Tutkimushankkeen tulokset osoittavat, että puurakentamisella voidaan vähentää uudisrakentamisen ilmastokuormaa sekä kasvattaa merkittävästi kaupunkiympäristöjen hiilivarastoa Uudellamaalla. Puurakentamista lisäämällä voidaan vähentää asuinrakentamisen hiilipäästöjä arviolta noin 0,79–1,35 Mt CO₂-ekv. Samaan aikaan rakennetun ympäristön hiilivarasto kasvaisi Uudellamaalla arviolta 0,51–0,80 miljoonaa tonnia, joka vastaa kompensaationa noin 1,88–2,95 Mt CO₂-ekv ilmastopäästöjä. Jokaisessa tarkastelussa puurakentamisen kasvuskenaariossa saavutetaan perusskenaarioon verrattuna selkeitä ilmastohyötyjä. On kuitenkin huomioitava, että jokaisessa skenaariossa nettopäästöt kasvavat lineaarisesti tarkastelujakson loppua kohden ja päästöjä aiheutuu edelleen tarkastelujakson lopussa. Kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilivarannon vertailu osoittaa siis, ettei mikään puurakentamisskenaarioista kykene kompensoimaan kaikkia rakentamisesta aiheutuvia hiilipäästöjä Uudellamaalla aikavälillä 2016–2050. (Talvitie et al., 2022)

Infrarakentamisessa kunnilla on talonrakentamista enemmän suoria vaikutusmahdollisuuksia. Vähähiilisyyttä painottavat hankintakriteerit – tai vaatimukset – ovat erinomainen tapa vauhdittaa infrarakentamisen vähähiilisyyttä. Kunnilla on keskeinen rooli myös maamassojen koordinoinnissa. Maamassojen koordinoinnista ja hallinnasta tarkemmin kappaleessa 3.4.

Esimerkkejä ilmastoviisaan maankäytön ja rakentamisen päästöihin vaikuttavista toimenpiteistä, linjauksista ja tavoitteista on esitetty taulukossa 4. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 4. Esimerkkejä ilmastoviisaan maankäytön ja rakentamisen -painopistealueen tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Päästökaupan vaikutukset rakentamisen päästöihin	Päästökauppasektorin päästöjen vähentäminen	Päästökauppasektorin kasvihuonekaasupäästöt	EU, teollisuus- ja energiayritykset	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Lainsäädännön vaatimukset rakentamisen päästöjen vähentämiseksi	Rakennushankkeiden päästöjen vähentäminen	Rakennushankkeiden elinkaarenaikainen hiilijalanjälki	EU, rakennusalan toimijat	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Kansallisen tason toimet					
Rakentamislaki (751/2023) ja uusien rakennusten elinkaaren aikaisten hiilijalanjäljen raja-arvo	Uudisrakentamisen päästöjen pienentäminen	Uusien rakennusten elinkaarenaikainen hiilijalanjälki	Päätäjät, yritykset	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Rakentamislain laajentaminen korjausrakentamisen hiilijalanjäljen raja-arvoihin	Korjausrakentamisen päästöjen pienentäminen	Korjausrakennushankkeiden hiilijalanjälki	Päätäjät, yritykset	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Green deal -sitoumukset	Kestävän kehityksen edistäminen ja ympäristötavoitteiden kirittäminen	Saavutetut päästövähennys- ja hiilikädenjälkivaikutukset	Kaupungit ja kunnat, alan yritykset	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Alueellisen tason toimet					
Kehitetään olemassa olevaa yhdyskuntarakennetta ja rakennuskantaa kestävämmäksi ja energiatehokkaammaksi	Yhdyskuntarakenteen kehittäminen ja tiedon kokonaisvaltainen hyödyntäminen suunnittelussa	Kaavojen ilmastovaikutusten kokonaisvaltainen arviointi	Kaupungit, kunnat	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Rakentamisen raja-arvojen vapaaehtoinen asettaminen	Rakentamisen päästöjen pienentäminen	Rakennushankkeiden elinkaarenaikainen hiilijalanjälki	Kaupungit ja kunnat, rakennusalan toimijat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen (käytössä Helsingissä)



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Rakennusmateriaalien ja purkumateriaalien uudelleenkäytön edistäminen	Rakentamisen päästöjen pienentäminen	Rakennushankkeiden elinkaarenaikainen hiilijalanjälki ja kädenjälkivaikutus	Rakennusalan toimijat	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Rakennusalan toimijoiden vähähiilisyyden toimenpiteet	Rakentamisen päästöjen vähentäminen, kilpailuedun saavuttaminen	Uusien materiaalien ja ratkaisujen hiilikädenjälkivaikutus	Rakennusalan toimijat	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen



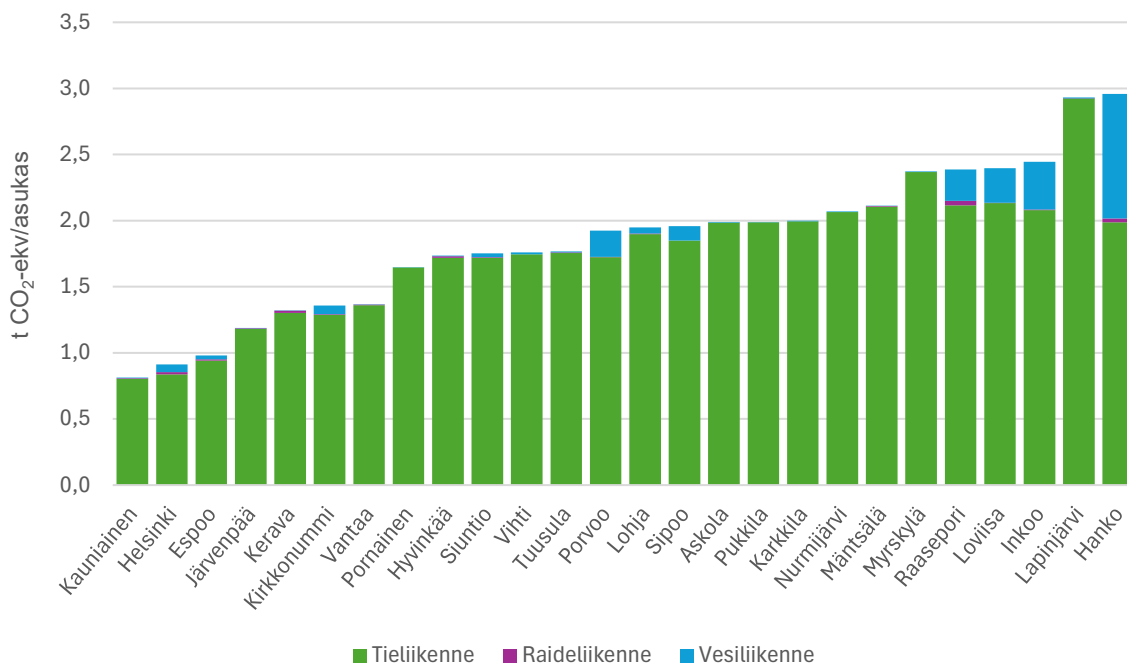
13.9.2024

3.2 Älykäs ja päästötön liikkuminen

3.2.1 Johdanto

Kestävän ja monipuolisen liikennejärjestelmän kehittäminen on Uudenmaan hiilineutraaliustavoitteen toteutumisen kannalta keskeistä. Jotta ylipäättään pystytään elämään kestävästi ja tekemään kestäviä liikkumisen valintoja tulevaisuudessa, on liikennejärjestelmän ja sen kehityksen osalta tehtävä muutoksia. Uudellamaalla tosiasia on kuitenkin se, että maakunnassa on useita kuntia, joissa henkilöautoriippuvuus liikkumisessa kunnan sisällä ja muualle seudulle on suurta. Näin ollen ratkaisuja tulee kehittää seutujen ja kuntien lähtökohdista ja tarpeista. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Liikenne ja liikkuminen ovat merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen lähde Uudellamaalla. Vuonna 2022 liikenteen (tie-, raide- ja vesiliikenne) osuus Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöistä oli 31 prosenttia Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen päästölaskennan perusteella (kuva 1). Liikenteen päästöistä tieliikenteen osuus Uudellamaalla vuonna 2022 oli 95 prosenttia, ja raide- sekä vesiliikenteen yhteenlaskettu osuus noin viisi prosenttia. Maakunnan liikenteen päästöt ovat laskeneet noin 25 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2022 (kuva 3). Liikenteen päästöt vaihtelevat kunnittain melko paljon. Asukaskohtaiset tieliikenteen päästöt ovat pienimmät Kauniaisissa ja suurimmat Lapinjärvellä (kuva 11).



Kuva 11. Liikenteen päästöt asukasta kohden Uudenmaan kunnissa vuonna 2022 (Syke, 2024a).

Liikenteen päästökuorman vaikuttavat liikennesuoritteet, kulkutapajakauma ja liikennevälineiden yksikköpäästöt. Koska merkittävä osa liikenteen päästöistä aiheutuu tieliikenteestä, on liikenteen päästöjen vähentämisessä henkilöautojen suoritteiden vähentämisellä, kestävien kulkutapojen edistämällä, ajoneuvokannan yksikköpäästöjen

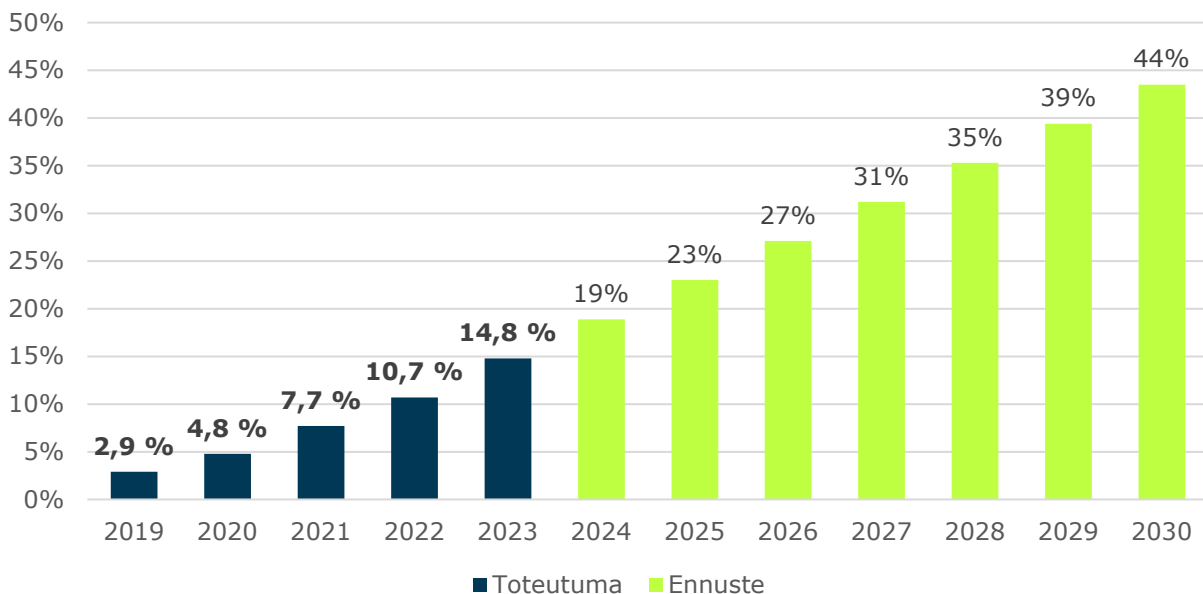


13.9.2024

vähentämisellä sekä matkaketjujen sujuvoittamisella keskeinen merkitys. (Uudenmaan liitto, 2022a)

Liikenteen jo saavutettuihin päästövähennyksiin ovat vaikuttaneet erityisesti uusiutuvien polttoaineiden kasvanut osuus tieliikenteessä sekä uusien autojen parempi energiatehokkuus (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021). Liikenteen päästöjen väheneminen on kuitenkin ollut hidasta, ja Helsingin seudulla suurin vaikutus liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähenemään on kansallisilla ja EU-tason toimilla (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023b), kuten biopolttoaineiden jakeluvelvoitteella ja EU:n autonvalmistajille asetuilla hiilidioksidipäästöjen asteittain tiukentuvilla raja-arvoilla. EU-asetuksen mukaan uusien henkilöautojen hiilidioksidipäästöjä tulee vähentää 15 prosenttia vuoteen 2025 mennessä ja 37,5 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2021 (Ilmasto-opas.fi, 2023).

Vuonna 2023 vaihtoehtoisten käyttövoimien (sähkö, hybridi ja kaasu) osuus henkilöautoista Uudellamaalla oli 15 prosenttia (kuva 12). Mikäli henkilöautojen vaihtoehtoisten käyttövoimien osuuden kasvu jatkuu vuosien 2022–2023 tasolla tulevina vuosina, on Uudenmaan henkilöautokannasta 44 prosenttia muilla voimanlähteillä kuin bensiinillä tai dieselillä kulkevaa vuonna 2030. Käyttövoimamuutoksella saavutettavaan lopulliseen päästövähennykseen vaikuttaa muun muassa se, kuinka suuri osuus autokannasta on sähköautoja.



Kuva 12. Vaihtoehtoisten käyttövoimien osuus (sähkö, hybridi ja kaasuhenkilöautot) henkilöautoista Uudellamaalla (Traficom, 2024, Liikennekäytössä olevat henkilöautot 31.12.2007-2023) sekä tulevaisuuden osuudet, mikäli osuuden kasvu säilyy vuosien 2022–2023 tasolla.

Kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaan liikenteen päästöjä tulee vähentää vuoteen 2030 mennessä 50 prosenttia verrattuna vuoden 2005 päästötasoon. Sama tavoite sisältyy myös keskipitkän aikavälin ilmastopoliittiseen suunnitelmaan (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022; Ympäristöministeriö, 2022). Parhaillaan valmistelussa ovat uusi energia- ja ilmastostrategia sekä keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelma. Energia- ja ilmastostrategian odotetaan valmistuvan keväällä 2025 (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024). Fossiilittoman



13.9.2024

liikenteen tiekarttaan on kirjattu lisäksi tavoite liikenteen muuttamisesta nollapäästöiseksi vuoteen 2045 mennessä (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021).

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi asetetut valtakunnalliset tavoitteet heijastuvat myös seudullisen 14 kuntaa kattavan Helsingin seudun MAL 2023 -suunnitelman tavoitteisiin, sekä Itä- ja Länsi-Uudenmaan seudullisiin liikennejärjestelmäsuunnitelmiin. Hiilineutraalius vuoteen 2040 mennessä on yksi MAL 2023 -suunnitelman kolmesta päätavoitteesta. Liikenteen osalta suunnitelman tavoitetaso on, että seudun henkilöautoliikenteen päästöjen väheneminen on sopusoinnussa kansallisten päästötavoitteiden kanssa ja liikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät lähelle nollaa vuoteen 2040 mennessä (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023a).

Liikenteen päästövähennystavoitteet ovat kunnianhimoisia ja niiden toteutuminen Uudellamaalla edellyttää laajaa ja monipuolista keinovalikoimaa. MAL 2023 -suunnitelman yhteydessä tehdyn liikenteen päästövähennystarkastelun mukaan Helsingin seutu jää päästövähennystavoitteestaan ilman lisätoimenpiteitä, vaikka kaikki kansallisen fossiilittoman liikenteen tiekartan ja MAL 2023 -suunnitelman toimenpiteet toteutuisivat suunnitellusti vuoteen 2040 mennessä. MAL-suunnitelman sisältämät toimenpiteet eivät siis riitä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseen, mikä tarkoittaa, että tulevaisuudessa kuntien ja seudun tulisi löytää lisää myös paikallisia ja alueellisia päästövähennystoimenpiteitä. (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023a)

Liikenteen päästöjen tulevaan kehitykseen vaikuttavat kansallisten, maakunnallisten ja kuntatason toimenpiteiden lisäksi EU-tason toimet koskien esimerkiksi autonvalmistajien tiukentuvia päästörajoja tai tieliikenteen päästökauppaa. Monet ajankohtaiset poliittiset kysymykset, kuten polttoaineen hinta, vaikuttavat tieliikenteeseen. Erilaisilla yhteiskunnassa tapahtuvilla muutoksilla ja trendeillä, kuten etätyön yleistymisellä ja kuluttajaverkkokaupan kasvulla, voi olla sekä suoria että välillisiä vaikutuksia liikenteen päästöihin. Esimerkiksi kuluttajaverkkokaupan kasvu voi vähentää henkilöautoliikennettä, mutta lisätä vastaavasti jakeluliikennettä (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2020). Tämä tuo osaltaan paineita vähäpäästöisen jakeluliikenteen ja logistiikan kehittämiseksi, vaikka kaupunkilogistiikan päästövolyymit ovat raskaaseen liikenteeseen verrattuna pieniä. Raskas liikenne tuottaa noin kolmasosan tieliikenteen päästöistä, ja raskaan liikenteen sähköistämällä onkin merkittävä potentiaali hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä. Raskaan kaluston käyttövoimamurros on Suomessa vasta aluillaan erityisesti kuorma-autojen kohdalla (Ilmasto-opas.fi, 2023). Maakunnallisten liikenteen päästövähennystoimien suunnittelussa on huomioitava, että lähtötilanteet eri kunnissa eroavat toisistaan muun muassa joukkoliikenteen palvelutason osalta. Siten kehitettävissä ratkaisuissakin tulee huomioida kuntien erilaiset lähtökohdat toimenpiteiden edistämiseen.

3.2.2 Sidosryhmät

Keskeisimpiä sidosryhmiä liikenteen päästövähennystavoitteiden edistämisessä ovat erilaiset liikennetoimijat. Näitä ovat Uudellamaalla muun muassa HSL, VR, AVIA-verkosto, satamayhtiöt sekä muut liikennepalveluja tarjoavat toimijat. Kaupungeilla, kunnilla ja Uudenmaan liitolla sekä erilaisilla hallinnollisilla sidosryhmillä on tärkeä merkitys liikenteen päästöjen vähentämiseen tähtäävien toimien edistämisessä ja toteuttamisessa. Hallinnollisia sidosryhmiä ovat muun muassa Traficom, Väylävirasto, ELY-keskus sekä liikenne- ja viestintäministeriö.



13.9.2024

Liikennejärjestelmätyössä Uudenmaan liitto määrittelee maakunnan liikennejärjestelmän kehittämistarpeet yhteistyössä useiden eri sidosryhmien kanssa. Uudenmaan liitto vastaa Itä- ja Länsi Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelmista. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma tehdään MAL-työn yhteydessä.

Kaupunkien, kuntien ja kehitysyhtiöiden rooli liikenteen päästövähennystavoitteiden edistämässä on monitahoinen, ulottuen kaupunkisuunnittelusta, maankäytöstä ja kaavoituksesta kestävää liikkumista edistävän liikenneinfrastruktuurin kehittämiseen sekä joukkoliikenteen järjestämisestä pysäköintipolitiikan määrittelyyn. HSL:llä, Uudenmaan ELY-keskuksella sekä Hyvinkään ja Raaseporin kaupungeilla on alueensa toimivaltaisina joukkoliikennelaitoksina avainasema vähäpäästöisten ja toimivien joukkoliikennepalveluiden kehittämisessä toimialueillaan.

Liikennealan yritykset, kuten esimerkiksi sähköautojen valmistajat ja latausverkostojen tarjoajat, ovat myös tärkeitä toimijoita vähäpäästöisten vaihtoehtojen kehittämisessä ja käyttöönotossa. Lisäksi asukkaat ja yhteisöt ovat merkittävässä roolissa päästötavoitteiden saavuttamisessa, sillä heidän käyttäytymisensä ja valintansa vaikuttavat suoraan liikkumisen päästöihin.

Tutkimuslaitokset ja yliopistot, kuten Aalto-yliopisto ja ammattikorkeakoulut tarjoavat puolestaan tieteellistä tietoa ja innovaatioita, jotka voivat tukea vähäpäästöisten liikkumisratkaisujen kehittämistä. Lisäksi nämä tahot voivat toimia kuntien ja kaupunkien tai muiden toimijoiden, kuten ITS-Finlandin, hankekumppaneina älykästä, kestävää ja toimivaa liikennejärjestelmää kehitettäessä.

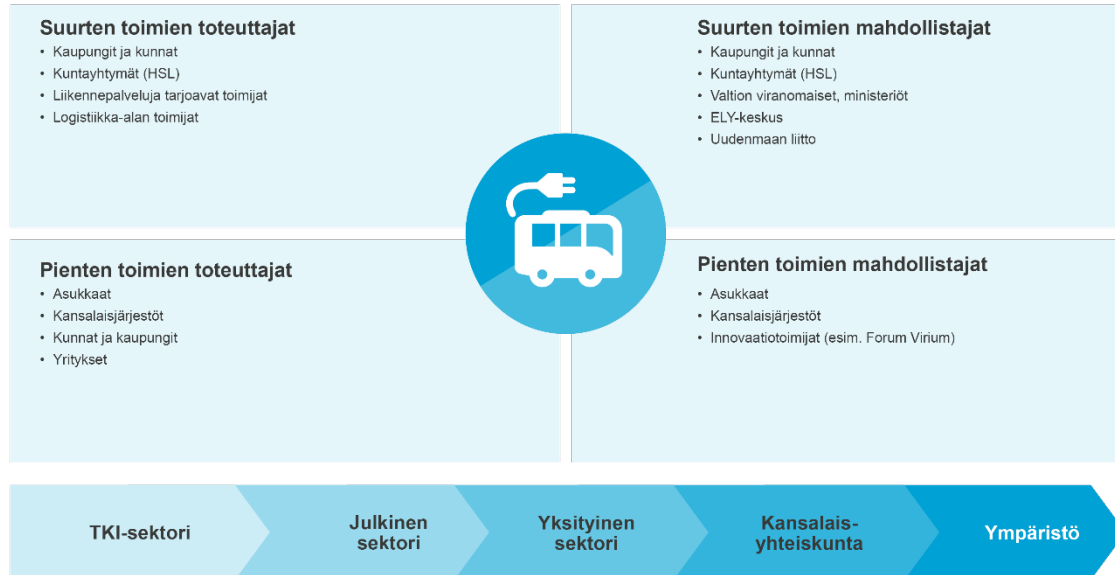
Sidosryhmät voidaan jakaa liikenteen päästövähennystavoitteiden edistämisen näkökulmasta neljään eri pääryhmään: suurten toimien toteuttajiin, suurten toimien mahdollistajiin, pienten toimien toteuttajiin ja pienten toimien edistäjiin. Kunnat ja kaupungit sekä kuntayhtymät (HSL) ovat keskeisiä tahoja sekä suurten toimien toteuttajina että mahdollistajina, konkreettisten toimien ja hankkeiden toteuttajina, että myös resurssien tarjoajana. Suurten toimien toteuttajina liikennepalveluja tarjoavat toimijat ovat keskeisiä, ja valtion viranomaisilla ja ministeriöillä on puolestaan merkittävä rooli mahdollistajana, muun muassa rahoituksen myöntämisen kautta.

Asukkaat sekä erilaiset kansalaisjärjestöt ovat sekä pienten toimien toteuttajia että edistäjiä. Asukkaiden jokapäiväisillä liikkumisvalinnoilla on suora vaikutus liikenteen päästöihin, ja sekä yksittäiset asukkaat että yhdistykset ja järjestöt voivat edistää kestävää liikkumista erilaisten aloitteiden ja käytäntöjen kautta.

Liikenteen päästötavoitteiden saavuttamiseksi Uudellamaalla tarvitaan laajaa yhteistyötä kaikkien niiden tahojen kesken, joilla on mahdollisuus vaikuttaa päästöjen vähentämiseen. Tehokkaimmin toimenpiteet edistyvät, jos julkinen, yksityinen ja tutkimus ja TKI-sektori sekä asukkaat saadaan kytkettyä mukaan vähäpäästöisen liikenteen ja liikkumisen edistämiseen, niin sanotun Quintuple helix -mallin (kuva 5) mukaisesti. Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 13.



13.9.2024

Painopistealue: Älykäs ja päästötön liikkuminen

Kuva 13. Älykäs ja päästötön liikkuminen -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.

3.2.3 Toimenpiteet

Oleellisia keinoja tieliikenteen päästövähennyksiin ovat henkilöautojen liikennesuoritteiden vähentäminen, kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen sekä liikenteen käyttövoimamuutoksen tukeminen. Kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen ovat keinoja vähentää henkilöautojen liikennesuoritetta. Muita keinoja vähentää henkilöautojen ajosuoritetta ovat esimerkiksi maankäytön suunnittelun keinot, joiden avulla voidaan kehittää kaupunkeja, joissa palvelut, työpaikat ja asuminen ovat lähellä toisiaan. Lisäksi keinot, jotka nostavat henkilöauton käytön kustannuksia suhteessa muihin liikkumistapoihin vähentävät todennäköisesti henkilöautojen liikennesuoritetta. Näiden keinojen poliittinen hyväksyttävyys kuitenkin vaihtelee kunta- ja puoluekohtaisesti. Henkilöautoliikenteen suoritteiden vähentäminen vaikuttaa ilmastopäästöjen lisäksi suotuisasti myös muun muassa liikenneturvallisuuteen, kaupunkien ilmanlaatuun sekä melutasoihin, eli positiivisia ristikkäisvaikutuksia on useita.

Älykkään ja päästöttömän liikenteen edistämiseksi Uudellamaalla on toteutettu viime vuosina lukuisia eri tason ja mittakaavan toimenpiteitä eri tahojen toimesta. Vähäpäästöisen ja kestävä liikenteen edistämisen näkökulmasta merkittävimmät Uudellamaalla viime vuosina toteutetut seudulliset ja kuntatason toimet liittyvät muun muassa vähäpäästöisen joukkoliikenteen palveluiden parantamiseen ja kehittämiseen (mukaan lukien raide- ja bussiliikenteen kehittämistoimet ja hankkeet), kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantamiseen sekä latausinfraan kehittämiseen.

Vähäpäästöistä liikennettä on edistetty maakuntatasolla myös hankkeiden ja selvitysten avulla. Uudenmaan liitossa on käynnistynyt vuoden 2019 jälkeen kaksi liikennehanketta, Euroopan unionin Horisontti 2020 -ohjelmaan kuuluva RECIPROCITY ja Suomen Akatemian



13.9.2024

FACTOR -hanke, jossa järjestettiin keväällä 2022 Uudenmaan kansalaisraati vähähiilisten liikenneratkaisujen kehittämisestä. Hankkeissa haettiin innovatiivisia liikkumISRatkaisuja vastaamaan kaupungistumisen, ilmastomuutoksen ja digitalisaation haasteisiin ja etsittiin oikeudenmukaisia ja hyväksyttäviä tapoja toteuttaa keskeisimpiä liikenteen päästövähennystoimia. Hankkeiden vaikutus päästökehitykseen näkyy pidemmällä aikavälillä välillisesti, mikäli ehdotettuja malleja otetaan Uudellamaalla käyttöön. Maakuntaliitossa on toteutettu myös kaksi selvitystä, Kestävät matkaketjut Itä- ja Länsi-Uudellamaalla ja logistiikkaselvitys. (Uudenmaan liitto, 2023a)

Yksi keskeisimpiä liikkumisen tarpeeseen ja liikennesuoritteen vähentämiseen maakunta- ja kuntatasolla vaikuttavista toimista on kaavoitus ja sitä kautta tiiviin yhdyskuntarakenteen kehittäminen (katso luku 3.1). Maankäytön ja liikenteen suunnittelu liittyvätkin läheisesti toisiinsa. MAL 2019 -suunnitelma ja Helsingin seudun MAL-sopimus 2020–2023 ovat viime vuosina olleet tässä sekä vähäpäästöisen liikennejärjestelmän edistämisessä keskeinen seudullinen työkalu. MAL-työn lisäksi myös seudullisella liikennejärjestelmätyöllä on vaikutusta liikenteen päästöihin. Työ on kuitenkin pitkäjänteistä ja sen vaikutukset päästöihin näkyvät usein vasta pidemmällä aikavälillä.

Kaudella 2020–2023 osana MAL-sopimusta valtio myönsi muun muassa avustuksia seudun joukkoliikennetoimijoille julkisen henkilöliikenteen palveluiden järjestämiseen. Sopimuskaudella kaupungit ja kunnat myös toteuttivat useita infrahankkeita kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden parantamiseen tähtäävällä valtionavustuksella, jota myönnettiin Helsingin seudun kuntiin noin 25,6 miljoonaa euroa. Pääradan Pasila-Riihimäki-välin toinen vaihe sekä Helsinki-Pasila välin toimenpiteet etenivät sopimuskaudella suunnitellusti, samoin raitiotiehankeet ja metron kapasiteetin nostoon liittyvät toimenpiteet. MAL 2023 -suunnitelma hyväksyttiin syyskuussa 2023, ja siinä on linjattu tulevia liikenteen ratkaisuja pitkällä aikavälillä ja priorisoitu tärkeimpiä toimia lyhyellä aikavälillä. (HSL Helsingin seudun liikenne, 2024).

Kansallisesti liikenteen päästötavoitteen saavuttamiseen vaikuttavista keskeisistä toimista on linjattu fossiilittoman liikenteen tiekartassa ja valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2021–2032 eli Liikenne 12 -suunnitelmassa. Liikenne 12 -suunnitelmassa keskitytään päästövähennyskeinojen osalta liikennejärjestelmän energiatehokkuuden parantamiseen. Suunnitelman keskeinen tavoite on parantaa ihmisten mahdollisuuksia valita kestävämpiä liikkumismuotoja erityisesti kaupunkiseuduilla (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021). Suunnitelmalle osoitettu rahoitus julkisen talouden suunnitelmassa 2024–2027 ei kuitenkaan sisällä riittäviä määrärahoja suunnitelman täysimääräiseen toimeenpanoon esimerkiksi kävelyn ja pyöräilyn avustusten sekä keskisuurten kaupunkiseutujen julkisen henkilöliikenteen tuen korotusten osalta. Keskeinen haaste suunnitelman toimeenpanossa on ollut myös voimakkaasti muuttunut maailmantilanne ja kohonneet kustannukset. (Liikenne- ja viestintäministeriö 2023)

Fossiilittoman liikenteen tiekartan toimeenpanossa on viime vuosina toteutettu kansallisesti jo muun muassa sähköisen liikenteen ja biokaasun sekä vedyn liikennekäytön infrastruktuurituki, taloyhtiöiden ja työpaikkojen latausinfra kehittämisetuki, täyssähköautojen, sähkö- ja kaasukäyttöisten pakettiautojen sekä sähkö- ja kaasukuorma-autojen hankintatuet sekä etanoli- ja kaasumuuntotuki (HSY, 2024a).

Vuonna 2021 voimaantullut puhtaiden ajoneuvojen laki (740/2021) edistää myös osaltaan liikenteen päästövähennyksiä tulevina vuosina kasvattamalla nolla- ja vähäpäästöisten



13.9.2024

ajoneuvojen osuutta julkisissa ajoneuvo- ja kuljetuspalveluhankinnoissa, kuten paikallisliikenteessä ja koulukuljetuksissa, myös Uudellamaalla. Esimerkiksi HSL:n liikenteessä sähköbussien määrä on kasvanut nopeasti. Vuonna 2023 kolmannes HSL:n tilaamaan liikenteen busseista oli sähköisiä ja vuonna 2025 tavoitteena on, että vastaava luku on noin puolet (HSL, 2024).

Uudenmaan liiton toiminnan osalta suurimmat vaikutukset liikenteen päästöihin voidaan arvioida jatkossakin saavutettavan maakuntakaavoituksen, maankäytön ohjauksen ja liikennejärjestelmäsuunnitelmatyön kautta (Uudenmaan liitto, 2023a). Maakuntakaavalla voidaan vaikuttaa välillisesti myös muun muassa sähköistyvän liikenteen kysymyksiin esimerkiksi vety- ja akkuratkaisujen kaavoituksen kautta.

Poimintoja Uudellamaalla liiton sekä painopistealueen kannalta tärkeiden sidosryhmien toteuttamista ilmastotoimista on estetty liitteessä 3. Liitteen toimenpiteet ovat esimerkiksi painopistealueella viime vuosina toteutetuista toimenpiteistä, jotka tarjoavat osaltaan näkökulmaa ilmastotyön nykytilaan. Toimenpiteiden ja sidosryhmien kirjo ja lukumäärä koko maakunnan alueella on toki valtava.

3.2.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Liikenteen päästötavoitteiden saavuttaminen Uudellamaalla tulee olemaan haasteellista. Vaikka kaikki fossiilittoman liikenteen tiekartan ja MAL 2023 -suunnitelman toimenpiteet toteutuisivat suunnitellusti ja täysimääräisinä vuoteen 2040 mennessä, Helsingin seutu ei saavuta päästövähennystavoitettaan ilman lisätoimia. Suunnitelman toimenpiteillä seudun päästöt vähenevät vain noin kolme prosenttiyksikköä suhteessa vertailupohjaan. Helsingin seudulla arvioitu kuntien lisäpäästövähennystarve on noin 9–14 prosenttia vuoden 2005 tasosta, suhteessa MAL-suunnitelman vuoden 2040 hiilineutraaliustavoitteeseen (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023a). Lisäpäästövähennystarpeiden voidaan arvioida olevan vähintään yhtä suuria muuallakin Uudellamaalla. Lisätoimia tarvitaan siis niin kunnilta kuin muiltakin sidosryhmiltä.

Päästöjen vähentämiseksi tärkeä keino on erityisesti henkilöautoliikenteen suoritteen vähentäminen. MAL 2023 -suunnitelman vaikutusten arvioinnin perusteella hiilineutraaliustavoitetta ei voida saavuttaa ilman henkilöautojen liikennesuoritteeseen vaikuttavia keinoja. Liikkumisen tarpeen ei kuitenkaan ennakoida vähenevän lähivuosina, ja väestön kasvun seurauksena tieliikenteen suoritteen arvioidaan kasvavan (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023b). Henkilöautojen liikennesuoritteeseen vaikuttavia keinoja ovat esimerkiksi ruuhkamaksut, kuntien pysäköintipolitiikka sekä yhteiskäyttöauto- ja kyytienjakamispalveluiden edistäminen. Ruuhkamaksut toimenpiteenä edellyttävät kansallista ruuhkamaksulainsäädäntöä (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021). Ruuhkamaksulainsäädännön valmistelu ei ainakaan toistaiseksi ole edennyt Petteri Orpon hallituskaudella.

Maankäytön, kaavoituksen, yhdyskuntarakenteen kehittämisen ja liikennejärjestelmätyön vaikutukset liikenteen päästöissä näkyvät pääosin vasta pitkällä aikavälillä. Myös kestävien liikkumismuotojen kulkutapaosuuksien kasvattaminen on suhteellisen hidasta, ja sen vaikutusten päästöjen vähenemiseen arvioidaan jäävän vähäisiksi (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023b). Vaikka päästönäkökulmasta kestävien liikkumismuotojen arvioitu vaikutus ei olekaan erityisen merkittävä, on kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämisestä



13.9.2024

ilmastonäkökulman lisäksi lukuisia muita hyötyjä, minkä vuoksi kestävien kulkutapojen edistämiseen on syytä panostaa.

Käyttövoimien riittävän nopean muutoksen voidaan arvioida olevan keskeisin tekijä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa. Sähköautojen osuus uusista ajoneuvoista on kasvanut maakunnassa vuosittain, mutta koska ajoneuvokanta kokonaisuudessaan uudistuu hitaasti, on muutoksen vauhti hidasta. Lisäksi seutu- ja kuntatason toimijoilla on vain rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa henkilöautokannan uudistumiseen ja vaihtoehtoisten käyttövoimien lisäämiseen. Liikenteen käyttövoimamuutoksen tukemisessa oleellista on investoiminen täyssähköautoihin ja niiden latausinfraan kehittämiseen, mukaan lukien kadunvarsilataus ja raskaan liikenteen ja logistiikan infra. Mahdollinen seudullinen keino ajoneuvokannan sähköistymisen edistämiseksi ovat ympäristövyöhykkeet, eli määritellyt alueet, joilla tieliikenteen päästöjä hillitään rajoittamalla suuripäästöisimpien ajoneuvojen kulkua. Kuluttajille tarvitaan kannustimia ottaa käyttöön sähköllä toimiva henkilöauto. Ajoneuvokannan sähköistymisen edistämiseen liittyvistä toimenpiteistä ympäristövyöhykkeiden kehittäminen sekä pysäköintipolitiikan toimenpiteet ovat mahdollisia toteuttaa nykyisen lainsäädännön puitteissa (HSL Helsingin seudun liikenne, 2023a).

Käyttövoimamuutos tarvitaan henkilöautokannan lisäksi myös raskaassa liikenteessä. Raskaan liikenteen päästöjen osuus vuonna 2040 on lähes puolet liikenteen päästöistä seudulla. Ennusteiden mukaan kuorma-autokannasta 90 prosenttia on edelleen bensiini- ja dieselkäyttöisiä vuonna 2040. Päästötavoitteiden saavuttaminen edellyttääkin nopeita muutoksia raskaan liikenteen käyttövoimissa sekä logistiikan toiminnan tehostamista. (HSL Helsingin seudun liikenne 2023b). EU:ssa allekirjoitettiin toukokuussa 2024 laki raskaiden ajoneuvojen päästövähennystavoitteista, jotka tulevat kiristymään asteittain raskaan kaluston CO₂-raja-arvoasetusehdotuksen mukaisesti. Vuonna 2030 uusien EU:ssa ensirekisteröitävien raskaiden ajoneuvojen päästöjen tulisi olla keskimäärin 45 prosenttia pienemmät vuoden 2019 tasoon verrattuna. Nykyinen tavoite on 30 prosenttia. Vuoteen 2035 mennessä päästöjä tulisi vähentää 65 prosenttia ja vuoteen 2040 mennessä 90 prosenttia. Uusien kaupunkiliikenteen linja-autojen päästöjen pitäisi vähentyä 90 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja niiden tulisi olla täysin nollapäästöisiä 2035 eteenpäin. (EUR-Lex, 2024). Asetusehdotus ohjaa kehitystä vahvasti kohti sähköä ja vetyä raskaan kaluston puolella (Ilmasto-opas.fi, 2023).

Uudenmaan maakunnan alueella on niin kaupunkiympäristöä kuin maaseutua, ja osassa kunnista henkilöautoriippuvuus liikkumisessa on suurta. Liikkumisen kehittämisessä on tarpeen huomioida seutujen ja kuntien erilaiset lähtökohdat ja tarpeet. Toimenpiteiden tasolla tulee tarkastella niin palveluita kuin infraan kehittämistä. Haasteena on muun muassa toimivan ja kattavan, vähäpäästöisen joukkoliikenteen järjestäminen koko alueelle.

Esimerkkejä liikenteen päästöihin vaikuttavista toimenpiteistä, linjauksista ja tavoitteista on esitetty taulukossa 5. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 5. Esimerkkejä älykäs ja päästötön liikenne -painopistealueen tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Asetus raskaan kaluston CO ₂ -raja-arvoista	Ajoneuvovalmistajat parantavat ajoneuvojen energiatehokkuutta ja markkinoille tulee entistä enemmän päästöttömiä ja vähäpäästöisiä ajoneuvoja	Päästöttömien ja vähäpäästöisten ajoneuvojen osuus kalustosta	EU	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Päästötavoitteet henkilö- ja pakettiautoille, polttomootoriautojen kielto 2035	Tieliikenteen ilmastoneutraalius	Tieliikenteen päästöt	EU, autonvalmistajat	Vuoden 2030 jälkeen	Todennäköinen
Sähköautojen latauspisteiden ja vedyn tankkausasemien lisääminen pääteiden varsilla	Tieliikenteen ilmastoneutraalius	Tieliikenteen päästöt	Energiavirasto, alan toimijat	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Kansallisen tason toimet					
Liikennepolttoaineiden jakeluvalvoite	Kestävien uusiutuvien polttoaineiden käytön edistäminen moottoribensiinin, dieselöljyn ja maakaasun korvaamiseksi liikenteessä	Liikenteen päästöt	Päätäjät, hallitus, polttoaineinen jakelijat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Ruuhkamaksu- lainsäädännön valmistelu	Tieliikenteen päästöjen vähentäminen	Liikennemäärät ja päästöt	Päätäjät, hallitus	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, mutta mahdollinen
Green deal -sitoumukset (esim. päästöttömät työmaat)	Työkoneiden sähköistäminen ja fossiilista polttoaineista irtautuminen	Vaihtoehtojen käyttövoimien osuus työkonekannasta	Alan yritykset	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Väylähankkeiden suunnittelu ja rakentaminen	Toimivan liikennejärjestelmän mahdollistaminen	Liikennesuorite ja liikenteen päästöt	Väylävirasto, valtioneuvosto	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Alueellisen tason toimet					



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Liikenteen käyttövoimamuutoksen tukeminen (julkiset hankinnat, ympäristövyöhykkeet, latausinfra kehitys)	Käyttövoimamuutoksen jouduttaminen ja liikenteen päästöjen vähentäminen	Vaihtoehtoisten käyttövoimien osuus, liikenteen päästöt	Kaupungit ja kunnat, päättäjät, hallitus	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen (mutta toteutuuko laajassa mittakaavassa vuoteen 2030 mennessä)
Maankäyttö ja kaavoitus	Liikkumistarpeen vähentäminen ja toimivan arjen edistäminen	Liikenteen suorite, arkimatkojen etäisyydet	Uudenmaan liitto, kunnat	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen (mutta näkyvätkö vaikutukset laajassa mittakaavassa vuoteen 2030 mennessä)
Liikennesuoritteiden vähentäminen (pysäköintipolitiikka, maankäytön suunnittelu, yhteiskäyttöautopalveluiden edistäminen)	Liikennesuoritteiden vähentäminen ja liikenteen päästöjen vähentäminen	Liikenne suorite, liikenteen päästöt	Kaupungit, kunnat, HSL, muut toimijat	Vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, mutta mahdollinen
Kestävien kulkutapojen osuuden kasvattaminen (joukkoliikenteen edellytysten ja palveluiden kehittäminen, kävelyn ja pyöräilyn olosuhteiden (ml. infra) parantaminen, kestävien matkaketjujen kehittäminen)	Kestävien kulkutapojen osuuden kasvattaminen ja liikenteen päästöjen vähentäminen	Kestävien kulkutapojen osuus, liikenteen päästöt	Kaupungit, kunnat, ELY-keskus, Väylävirasto	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen (mutta toteutuuko laajassa mittakaavassa vuoteen 2030 mennessä)



13.9.2024

3.3 Nopea ja reilu energiasiirtymä

3.3.1 Johdanto

Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartan nopea ja reilu energiasiirtymä -painopisteessä pyritään päästöttömään energiantuotantoon. Lisäksi tiekartassa linjataan, että fossiilisista polttoaineista luopumisen lisäksi olisi pitkällä tähtäimellä siirryttävä pois polttoon perustuvasta energian tuotannosta (Uudenmaan liitto, 2022a).

Energiasektori, joka kattaa kulutussähkön, rakennusten lämmityksen (sähkölämmitys, kaukolämpö, öljylämmitys ja muu lämmitys) sekä teollisuuden energiankulutuksen, on Uudenmaan maakunnan suurin päästölähde. Vuonna 2022 energiasektorin päästöt olivat yli puolet kaikista Uudenmaan päästöistä Suomen ympäristökeskuksen käyttöperusteisen Hinku-laskennan mukaan. Energiasektorin päästöt ovat laskeneet Uudellamaalla yli 30 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Vuodesta 2021 vuoteen 2022 päästöt kasvoivat (Syke, 2024a), kun kivihiilen käyttö kaukolämmöntuotannossa lisääntyi. Ensisijaisena syynä kivihiilen käytön kasvuun oli maakaasun tuonnin väheneminen Venäjän Ukrainassa aloittaman hyökkäyssodan seurauksena. Vuonna 2023 päästöt laskivat erityisesti pääkaupunkiseudulla, kun fossiilisten polttoaineiden käyttöä kaukolämmöntuotannossa korvattiin uusiutuvilla energianlähteillä (HSY, 2024b). Uudellamaalla energiasektorin osuus päästöistä on kuitenkin pienempi kuin koko Suomessa (noin 70 prosenttia vuonna 2022), mutta päästöt ovat laskeneet hieman koko maan päästöjä hitaammin (koko Suomi: noin 40 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2022) (Tilastokeskus, 2024d).

Energiasektorin päästökehitys on ollut sekä Uudellamaalla että koko Suomessa ratkaisevassa roolissa kokonaispäästöjen laskun kannalta. Energiasektorin sisällä suurin päästölähde Uudellamaalla vuonna 2022 oli kaukolämpö, jonka päästöt kattoivat yli 60 prosenttia sektorin päästöistä. Pääkaupunkiseudulla kaukolämmityksen kasvihuonekaasupäästöt kuitenkin laskivat 31 prosenttia vuonna 2023 edellisvuoteen verrattuna sekä 15 prosenttia verrattuna vuoteen 2021. Syynä tähän oli energiamuotojen käytön muutos: kivihiilen käyttö väheni 44 prosenttia kun taas biopolttoaineiden käyttö kasvoi 50 prosenttia ja maakaasun käyttö yli 130 prosenttia. Myös lämpöpumppujen käyttö lisääntyi lähes 40 prosenttia (HSY, 2024b).

Kaukolämmön päästöjen tulevaan kehitykseen vaikuttavat erityisesti pääkaupunkiseudun energiayhtiöiden investoinnit (katso taulukko 6). Monissa muissa Uudenmaan kunnissa fossiilisista polttoaineista luopumisessa on jo edetty, ja kaukolämpö tuotetaan pääosin puupohjaisilla biopolttoaineilla (Uudenmaan liitto, 2022a).

Sähkölämmityksen ja kulutussähkön yhteenlaskettu osuus Uudenmaan energiasektorin päästöistä vuonna 2022 oli yli neljännes. Vuonna 2022 päästöt olivat noin puolet vuoden 2005 tasosta ja noin 10 prosenttia edellisvuotta pienemmät (Syke, 2024a). Viimeisen kymmenen vuoden aikana Uudenmaan alueen sähkönkulutus on kasvanut hieman (Energiateollisuus, 2023b), joten päästöjen lasku pidemmällä aikavälillä selittyy sähkönkulutuksen ominaispäästöjen (päästökertoimen) laskulla.

Kansallinen sähkönkulutuksen päästökerroin on laskenut hiilidioksidipäästöttömän sähköntuotannon (uusiutuva energia, ydinvoima) osuuden kasvun sekä kivihiilen käytön vähenemisen seurauksena. Energiateollisuus ry:n (2024) mukaan vuonna 2022 hiilidioksidipäästöttömän energiantuotannon osuus oli 89 prosenttia ja se kasvoi edelleen 94



13.9.2024

prosenttiin vuonna 2023. Kulutussähkön ja sähkölämmityksen päästöjen odotetaan edelleen laskevan uusiutuvan energian tuotannon lisääntyessä (katso luku 2.3), ja tässä myös Uudenmaan alueen energiayhtiöiden investoinneilla Uudenmaan ulkopuolella on merkittävä rooli (Uudenmaan liitto, 2022a).

Öljylämmityksen päästöt ovat laskeneet Uudellamaalla tasaisesti, kun öljylämmityksestä on siirrytty muihin lämmitysmuotoihin. Lämmitystapamuutokseen ovat vaikuttaneet muun muassa saatavilla olleet kannustimet ja tuet. Päästöt laskivat vuonna 2022 lähes 20 prosenttia edellisvuoteen verrattuna (Syke, 2024a). Päästöjen laskuun vaikutti osaltaan myös edellisvuotta pienempi lämmitystarve.

3.3.2 Sidosryhmät

Nopean ja reilun energiasiirtymän kannalta alueella toimivat energiayhtiöt (erityisesti Helen, Fortum ja Vantaan Energia) muodostavat keskeisimmän sidosryhmän. Energiayhtiöt ovat jo toteuttaneet useita merkittäviä päästöttömän energian investointeja, ja uusia on rakenteilla tai suunnitteilla vuoteen 2030 mennessä. Kuntien ja kaupunkien rooli korostuu omistajaohjauksen ohella erityisesti uusien investointien vaatimassa kaavoituksessa, ja muiden viranomaisten rooli hankkeiden luvituksessa. Hukkalämpöjen hyödyntämisen keskeisinä sidosryhminä ovat datakeskukset, jätevesilaitokset sekä HSY.

Pienemmän kokoluokan uusiutuvan energian tuotantoratkaisuissa sekä energiansäästötoimissa keskeisenä sidosryhmänä ovat ratkaisuja tarjoavat yritykset sekä kiinteistönomistajat eri sektoreilla. Asukkaiden rooli korostuu öljylämmityksestä luopumisessa. Sen tukemisessa maakunnalla, kunnilla ja kaupungeilla on ohjaus- ja viestintärooli, ja ELY-keskuksella sekä valtion toimijoilla rooli rahoituksen myöntäjinä. Maatilat ja maataloustuottajat ovat puolestaan biokaasun tuotannon ja hyödyntämisen kannalta keskeinen sidosryhmä.

Uusiutuvan energian käytön kasvu, energiantuotannon hajauttaminen sekä sen ajallinen vaihtelu edellyttävät vahvaa kanta- ja jakeluverkkoa. Sen osalta Fingrid sekä jakeluverkkoyhtiöt (Caruna, Elenia, Keravan Energia, Sipoon Energia, Helen sähköverkko, Kymenlaakson sähkö, Nivos Energia, Porvoon Sähköverkko, Nurmijärven Sähköverkko, Raaseporin Energia, Vantaan Energia) ovat keskeisiä sidosryhmiä.

Uusiin ratkaisuihin, kuten pienydinvoimaan ja hiilidioksidin talteenottoon liittyen myös päätöksentekijät niin kansallisella kuin EU-tasollakin ovat keskeinen sidosryhmä. Innovaatiotoiminnassa yritykset, Business Finland, VTT ja muu innovaatioekosysteemi ovat tärkeitä sidosryhmiä.

Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 14.



13.9.2024

Painopistealue: Nopea ja reilu energiasiirtymä

Kuva 14. Nopea ja reilu energiasiirtymä -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.

3.3.3 Toimenpiteet

Nopean ja reilun energiasiirtymän saavuttamisessa keskeisin rooli on alueen energia-yhtiöillä sekä kansallisella tasolla toimivilla sähköntuottajilla. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartassa on todettu, että olennaista maakunnallisen tavoitteen saavuttamisen kannalta on pääkaupunkiseudun energiantuotannon kääntäminen hiilineutraaliksi. Kaikki pääkaupunkiseudun energia-yhtiöt ovat ryhtyneet toimenpiteisiin fossiilisista polttoaineista luopumiseksi omien tavoitteidensa mukaisesti (Fortum, 2024a, Helen, 2024a, Vantaan Energia, 2024a). Vuonna 2024 Fortum lopetti kivihiilen käytön Espoossa ja Helen sulki Hanasaaren kivihiilivoimalan. Kivihiilen käyttö loppuu suunnitelman mukaan pääkaupunkiseudulla 2026, ja vuonna 2029 maakaasua käytetään enää huippupolttoaineena.

Fossiilisten polttoaineiden käyttöä on korvattu Uudellamaalla useilla eri uusiutuvan energian lähteillä. Vuoden 2020 jälkeen on otettu käyttöön lämpöpumppulaitoksia sekä hyödynnetty kasvavassa määrin hukkalämpöjä. Vantaan Energia on ottanut käyttöön myös geotermisen lämpölaitoksen. Tulevina vuosina myös sähkökattiloiden ja lämpövarastojen määrä pääkaupunkiseudulla ja koko Uudellamaalla tulee kasvamaan. Hyvinkään Lämpövoima suunnittelee Hyvinkään Kulomäkeen käytöstä poistetulle sorakuopalle lämmön kausivarastoa (Hyvinkään kaupunki, 2023). Lisäksi Hyvinkään Lämpövoima on päättänyt sähkökattilainvestoinnista Sahanmäkeen, ja sähkökattila on tarkoitus saada käyttöön jo syyskuun 2024 lopussa (Hyvinkään Lämpövoima, 2024). Keravan Energia investoi kaukolämpöakkuun ja sähkökattilaan, jonka odotetaan olevan käytettävissä kevään 2025 alussa (Keravan Energia, 2024). Porvoon Energia investoi Kipinätien lämpölaitoksen yhteyteen rakennettavaan lämpöakkuun ja kahteen 10 MW:n sähkökattilaan Kipinätielle ja Harabackaan (Porvoon Energia, 2024).



13.9.2024

Biomassan käyttö on kasvanut ja kasvaa edelleen vuoteen 2030 mennessä. Polttoon perustuvasta lämmöntuotannosta ollaan kuitenkin pääkaupunkiseudulla luopumassa vuoteen 2040 mennessä.

Myös siirtyminen öljylämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin on edistynyt Uudenmaan alueella hyvin. Kehitystä vauhdittavat edelleen kansallinen linjaus valtion ja kuntien kiinteistöjen siirtymisestä muihin lämmitysmuotoihin vuoteen 2024 mennessä, Valtioneuvoston periaatepäätös (YM/2024/17) fossiilisesta lämmitysöljystä luopumisesta, sekä ELY-keskusten myöntämä avustus öljy- tai maakaasulämmityksestä luopumiseksi asuinrakennuksissa sekä korotettu kotitalousvähennys öljylämmityksestä luopumiseen.

Uudellamaalla viime vuosina toteutetuista vähähiilisen energiatuotannon toimenpiteistä on esitetty esimerkkejä liitteessä 4.

3.3.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Energiasektorin osalta hiilineutraaliuden saavuttamisen haasteet liittyvät erityisesti kaukolämmöntuotannon päästöttömyyden edellyttämiin lisäinvestointeihin, kansallisen sähköntuotannon hiilineutraaliuden saavuttamiseen, sähköverkon vahvistamiseen sekä sähköntuotannon kausivaihtelun tasaamiseen. Hiilineutraaliuden saavuttamiseksi tulisi fossiilisista polttoaineista luopua myös teollisuudessa ja työkoneissa.

Pääkaupunkiseudun energiayhtiöt Helen, Vantaan Energia ja Fortum tavoittelevat kaikki hiilineutraaliutta tai hiilinegatiivisuutta vuoteen 2030 mennessä. Vantaan Energian jätteen energiahyödyntämisen osalta hiilineutraalius, ja edelleen yhtiön tavoitteleva hiilinegatiivisuus, edellyttävät hiilidioksidin talteenottoratkaisua, sillä energiahyödynnettävässä jätteessä on mukana myös fossiilista hiiltä, esimerkiksi muoveissa. Hiilidioksidin talteenottolaitoksen osalta kaavamuutos on tullut vireille alkuvuodesta 2024. Laitos ottaisi talteen nykyisen jätevoimalan, jätevoimalan laajennuksen ja vuonna 2025 toimintansa aloittavan vaaralliseksi luokiteltua jätettä käsittelevän korkealämpötilalaitoksen tuottaman hiilidioksidin. Vantaan Energian mukaan talteenotettu hiilidioksidi voitaisiin kuljettaa joko pysyvään loppuvarastoon Suomen ulkopuolelle tai hyödyntää esimerkiksi sementin valmistuksessa. Yhtiö kuitenkin toteaa, että hiilidioksidin talteenoton edellytyksenä ovat muun muassa riittävät kannustimet talteenotolle ja talteenottoa tukeva sääntely, teknologian ja varastointilogistiikan kehittyminen sekä kustannustason aleneminen (Vantaan Energia, 2024c). Näin ollen investoinnin toteutumiseen liittyy vielä merkittäviä epävarmuustekijöitä. Hiilidioksidin talteenotolla myös Hyvinkäällä käytettävä Fortumin Riihimäen jätteenpolttolaitosten kaukolämpö saataisiin vähäpäästöisemmäksi. Fortum tavoittelee Riihimäelle teollisen mittakaavan pilottitehdasta, joka valmistaisi muovia jätteenpoltossa talteenotetusta hiilidioksidista. Tehdas käynnistyisi vuosien 2027 ja 2028 tienoilla (Fortum, 2023b).

Helenin (2024b) tavoitteena on, että vuonna 2030 enää prosentti kaukolämmöstä tuotetaan fossiilisilla polttoaineilla. Kokonaan polttoon perustuvasta tuotannosta luopuminen edellyttää rakenteilla olevien investointien lisäksi myös lisäinvestointeja lämpöpumppeihin ja hukkalämpöjen hyödyntämiseen.

Lämpöpumppeihin ja sähkökattiloihin nojaava lämmöntuotanto vaatii yhä enemmän sähköä. Samalla koko yhteiskunnan, kuten liikenteen ja teollisuuden sähköistyminen sekä



13.9.2024

vedyntuotanto lisäävät sähkönkulutusta. Tämä edellyttää laajoja muutoksia ja investointeja sähköverkkoon sekä pääkaupunkiseudulla että koko Suomessa (Helen, 2024a). Lisäksi tarvitaan kasvavassa määrin sähkövarastoja (teollisen kokoluokan akkuja, pumppuvoimalaitoksia), sähköntuotannon ja kulutuksen joustoa sekä sektori-integraatiota, joka tasaa eri sektoreiden kulutus- ja tuotantopiikkejä.

Polttoon perustuvasta lämmön- ja sähköntuotannosta luopuminen vuoden 2030 jälkeen edellyttää huomattavia investointeja sekä uusien teknologioiden käyttöönottoa Uudellamaalla. Tämä koskee paitsi pääkaupunkiseudun, myös muiden Uudenmaan kaupunkien ja kuntien energiayhtiöitä. Helen on solminut suomalaisen Steady Energy Oy:n kanssa aiesopimuksen, jonka tavoitteena on mahdollistaa investoinnit pieneen ydinlämpölaitokseen (Helen, 2024a). Modulaariset pienydinvoimalat nähdäänkin yhtenä potentiaalisena ratkaisuna polttoon perustumattoman, ajallisesti tasaisen sähkön- ja lämmöntuotannon lisäämisessä. Pienydinvoimaloiden tai ydinlämpölaitosten rakentaminen vaatii kuitenkin lakimuutoksen, ja siksi niitä ei todennäköisesti saada toimintaan ennen 2030-luvun loppua.

Puhtaampien tuotantotapojen lisäksi tulevaisuuden energiajärjestelmä tarvitsee tuekseen älykkäitä järjestelmiä ja systeemisen muutoksen. Kun vaihtelevan uusiutuvan energian osuus kasvaa, kysynnän ja tuotannon sovittaminen sekä lyhyemmällä tunti- ja vuorokausitasolla että kesä- ja talvikausitasolla vaatii energiajärjestelmän merkittävää kehittämistä. Kehityskohteita ovat muun muassa energiavarastot, kulutusjoustot, varavoima ja sektori-integraatio. (Hyppänen et al., 2022) Sektori-integraatio on yksi sähköntuotannon ja -kulutuksen tasapainottamisen keinoista. Siinä hyödynnetään eri energiamuotojen tuotannon ja kulutuksen eritahtisuutta, jolla voidaan tasata tuotannon nopeaa vaihtelua. Perinteisin integraatio tapahtuu sähkön ja lämmön välillä. Tulevaisuudessa myös vedyn ja siitä jatkojalostettavien energiankantajien tuotanto tuo uuden joustokomponentin energiajärjestelmään. Kun sähköautot yleistyvät, myös liikenne kytkeytyy kiinteämmäksi osaksi energiajärjestelmää. Sähköautojen akkujen älykäs lataus tuo potentiaalisesti merkittävästi lisää uutta joustokapasiteettia. (Hyppänen et al., 2022)

Työkoneiden merkittävät päästövähennykset edellyttävät vaihtoehtoihin käyttövoimiin siirtymistä. Tällä hetkellä vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävät työkoneet ovat polttoöljyä käyttäviä kalliimpia. Kaikkia työkonetyppejä ei ole saatavissa vaihtoehtoisilla käyttövoimilla, ja vaihtoehtoisten käyttövoimien infrastruktuuri on vasta kehitteillä. Kansallinen ja EU-regulaatio eivät nykyisellään myöskään tue vähäpäästöisen työkonekannan kehitystä. Vaihtoehtoisten käyttövoimien käytön yleistymistä voidaan kuitenkin vauhdittaa maakunnallisella ja kunnallisella tasolla. Päästöttömien työmaiden green deal on tästä yksi hyvä esimerkki. Siihen osallistumista voitaisiin maakunnan tasolla edelleen laajentaa. Tällä hetkellä green deal -sopimuksessa ovat mukana Uudenmaan kunnista Espoo, Helsinki ja Vantaa. Sipoossa asiaa on edistetty hankkeessa, jossa pilotoitiin pienen kunnan mahdollisuuksia edistää vähäpäästöisiä työmaita. (Valtioneuvosto, 2024a) Helsingin kaupunki selvittää käynnissä olevassa hankkeessa päätöttömien työmaiden green deal -sopimuksen vaatimusten vaikutuksia päästöihin ja kustannuksiin vuoteen 2030 mennessä.

Vaikka kiinteistökohtainen ja muu energian pientuotanto on kasvussa, tapahtuu valtaosa energiantuotannosta myös vuonna 2030 suurissa yksiköissä (mukaan lukien tuuli- ja aurinkopuistot). Esimerkkejä tulevien vuosien toimenpiteistä, linjauksista ja tavoitteista on esitetty taulukossa 6. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät



13.9.2024

sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 6. Esimerkkejä nopea ja reilu energiasiirtymä -painopistealueen tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Energia-alan EU-lainsäädäntö	Välttämättömien yksityisten ja julkisten investointien mahdollistaminen puhtaaseen energiaan	Hiilineutraali energiasysteemi	EU	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Energia-alan rahoitusmahdollisuudet	EU-tason hiilineutraaliustavoite sekä muut ilmastotavoitteet	Ilmastotavoitteiden toteutuminen	EU	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Kunnille ja kaupungeille suunnatut aloitteet (esim. kaupunginjohtajien ilmastopöytätyö, CoM, Missiokaupungit)	EU-tason hiilineutraaliustavoitteen jouduttaminen	Ilmastotavoitteiden toteutuminen	EU	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Kansallisen tason toimet					
Pienydinvoiman käyttöönoton mahdollistaminen	Kansallinen hiilineutraaliustavoite, hiilineutraali energiasysteemi	Energiasektorin päästöt	Poliittiset päättäjät, yritykset, tutkimuslaitokset	vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, mutta mahdollinen
Hiilidioksidin talteenoton edistäminen (kannustimet, sääntely)	Kansallinen hiilineutraaliustavoite, hiilineutraali energiasysteemi	Energiasektorin päästöt	Poliittiset päättäjät, tutkimuslaitokset	Vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, mutta mahdollinen
Vihreän siirtymän vauhdittaminen (kannustimet, tuet, vaikuttaminen EU-tasolla)	Kansallinen hiilineutraaliustavoite, hiilineutraali energiasysteemi, kotimaisen osaamisen tukeminen	Energiasektorin päästöt, investoinnit Suomeen	Poliittiset päättäjät, hallitus	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Fossiilisten polttoaineiden luopumisen ja uusiutuvan energian pientuotannon edistäminen (kannustimet, tuet)	Kansallinen hiilineutraaliustavoite, oikeudenmukainen siirtymä	Esim. uusiutuvan energian pientuotanto, öljylämmityksestä luopumisen eteneminen	Poliittiset päättäjät	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, mutta mahdollinen
Lainsäädännön keinot (esim. hiilenpolttovero, turpeen käytön sääntely)	Kansallinen hiilineutraaliustavoite, oikeudenmukainen siirtymä	Energiasektorin päästöt	Poliittiset päättäjät	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, mutta mahdollinen



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Sähköverkon kapasiteetin investoinnit (valtio- omisteisen Fingridin kautta)	Toimivan sähköverkon varmistaminen ja puhtaan markkinaehtoisien sähköjärjestelmän edistäminen	Sähköverkon kapasiteetti	Fingrid	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Biokaasun tuotannon nelinkertaistaminen 2030 mennessä	Energiaomavaraisuus, kiertotalouden edistäminen	Biokaasun tuotanto	Energian pientuottajat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Alueellisen tason toimet					
Maakaasun käytöstä luopuminen 2026 mennessä (Vantaan Energia)	Hiilineutraali energiantuotanto	Maakaasun kulutus, energiantuotannon päästöt	Vantaan Energia	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Maakaasun käytön rajoittaminen huippukäyttöön Suomenojan voimalaitoksella 2029 mennessä	Hiilineutraali energiantuotanto	Maakaasun kulutus, energiantuotannon päästöt	Fortum	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Nuijalan sähkökattila ja lämpövarasto 2025–2026	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt, lämmön varastoinnin kapasiteetti	Fortum	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Kolabackenin datakeskuksen hukkalämmön hyödyntäminen, kaukolämmön tuotanto ilma-vesilämpöpumpuilla ja sähkökattiloilla 2025–2026	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt, hyödynnetty hukkalämpö	Fortum	Lähivuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Kuusikonmäen lämmön kausivarasto 2028	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt, lämmön varastoinnin kapasiteetti	Vantaan Energia	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Biomassan polton lopettaminen Martinlaakson voimalaitoksella 2030- luvulla	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt	Vantaan Energia	Vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, mutta mahdollinen
Polttoon perustuvasta tuotannosta luopuminen vuoteen 2040 mennessä	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt	Helen	Vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, mutta mahdollinen
Hiilidioksidin talteenotto Martinlaakson voimalaitoksella	Hiilinegatiivinen energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt, energiantuotannon positiivinen ilmastovaikutus	Vantaan Energia	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Uusiutuvien energiälähteiden lisääminen energiantuotannossa	Hiilineutraali energiantuotanto	Energiantuotannon päästöt	Kaikki alueen energiantuottajat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Energian tuotantoon ja siirtoon liittyvät ratkaisut maakuntakaavassa sekä muut mahdolliset toimet kuten suunnittelu- määräykset	Nopea ja älykäs energiajärjestelmä	Energiasektorin päästöt	Uudenmaan liitto	Lähipuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen (mutta epävarmaa näkyvätkö vaikutukset vuoteen 2030 mennessä)
Aurinkovoiman tuotanto kiinteistöissä	Asumiskustannuksiin vaikuttaminen, energiavarmuuden kehittäminen	Asumis- kustannukset, aurinkovoiman pientuotannon määrä	kiinteistönomistajat, kiinteistöyhtiöt, rahoittajat, kaupungit, kunnat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen toteutuuko tarpeeksi laajassa mittakaavassa vuoteen 2030 mennessä)



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Kuntien ja kaupunkien toimet uusiutuvan energian tuotannon edistämiseksi, fossiilisista polttoaineista luopumiseksi sekä energiatehokkuuden kehittämiseksi (esim. KETS)	Hiilineutraalius-tavoitteen edistäminen, kustannussäästöt	Uusiutuvan energian tuotanto, energiansäästö, kustannussäästöt	Kaupungit ja kunnat	2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen (toteutuuko tarpeeksi laajassa mittakaavassa vuoteen 2030 mennessä)



13.9.2024

3.4 Hiilineutraali kiertotalous

3.4.1 Johdanto

Luonnonvarojen riittävyys on ilmastohaasteen rinnalla aikamme suuria globaaleja haasteita. Kasvava väestömäärä ja kasvava kulutus yhdessä aiheuttavat kestävyysvajeen. Tarvitaan uusia talouden toimintamalleja, joilla kulutus saadaan kestävämpään suuntaan. Kiertotalous on ilmastotyön tavoitteiden ja niiden edellyttämän systeemisen muutoksen näkökulmasta ensiarvoisen tärkeää ilmastokestävän talousjärjestelmän uudistamisessa. Kiertotalouden edistäminen tukee vihreää siirtymää ja uuden talousmallin rakentumista. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartta painottaa kiertotalouden integroimista kaikkiin keskeisiin toimialoihin, kuten rakennus- ja infrastruktuuriprojekteihin, teollisuuteen, sekä kulutus- ja energiasektoreihin (Uudenmaan liitto, 2022a).

Liitto pyrkii edistämään kiertotalouden periaatteita yhteistyössä yritysten, kuntien, tutkimuslaitosten ja kansalaisjärjestöjen kanssa. Yhteistyöllä pyritään siihen, että kehitetyt ratkaisut ovat innovatiivisia, tehokkaita ja laajasti hyödynnettävissä. Kuntien käytännön ilmastotyötä liitto tukee ensisijaisesti hankkeilla sekä koordinoimallaan selvitystyöllä. Esimerkiksi Uudenmaan kiertotalouslaakso -hankkeen avulla pyritään synnyttämään uutta ajattelua ja yhteistyötä eri toimijoiden välille. Samalla hankkeen kautta luodaan kehittämisalustoja ja liiketoiminnan kiihdyttäjää (Uudenmaan kiertotalouslaakso, 2024). Kiertotalouslaakso on myös ensimmäinen ekosysteemikehittämisen pilotti ja Quintuple helix -yhteistyömallin aktiivinen käyttöönottokokeilu. Kiertotalouden toimenpiteet ovat kuitenkin monitahoisia, toimijakenttä on laaja ja hajanainen ja onnistumisen mittaaminen on haastavaa. Osana laakson työtä valmistellaan parhaillaan maakunnallista kiertotalouden green deal -sitoumusta.

Green deal on Suomen hallituksen ja elinkeinoelämän välinen vapaaehtoinen sopimus, jonka tavoitteena on vähentää luonnonvarojen käyttöä, asettaa vaikuttavia tavoitteita ja tehdä toimia, jotka edistävät vähähiilistä kiertotaloutta. Toimien tulee tukea kiertotalousohjelman luonnonvaratavoitteita, hiilineutraaliutta ja kestävä talouden edistämistä vuoteen 2035 mennessä. Sopimuksella halutaan vähentää raaka-aineiden käyttöä, pidentää materiaalien ja tuotteiden käyttöikää, lisätä ympäristöä vähemmän kuormittavia ja luontopääomaa vahvistavia vaihtoehtoja sekä kehittää uusia, kiertotalouden mukaisia toiminta- ja liiketoimintamalleja. Kiertotaloussiirtymää tehdään viidellä muutosalueella: 1) resurssiviisas rakennettu ympäristö, 2) kiertotalouteen perustuva teollisuus, 3) kestävä kulutus ja liiketoiminta, 4) materiaalitehokas energiajärjestelmä ja 5) uudistava ruokajärjestelmä.

Jakamistalouden käsite korostaa resurssien tehokasta jakamista ja hyödyntämistä, mikä on yksi kiertotalouden keskeisiä periaatteita sekä kansallisen green deal -sopimuksen tavoitteita. Resurssien tehokas jakaminen ja hyödyntäminen voi tarkoittaa esimerkiksi uusia innovaatioita ja palveluja, jotka edistävät resurssien jakamista ja kierrätystä. Näitä ovat esimerkiksi ruokahävikin vähentäminen sekä jakamistalouteen perustuvat ruokajakelupalvelut ja alustat, jotka tukevat paikallista ruoantuotantoa ja kulutusta. Jakamistalouden laajamittaisella käyttöönotolla on potentiaalisesti merkittäviä vaikutuksia myös kulutuksesta aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin. Laajamittaisen jakamistalouden juurruttaminen osaksi arkea edellyttää kuitenkin edelleen työtä muun muassa asennevaikuttamisen ja informaatio-ohjauksen kautta.



13.9.2024

Suomen kansalliset green deal -sitoumukset korostavat kiertotalouden merkitystä myös ruokajärjestelmien kehittämisessä. Tavoitteena on aktiivisesti vähentää ruokahävikkiä kaikissa tuotantovaiheissa ja edistää biologisten sivuvirtojen hyödyntämistä, kuten elintarviketejätteiden muuntamista biokaasuksi tai lannoitteiksi. Kestävän viljelyn ja resurssitehokkuuden edistäminen on keskeistä hiilijalanjäljen pienentämisessä, maaperän hiilinielujen vahvistamisessa ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa ja vahvistamisessa.

Rakentamisessa käytetään arviolta puolet kaikista luonnonvaroista, ja ala tuottaa myös suurimman osan jätteistä. Rakennusallalla on lisäksi suuri potentiaali päästöjen vähentämiseen. Rakentamisen kiertotaloudella pyritäänkin vastaamaan sekä ilmastokriisiin että luonnonvarojen ehtymiseen. (Vaani, E., 2022). Tarkasteltaessa rakentamisen kiertotaloustoimintaa ja sen ympärillä käynnistettyjä hankkeita, on painopiste ollut erityisesti talonrakentamisessa, materiaalien kierrätyksessä, olemassa olevan vaalimisessa, uudelleenkäytössä ja energiatehokkuuden parantamisessa. Infrarakentamisen potentiaali ilmastotekoihin on jäänyt osittain alihyödynnetyksi, vaikka sillä on merkittävä vaikutus suurten materiaalivirtojen ja pitkien elinkaarten vuoksi. Infrarakentamisen kiertotalouden sisällyttäminen entistä voimakkaammin vähähiilisen rakennetun ympäristön kehittämiseen on tärkeä tavoite, joka edellyttää kestävien materiaalien ja prosessien integroimista rakennushankkeisiin. Uudenmaan liitto onkin asettanut tavoitteeksi vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttöä infrarakentamisessa kuusi prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja kahdeksan prosenttia vuoteen 2035 mennessä (Uudenmaan liitto, 2024a).

Pääkaupunkiseutu on Suomen suurin kiviainesten kulutuskeskittymä, jossa infrarakentaminen sitoo huomattavia määriä neitseellisiä luonnonvaroja. Materiaalien uudelleenkäytöllä ja kierrätyksen lisäämisellä on mahdollista vähentää ympäristövaikutuksia merkittävästi. Kiviainesten käytössä on kuitenkin tapahtunut muutosta kestävämpään suuntaan; harjukiviaineksen hyödyntämisestä on siirrytty kalliokiviaineksen käyttöön. Uudellamaalla kalliokiviainesten osuus kiviainesten käyttömäärästä on 50–60 prosenttia (Uudenmaan liitto, 2017 & Savolainen, H., 2024). Harjukiviaineksiä on jäljellä enää maakunnan luoteisrajalla ja Itä-Uudellamaalla. Kiviainesten otto tuhoaa ottamisalueen geologisia ja biologisia luonnonesiintymiä, heikentää kasvillisuuden elinmahdollisuuksia, lisää pohjaveden likaantumisen riskiä sekä vaikuttaa haitallisesti maisemakuvaan. Lisäksi kiviainesten jalostus ja pitkät kuljetusmatkat rakennuspaikoille aiheuttavat ympäristökuormitusta. Riittävän varhaiseen vaiheeseen ajoitetun suunnittelun, tarkan lupaharkinnan sekä valvonnan avulla kiviainesten hyödyntämisen aiheuttamaa ympäristökuormitusta pystytään lieventämään merkittävästi. Infrarakentamisen projektit tarjoavat myös mahdollisuuksia innovaatioihin ja uusien teknologioiden käyttöönottoon. Esimerkiksi käyttämällä kierrätettyjä materiaaleja ja modulaarisia rakenteita voidaan vähentää rakennusjätettä ja parantaa resurssitehokkuutta. Lisäksi digitaalisten työkalujen ja älykkään suunnittelun avulla voidaan optimoida materiaalien käyttöä ja vähentää ympäristökuormitusta.

3.4.2 Sidosryhmät

Sidosryhmien osallistaminen ja ekosysteemimäisen toiminnan fasilitointi ovat keskeisessä roolissa hiilineutraalin kiertotalouden vaikuttavuuden varmistamisessa. Tähän liittyen Uudenmaan alueella onkin toteutettu useita hankkeita muun muassa muovi- ja tekstiilitoimialoilla.



13.9.2024

Yhteistyö ja sidosryhmien panos ovat välttämättömiä myös kiertotalouden periaatteiden integroimisessa infrarakentamiseen. Kunnat ja kaupungit voivat toimia suunnannäyttäjinä, rakennusalan yritykset voivat toteuttaa innovatiivisia ratkaisuja, ruuantuottajat ja elintarvikealan toimijat ovat keskeisessä roolissa kestävän ruokajärjestelmän kehityksessä, tutkimuslaitokset voivat tarjota tutkimustietoa ja valtion virastot voivat asettaa tarvittavia vaatimuksia ja standardeja. Ympäristöjärjestöt lisäävät tietoisuutta ja valvovat kestävyyttä, jätehuolto- ja kierrätysyritykset mahdollistavat materiaalien kierrätyksen ja rahoituslaitokset tarjoavat taloudellista tukea. Asukkaiden rooli on yhtä lailla tärkeä, sillä heidän osallistumisensa ja sitoutumisensa varmistavat, että kiertotalouden toimenpiteet ovat sosiaalisesti hyväksyttäviä ja kestäviä. Uudenmaan liitto toimii näiden sidosryhmien yhdistäjänä ja yhteistyön mahdollistajana, luoden foorumeita ja aloitteita, jotka edistävät kiertotalouden integroimista alueen kaikkiin toimintoihin (Uudenmaan liitto 22b).

Uudenmaan liiton liittyminen kansalliseen green deal -sopimukseen vahvistaa yritysten ja muiden toimijoiden sitoutumista siihen. Uudenmaan liiton ilmasto- ja kiertotaloustyön ja green deal -sopimuksen välinen synergia on selkeä, ja yhdessä ne vahvistavat kestävän kehityksen tavoitteiden saavuttamista.

Tutkimus- ja kehitystyö voi johtaa merkittäviin läpimurtoihin, joita voidaan hyödyntää hiilineutraalin kiertotalouden tavoitteiden saavuttamisessa. Hallitus voi tehdä tiivistä yhteistyötä muiden toimijoiden kanssa varmistaen, että politiikka ja sääntely heijastavat yhteisiä kiertotalouden tavoitteita ja tarpeita. Myös kansalaisyhteiskunnan osallistaminen ja koulutus voivat auttaa lisäämään tietoisuutta kestävän kehityksen ja kiertotalouden tärkeydestä. Tämä voi johtaa suurempaan sitoutumiseen ja muutokseen ruohonjuuritasolla.

Oppilaitoksilla on paljon annettavaa kiertotaloudelle uusien innovaatioiden ja teknologioiden eteenpäin viemiseksi. Yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen tutkimus- ja kehitystoiminta tuottaa uusia ratkaisuja ja menetelmiä, jotka voivat merkittävästi parantaa kykyämme toimia kestävästi ja tehokkaasti luonnonvaroja säästäten. Tämä edellyttää tiivistä yhteistyötä oppilaitosten ja yritysten välillä, jotta tutkimustulokset ja innovaatiot saadaan tehokkaasti siirrettyä käytäntöön.

On tärkeää, että oppilaitokset kykenevät myös opintotarjonnallaan vastaamaan tulevaisuuden työelämän tarpeisiin, sillä kiertotalous tulee enenevässä määrin olemaan osa eri alojen työkäytäntöjä ja liiketoimintamalleja. Kestävän kehityksen vaatimukset kasvavat, ja työnantajat tarvitsevat työntekijöitä, joilla on ajankohtaista tietoa ja osaamista alan edistämiseksi. Lisäksi työnantajien tulisi aktiivisesti avata uusia rooleja ja tehtäviä, jotka keskittyvät kiertotalouteen, jotta asiaa opiskelevat voivat soveltaa oppimaansa käytännössä. Tämä ei ainoastaan auta täyttämään kestävän kehityksen vaatimuksia, vaan myös edistää innovaatiota ja kilpailukykyä globaalissa taloudessa.

Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 15.



13.9.2024

Painopistealue: Hiilineutraali kiertotalous

Kuva 15. Hiilineutraali kiertotalous -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.

3.4.3 Toimenpiteet

Kiertotaloutta edistetään sekä kansallisella että kansainvälisellä tasolla monipuolisesti ja tavoitteellisesti hyödyntäen strategioita, sääntelyä, innovaatioita ja yhteistyötä eri toimijoiden kesken. Valtioneuvosto edistää kiertotaloutta useiden strategisten ja operatiivisten toimien kautta. Keskeinen keino on kansallisen kiertotalousohjelman laatiminen, joka asettaa selkeät tavoitteet ja toimenpiteet eri sektoreille. Ohjelma ohjaa resurssien tehokasta käyttöä, jätteiden vähentämistä ja materiaalien kierrätystä eri teollisuudenaloilla sekä julkisella sektorilla. Lisäksi valtioneuvosto tukee innovaatioita ja tutkimusta kiertotalouden alalla rahoittamalla hankkeita, jotka kehittävät uusia teknologioita ja liiketoimintamalleja. Tähän kuuluu myös yhteistyö korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten kanssa, jotta voidaan edistää tietopohjaista kehitystä ja levittää parhaita käytäntöjä laajasti.

Sääntelyn ja kannustimien esimerkkejä ovat lainsäädännön avulla asetettavat kierrätys- ja materiaalien uudelleenkäyttövaatimukset sekä taloudellisten kannustimien luominen. Lisäksi julkisten hankintojen ohjaaminen kestäväan suuntaan on keskeinen keino. Kilpailuskriteerit tulisi määritellä siten, että ne edistävät kiertotaloudellisesti vaikuttavia ja vastuullisia ratkaisuja, ja toteutumisen osoittava jälkiraportointi tulisi varmistaa. Tämä ei ainoastaan vähennä ympäristövaikutuksia, vaan luo myös markkinoita kestäväan kehityksen mukaisille tuotteille ja palveluille.

Keskeisessä roolissa ovat myös tiedonhallinta, kiertotalouden standardit ja oppilaitosyhteistyö sekä Uudenmaan liiton koordinoima kuntayhteistyö. Johdonmukaisen tiedonkeruun puute ja analysointiin tarvittavan tiedon rikkonaisuus heikentävät kiertotalouden kattavaa arviointia ja kehityskohteiden tunnistamista. Tiedonhallinnalla ja dataan perustuvalla lähestymistavalla varmistetaan, että kiertotalouden



13.9.2024

edistämiseen tähtäävät aloitteet perustuvat vankkaan näyttöön ja tuottavat konkreettisia hyötyjä. Toimintatapa edistää myös parempaa yhteistyötä eri sidosryhmien, kuten yritysten, poliittisten päätöksentekijöiden sekä järjestöjen ja yhdistysten, välillä.

Kiertotaloudelle laaditut standardit ISO 59004, 59010 ja 59020 toimivat laajaan yhteistyöverkostoon ja sopimiseen perustuessaan kestävän kehityksen työkaluina. ISO 59004 tarjoaa yleisemmän viitekehyksen kiertotalouden toimeenpanolle, ISO 59010 keskittyy liiketoimintanäkökulmiin organisaatiotasolla ja organisaatioiden välillä ja ISO 59020 tarjoaa standardoidun, kattavan ja luotettavan viitekehyksen kiertotalouden käytäntöjen mittaamiseen ja raportointiin. Se tukee parempaa päätöksentekoa, lisää avoimuutta ja edistää yhteistyötä, jotka kaikki ovat välttämättömiä kiertotalouden edistämiseksi.

Uudenmaan maakunta tavoittelee edelläkävijyyden vahvistamista kiertotaloudessa erityisesti alueen vahvoilla toimialueilla: rakentamisessa sekä tekstiili- ja muovisektorilla.

Uudenmaan liitto käynnisti toukokuussa 2024 pidetyssä tilaisuudessa yhteistyön Uudenmaan kuntien massakoordinaation kehittämiseksi. Tilaisuudessa esiteltiin konkreettisia esimerkkejä massakoordinaation ja yhteistyön hyödyistä sekä kunnille että alueen yrityksille. Lisäksi esiteltiin UUMA5- ja CEGO-hankkeiden tavoitteet ja saavutukset. Yhteistyöllä pyritään kehittämään yhteisiä toimintamalleja ja käytäntöjä massakoordinoinnin ja yhteistyön edistämiseksi sekä digitaalisten ratkaisujen kehittämiseksi. (Julkaisematon Uudenmaan liiton kuntayhteistyön aineisto)

Uudenmaan liitto on käynnistänyt myös erillisen selvitystyön, joka tähtää uusien menetelmien ja teknologioiden tunnistamiseen rakentamisen ylijäämämassojen uudelleenkäyttöä varten. Lähestymistapa vähentää neitseellisten materiaalien tarvetta ja siten myös hiilidioksidipäästöjä. Lisäksi tavoitteena on luoda käytäntöjä, jotka mahdollistavat ylijäämämassojen tehokkaan ja turvallisen käytön erilaisissa infrarakentamisen projekteissa. Maakunnassa toimii myös seudullisen massayhteistyön foorumi, johon osallistuvat kaupunkien massakoordinaattorit sekä edustusta HSY:stä ja Uudenmaan liitosta. Foorumi kokoontuu kvartaaleittain ja sen tavoitteena on luoda yhteisiä käytäntöjä massakoordinointiin.

UUMA-yhteistyöfoorumi tuo puolestaan yhteen maarakentamisen alan keskeiset toimijat edistämään uusiomateriaalien käyttöä maarakentamisessa Suomessa. Uusiomaarakentamisen UUMA-ohjelma tukee kiertotalousyhteiskuntaan siirtymistä. UUMA-ohjelma (Uusiomateriaalit maarakentamisessa) on kansallisesti merkittävä hanke, joka edistää infrarakentamisessa hyödynnettävien uusiomateriaalien käyttöä Suomessa. Ohjelma keskittyy kehittämään ja laajentamaan maarakentamisessa käytettävien uusiomateriaalien, kuten teollisuuden sivutuotteiden ja purkumateriaalien, käyttöä kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. UUMA-ohjelman tavoitteena on vähentää neitseellisten materiaalien tarvetta, edistää resurssitehokkuutta ja pienentää rakentamisen ympäristövaikutuksia (UUMA, 2024). HSY kehitti vuosina 2017–2020 yhteistyössä pääkaupunkiseudun kuntien kanssa paikkatietopohjaisen tietojärjestelmän maamassojen hallintaan (Seutumassa, 2024). Seutumassa-projekti toteuttaa HSY:n strategista päämäärää olla mukana parantamassa pääkaupunkiseudun kiertotaloutta materiaali- ja energiatehokkuuden sekä materiaalivirtojen hyödyntämisen näkökulmasta. Projektin visiona on mahdollistaa maamassojen koordinointi ja seuranta helppokäyttöisen järjestelmän avulla. Järjestelmän tarkoituksena on edistää seudullista yhteistyötä maamassojen koordinoinnissa. Helsinki jakaa oman Massatyökalunsa tietoa rajapinnan kautta järjestelmään mahdollistaen



13.9.2024

näin seudullisen massakoordinoinnin. (Sitowise, 2023c). Esimerkiksi Helsinki on raportoinut saavuttaneensa toimenpiteillään vuosien 2014–2023 aikana 72,8 miljoonan euron kustannussäästöt ja 33 811 tonnin CO₂-päästövähennykset. (Sitowise, 2024e)

Itä-Uudellamaalla toimii alueellinen kehitysyhtiö Posintra, joka tukee paikallisia yrityksiä ja yhteisöjä erilaisilla hankkeilla ja palveluilla. Posintran CEGO – Circular Economy Goes East and West -hanke (2021–2023) keskittyi pk-yritysten valmiuksien vahvistamiseen kiertotaloudessa Itä-, Länsi- ja Keski-Uudellamaalla. Hanke edisti maa-ainesten, korjausrakentamisen ja muovituotteiden kiertotalousratkaisuja, tuki tiedonvaihtoa ja yhteiskehittämistä sekä tarjosi koulutusta ja tukea alueellisille kiertotalousliiketoimintamalleille. Yhtenä osana hanketta tutkittiin kiertotalouden yhteistyön edistämistä keskisuurissa ja pienissä kunnissa maamassojen hallinnan kautta. (Laurea AMK, 2023) Hankkeen tuloksena käynnistettiin Loviisan, Porvoon ja Sipoon kuntien osalta massakoordinoinnin toimintamallin laadintatyö, jonka avulla pyritään mahdollistamaan kuntien sisäinen sekä näiden välinen massakoordinointi luomalla ohjekortit massakoordinoinnin läpivientiin koko infrarakentamisen kiertotalouden arvoketjussa. (CEGO, 2023)

Kilpilahden kemianteollisuuspuisto Porvoossa pyrkii muuttumaan maailmanluokan bio- ja kiertotalouden keskuksi. Tämä muutos vaatii laajaa ja innovatiivista yhteistyötä yritysten ja julkisten toimijoiden välillä. Kilpilahden alue toimii yhteistyöekosysteeminä, jossa yritykset hyödyntävät teollisuusjätettä ja sivutuotteita raaka-aineina ja vaihtavat keskenään materiaaleja minimoidakseen jätteen määrää. Esimerkiksi Borealis Polymers on merkittävä toimija Kilpilahdella ja osallistuu aktiivisesti kiertotalouden edistämiseen.

Vaikka yritykset tekevät jo tiivistä yhteistyötä, julkisella sektorilla on edelleen tärkeä rooli mahdollistajana ja rahoittajana. Business Finlandin tuki on ratkaiseva, kun kansainväliset yritykset kuten Borealis Group valitsevat, missä toteuttaa tutkimusta ja investointeja. Borealis Polymers on keskeinen toimija SPIRIT-ohjelmassa, joka pyrkii edistämään kestävää muoviteollisuutta. Ohjelman tavoitteena on korvata kolmasosa Porvoon fossiilisista raaka-aineista uusiutuvilla tai kierrätetyillä vaihtoehtoilla vuoteen 2030 mennessä ja tehdä tuotantoprosesseista hiilineutraaleja vuoteen 2045 mennessä. (Uudenmaan kiertotalouslaakso 2024d)

Kilpilahden alueella on keskeinen rooli Suomen muovihaasteen ratkaisemisessa, ja kiertotalouden edistäminen vaatii tehokasta yhteistyötä ja julkista tukea. Laajat keskustelut ekosysteemikumppaneiden kanssa ovat osoittaneet, että monet suomalaiset yritykset jakavat yhteisen vision kestävästä tulevaisuudesta. Kiertotaloudesta on tulossa yhä merkittävämpi osa yritysten liiketoimintaa, ja sen onnistunut toteuttaminen vaatii jatkuvaa panostusta yhteisiin tavoitteisiin ja resurssien jakamiseen. (Borealis, 2022)

Poimintoja Uudellamaalla liiton sekä painopistealueen kannalta tärkeiden sidosryhmien toteuttamista kiertotalouden toimista on estetty liitteessä 5. Liitteen toimenpiteet ovat esimerkkejä painopistealueella viime vuosina toteutetuista toimenpiteistä, jotka tarjoavat osaltaan näkökulmaa ilmastotyön nykytilaan. Toimenpiteiden ja sidosryhmien kirjo ja lukumäärä koko maakunnan alueella on toki valtava.



13.9.2024

3.4.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Hiilineutraalin kiertotalouden haasteet ovat moninaisia ja monimutkaisia, ja liiton sekä sidosryhmien on ratkaistava useita haasteita kiertotalouden edistämiseksi. Talous, lineaaritalouden liiketoimintamallit ja kuntien sekä muiden toimijoiden erilaiset valmiudet ovat kaikki tekijöitä, jotka on otettava huomioon hiilineutraalin kiertotalouden toimia suunniteltaessa. Kireä taloustilanne asettaa myös rajoituksia mahdollisuuksille investoida ja panostaa kiertotalouden edistämiseen, ja varojen suuntaaminen uusiin, kestävämpiin ratkaisuihin ja teknologioihin voi olla vaikeaa.

Uudenmaan liiton ilmastotiekartan toteuttaminen kiertotalouden näkökulmasta kohtaa useita haasteita, erityisesti jakamistalouden kontekstissa. Kiertotalouden edistämisen näkökulmasta on olennaista lisätä kiertotalousosaamista ja kehittää kestäviä logistiikkaratkaisuja, jotka tukevat vähäpäästöistä liikkumista ja resurssien optimaalista hyödyntämistä. Lisäksi materiaalien kierrosta taloudessa voi tulla monimutkaisempaa, jos käytettyjen tuotteiden kierrätys ja jälkikäteinen hallinta eivät ole selkeästi määriteltyjä.

Kiertotalouden edistämiseksi kunnat voisivat nykyistä tehokkaammin hyödyntää mahdollisuutensa toimia ohjaavana tahona. Lisäksi vihreän siirtymän rahoitusinstrumenttien hyödyntämistä tulisi tehostaa ja vahvistaa. Siinä missä green deal -rahoitusohjelmat keskittyvät erityisesti ympäristöystävällisiin investointeihin, kuten uusiutuvaan energiaan, energiatehokkuuteen ja kestävään liikkuvuuteen, tarjoavat EU:n rakennerahastot merkittävän rahoituslähteen kiertotaloushankkeille. Kunnat voivat hakea tukea esimerkiksi jätehuollon kehittämiseen, kierrätysinfrastruktuurin rakentamiseen ja kiertotaloutta edistävien innovaatioiden käyttöönottoon. Tämä auttaisi paitsi lieventämään resurssipuutteita, myös edistämään kestävää kehitystä.

Ruokajärjestelmien kiertotalouden keskeisimpiä haasteita on ruokahävikin vähentäminen koko ruokaketjussa, mikä vaatii tehokkaita toimia elintarvikkeiden tuotannosta kulutukseen asti. Tämä edellyttää muun muassa infrastruktuurin kehittämistä ruokahävikin keräämiseen, jatkojalostukseen ja hyödyntämiseen sekä kuluttajien tietoisuuden lisäämistä hävikin synnyn ehkäisemisestä. Toinen merkittävä haaste on kestävä viljelyn ja ruoantuotannon edistäminen kiertotalouden periaatteiden mukaisesti. Tämä sisältää esimerkiksi maaperän terveyden ja biodiversiteetin ylläpitämisen, mikä vaatii investointeja luonnonmukaisiin viljelymenetelmiin ja kestäviin vesiviljelyratkaisuihin. Lisäksi tarvitaan innovatiivisia lähestymistapoja ja teknologisia ratkaisuja, jotka tukevat resurssitehokkuutta ja vähentävät ruoantuotannon ympäristövaikutuksia Uudenmaan alueella.

Rakentamisen osalta uudelleenkäytettävien materiaalien laatu, turvallisuus ja sertifiointi voivat olla ongelmallisia, ja lainsäädännön alueelliset erot lisäävät monimutkaisuutta. Myös perinteiset suunnittelu- ja hankintaprosessit, jotka eivät tue elinkaariajattelua, tekevät kiertotalouden periaatteiden noudattamisesta vaikeaa. Uusien teknologioiden kehittäminen ja integrointi olemassa oleviin rakenteisiin on kallista ja aikaa vievää.

Infrarakentaminen ja infran ylläpito on perinteisesti toteutettu niin, että materiaalit käytetään kertakäyttöisesti ja poistetaan käytöstä ilman kierrätystä tai uudelleenkäyttöä. Tämä lähestymistapa on pitkällä aikavälillä sekä ympäristön että talouden kannalta kestävä. Kuntien tulisikin siirtyä perinteisistä toimintatavoista ja etsittävä kestäviä vaihtoehtoja, jotka edistävät kiertotaloutta. Tämä vaatii paitsi resurssien järkevää käyttöä myös innovatiivista ajattelua ja tiivistä yhteistyötä kuntien välillä. Käytännön toimenpiteitä



13.9.2024

rakentamisen kiertotalouden edistämiseksi ovat muun muassa massojenhallinnalle asetettavat tavoitteet ja toimintamallit sekä toimenpidekortit, joiden avulla varmistetaan arvoketjussa toimivien tahojen sitoutuminen ja osaaminen. Määrittelytyötä digitaalisten työkalujen kytkemisestä tavoitteisiin tulee edistää kuntien välisellä yhteistyöllä, jotta mahdollistetaan datan vakiointi ja yhdenmukaisuus järjestelmien käytettävyyden näkökulmasta.

Esimerkkejä kiertotalouden toimenpiteistä, linjauksista ja tavoitteista on esitetty taulukossa 7. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 7. Esimerkkejä kiertotalouden tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Viherpesudirektiivi (2024)	antaa kuluttajille ja yrityksille luotettavaa ja yhdenmukaista tietoa tuotteiden tai palveluiden ympäristöominaisuuksista, auttaa erottamaan aidot ympäristöystävälliset	Kaikki ympäristövaihtamät on perusteltava tieteelliseen tietoon pohjautuen ja esitettävä avoimesti	EU, jäsenvaltiot	Jatkuvaa	Todennäköinen
Direktiivi korjausoikeudesta (2024)	torjua suunniteltua vanhenemista, parantaa tuotteiden kestävyyttä ja korjattavuutta sekä vahvistaa kuluttajien oikeuksia	ei määrällistä tavoitetta	EU, jäsenvaltiot	Jatkuvaa	
Tarkistettu EU:n jätelainsäädäntö	vähentää jätteen määrää ja lisätä uudelleenkäyttöä ja kierrätystä.	Yhdyskuntajätteestä kierrätettävä v. 2025 vähintään 55 painoprosenttia, 60 prosenttia v. 2030 ja 65 prosenttiin v. 2035 mennessä.	EU, jäsenvaltiot	Jatkuvaa	mahdollinen
Ekosuunnitteludirektiivi (2024)	vähentää tuotteiden ympäristövaikutuksia (EU), laajentaa aiemman direktiivin soveltamisalaa, digitaalinen tuotepassi	Tavoitteena on, että tuotteet kuluttavat mahdollisimman vähän energiaa ja luonnonvaroja, ovat helposti korjattavia ja kierrätettäviä, ja niiden käyttöikä on mahdollisimman pitkä	EU, jäsenvaltiot	Jatkuvaa	mahdollinen
Kansallisen tason toimet					
Lainsäädäntö	Kiertotalouden ja materiaalien kierron	Uusia TKI-avauksia ja kiertotaloutta tukeva, velvoittava regulaatio	Poliittiset päättäjät	Jatkuvaa	Epävarma, mutta mahdollinen



13.9.2024

Toimenpide/toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
	edistäminen, uusi innovaatiotoiminta				
KGD sitoumukset	Sitoumuksesta riippuen, esim. luonnonvarojen käytön vähentäminen	Riippuen sitoumuksesta	Kaupungit, kunnat, poliittiset päättäjät, Uudenmaan liitto, kunnat, kaupungit, yritykset	Käynnissä	Todennäköinen
Rahoitusmahdollisuudet ja tuet	Kiertotalouden TKI- toiminnan mahdollistaminen	Uusien TKI-avauksien toteutuminen. Laadullinen ja määrällinen seuranta.	Kaupungit, kunnat, rahoittajat	Jatkuvaa	Todennäköinen
Julkisten hankintojen kehittäminen kiertotaloutta edistävämpään suuntaan	Hiilineutraali kiertotalous ja materiaalien kierron lisääminen	Hankintakriteerit ovat kehittyneet kiertotaloutta edistävään suuntaan ja kriteerit on yleisesti omaksuttu ja käytössä	Kaupungit, kunnat,	2030 mennessä	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Alueellisen tason toimet					
Skaalataan Uudellamaalla jo käytössä olevien kiertotalouden ratkaisujen käyttöä kaikkiin maakunnan kuntiin	Hiilineutraali kiertotalous ja materiaalien kierron lisääminen	Kiertotalousratkaisujen käytön volyymi on riittävää, jotta yhteistyö ja hyödyntäminen Uudenmaan alueella mahdollistuu	Uudenmaan liitto, kaupungit ja kunnat	Lähi vuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Maakunnallinen massakoordinaattori ja maakunnallisen yhteistyöfoorumien perustaminen	Massojen hallinnan kehittäminen, osaamisen kehittäminen, alustan kehittäminen massojen hallintaan	Yhteistyö Uudenmaan alueella mahdollistuu, yhteisten käytänteiden hoito	Uudenmaan liitto, HSY, kaupungit ja kunnat	Käynnistymässä	Todennäköinen
Uudenmaan kiertotalouslaakso ja green deal	Hallittu siirtymä kiertotalouteen perustuvaan talousmalliin ekosysteemikehittämisen menetelmällä, yhteistyön edistäminen ja kehittäminen toimijoiden väliillä kiertotaloustoimin- nan mahdollistamiseksi	Systeemisen muutoksen aikaansaaminen	Uudenmaan liitto, CLIC Innovation Oy, alueen kunnat, yritykset, kehitysyritykset, korkeakoulut ja tutkimuslaitokset	Käynnissä	Todennäköinen



13.9.2024

3.5 Kestävä kulutus ja tuotanto

3.5.1 Johdanto

Uudenmaan maakunnan, kuten myös tyypillisesti kuntien ja kaupunkien, hiilineutraaliustavoitteet kattavat alueen käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Mikäli kulutuksesta aiheutuvat päästöt sisällytetään päästötarkasteluun, kasvattavat ne merkittävästi jokaisen suomalaisen hiilijalanjälkeä. (Uudenmaan liitto, 2023b) Koska Uudellamaalla asuu peräti kolmannes suomalaisista, on kulutusperäisten päästöjen rooli maakunnassa merkittävä. Uudellamaalla kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2015 olivat yli kaksinkertaiset käyttöperusteisiin verrattuna (Syke, 2023a). Kulutusperäisissä päästöissä näkyvät muun muassa kuntien hankinnoista ja investoinneista sekä rakentamisesta ja kotitalouksien kuluttamien tuotteiden ja palveluiden tuotannosta aiheutuneet päästöt, jotka tapahtuvat maakunnan ulkopuolella. (Uudenmaan liitto, 2023b)

Keskimääräisen suomalaisen vuosittainen hiilijalanjälki on noin 7,7 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia, selviää Suomen ympäristökeskuksen tuoreista, vuotta 2021 kuvaavista laskentatuloksista. Vielä vuonna 2000 vastaava luku oli noin 14 tonnia. Suomessa erityisesti energiasektorin puhdistumisen vaikutukset ovat välittyneet kaikkeen tuotantoon. Suomen ympäristökeskuksen selvityksen perusteella tarkastelujaksolla eniten ovat vähentyneet asumisen ja siihen liittyvän energiankulutuksen päästöt (noin 60 prosenttia). Liikkumisen päästöt ovat vähentyneet 43 prosenttia, tavaroiden ja palveluiden kulutuksen 32 prosenttia ja elintarvikkeiden 17 prosenttia. (Syke, 2024d) Kulutusperäiset päästöt ovat Suomessa selkeässä laskusuunnassa ja näin voidaan olettaa olevan myös maakunnan päästöjen osalta, vaikka eri laskentamenetelmien tuloksia ei suoraan voidakaan keskenään verrata. Tarkasteltaessa kansallista laskentaa suhteessa maakunnan ALasKulutus-mallilla laskettuihin kulutusperäisten päästöjen laskentaan, jäävät maakunnan laskennassa ulkopuolelle valtion ja kotitalouksia palvelevien voittoja tavoittelemattomien yhteisöjen kulutusmenot sekä valtion ja yritysten investoinnit. Tästä syystä yhteenlasketut kuntien päästöt poikkeavat koko Suomen hiilijalanjäljestä.

Kotitalouksien euromääräinen kulutus tavaroihin on pysynyt tasaisena, mutta tavaroiden osuus hiilijalanjäljestä on kasvanut. Tyypillisesti tavaroiden hiilijalanjälki on palveluiden hiilijalanjälkeä korkeampi. Kotitalouksien kasvava kulutus ja kulutuksen suuntautuminen hieman enemmän päästöjä aiheuttaviin tuotteisiin on pienentänyt tuotannon myönteisen päästökehityksen vaikutusta. (Syke, 2024d) Kulutuksen ohjaaminen tavaroiden kulutuksesta kohti aineettomia palveluja, kuten kulttuuri- ja tapahtumapalveluita, olisikin yksi kulutuksen päästöihin vaikuttamisen keinoista.

Elintarvikkeiden osuus kulutuksen päästöistä on merkittävä. Uudenmaan kotitalouksen hiilijalanjäljestä ruuan osuus oli vuonna 2015 yli 20 prosenttia. (Syke, 2023b) Sitowisen toteuttamaan Kulma-laskentaan osallistuneiden kuntien osalta ruuan osuus vaihteli 21–27 prosentin välillä vuonna 2022. (Sitowise, 2023b) Elintarvikkeiden kulutuksesta aiheutuva hiilijalanjälkeä voidaan pienentää paitsi henkilökohtaisilla valinnoilla myös ruokajärjestelmän kestävyttä parantamalla. Ruokajärjestelmän kestävyteen vaikuttavia keinoja ovat viljelymenetelmien ja ruokavalion muutokset. Arvioiden mukaan ruokavalion ilmastovaikutusta voidaan vähentää 30–40 prosenttia muuttamalla ruokavaliota ja pitämällä huolta peltojen hiilivarannosta. (Uudenmaan liitto, 2022a)



13.9.2024

Kuntakohtaisesti kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt on laskettu Suomen ympäristökeskuksen toimesta vuodelta 2015 (katso luku 2.1). Osa Uudenmaan kunnista on lisäksi seurannut kulutuksen kasvihuonekaasupäästöjään Sitowisen tuottamalla Kulma-malilla, jolla päästöt on laskettu vuosilta 2020 ja 2022. (Sitowise, 2023a) Maakuntien ja kuntien väliset erot kulutusperäisissä päästöissä ovat tyypillisesti pieniä, sillä kulutustottumukset ovat koko maassa kohtuullisen yhteneväisiä. Maakuntien ja kuntien välisiin eroihin vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa kaukolämmön polttoaineet, yhdyskuntarakenne, joukkoliikenteen tarjonta sekä mahdolliset erot ruokavaliossa. (Uudenmaan liitto, 2023b) Kulutusperusteisten päästöjen voidaan siis olettaa laskeneen myös Uudellamaalla vuoden 2015 tasosta, jolloin ne olivat 10,3 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia per asukas. Arvioidusta positiivisesta kehityksestä huolimatta ollaan Uudellamaalla ja Suomessa vielä kaukana globaalisti kestävästä tasosta, jonka arvioidaan olevan noin 2,5 tonnin luokkaa vuonna 2030. Vuoteen 2050 mennessä päästöjen tulisi laskea edelleen noin 0,7 tonnin tasolle. (Sitra, 2019)

Kuntien ilmastotyössä katseita käännetäänkin yhä enemmän kulutusperäisten päästöjen vähentämiseen. Kunnat pyrkivät kehittämään omaa toimintaansa ja etsivät ratkaisumahdollisuuksia kulutuksen päästöjen vähentämiseksi yhdessä kumppaneidensa kanssa. (Espoon kaupunki, 2024)

Tuotantoon ja kulutukseen liittyvien ilmastovaikutusten vähentäminen on lisätty myös Euroopan Unionin tavoitteisiin. Vuoteen 2030 ulottuvassa ympäristöalan kahdeksannessa toimintaohjelmassa yhdeksi kuudesta ensisijaisesta tavoitteesta on määritelty tuotantoon ja kulutukseen liittyvien ympäristö- ja ilmastopaineiden vähentäminen. Tavoitteeseen pyritään erityisesti energian, teollisuuden kehittämisen, rakennusten, infrastruktuurin, liikkuvuuden ja elintarvikejärjestelmän osalta. (EUR-Lex, 2022) Eurooppalaisessa kulutusperäisten päästöjen vertailussa Suomi sijoittui vuonna 2021 kymmenen suuripäästöisimmän maan joukkoon. Pienimmät kulutusperusteiset päästöt olivat Romaniassa ja suurimmat Luxembourgiassa, jossa päästöt olivat yli kuusinkertaiset Romaniaan verrattuna. (European Environment Agency, 2024)

3.5.2 Sidosryhmät

Kulutusperusteisista päästöistä noin 60 prosenttia aiheutuu Suomessa kotitalouksien kulutuksesta. Kuntalaiset ovatkin painopistealueen osalta yksi merkittävimmistä sidosryhmistä. Kulutustottumukset kuitenkin muuttuvat usein hitaasti ja merkittävien muutosten saavuttamiseksi tarvitaan systeminen järjestelmätason muutos. Suomen ilmastopaneelin julkaisemassa raportissa ”Kuluttajien mahdollisuudet Suomen päästövähennysten vauhdittamiseksi” todetaan, että kannustamalla kuluttajia tekemään vähähiilisiä valintoja voidaan edistää päästövähennystavoitteiden kustannustehokasta toteutumista ja vähentää tuontitavaroihin liittyviä päästöjä Suomen rajojen ulkopuolella. (Suomen Ilmastopaneeli, 2022)

Kunnilla on viranomaisten valtiotason lisäksi merkittävä ja mahdollistava rooli kulutuksen päästöjen vähentämisessä. Ne voivat esimerkiksi tukea asukkaitaan ilmaston kannalta kestävässä arjen valinnoissa panostamalla esimerkiksi julkiseen liikenteeseen, kestäviin hankintoihin, kouluruokailuun ja tarjoamalla vähäpäästöistä kaukolämpöä. Lisäksi tietoisuuden lisääminen, viestintä ja tiedotus ovat keinoja, joilla kunnat voivat vaikuttaa. Maakunnalla ja kunnilla on myös mahdollisuuksia edistää kestävästä kulutuksesta tukevien ekosysteemien toimintaa tuomalla yhteen keskeisiä sidosryhmiä. Tukea on saatavilla



13.9.2024

esimerkiksi kestävässä hankinnoissa neuvovissa verkostoissa. Kestävien valintojen mahdollistamiseen vaikuttavat kuitenkin myös useat kuntien ja maakunnan alueella toimivat yritykset ja palveluntarjoajat kuten, liikennesektorin toimijat ja teollisuuden toimijat.

Viestinnän, asennevaikuttamisen ja informaatio-ohjauksen mahdollisuuksia ja merkitystä ei voida kulutuksen päästöjä tarkasteltaessa vähätellä. Näiden osalta kulttuuri- ja taidealojen toimijoilla, kuten esimerkiksi tapahtumatuotannolla, museoilla ja muilla kulttuuri-instituutioilla on merkittävä rooli.

Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 16.

Painopistealue: Kestävä kulutus ja tuotanto



Kuva 16. Kestävä kulutus ja tuotanto -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.

3.5.3 Toimenpiteet

Kulutusperäisiin päästöihin vaikuttaminen on haastavaa, sillä useat kulutukseen vaikuttavat toimet ovat kytköksissä yksilöiden valintoihin. Uudenmaan liitto ja sen sidosryhmät ovat kuitenkin toteuttanut useita kehittämishankkeita, joilla kestävämpää kulutukseen ja tuotantoon on pyritty. Joitakin esimerkkejä merkittävistä 2020-luvun alussa toteutetuista hankkeista on esitetty liitteessä 6.

Kulutuksen ja tuotannon kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat epäsuorasti myös monien muiden painopistealueiden toimet, kuten energiantuotannon päästöttömyys (katso luku 3.3) ja fossiilittomat kuljetukset (katso luku 3.2).

Euroopan komissio, Euroopan unionin (EU) jäsenvaltiot, alue- ja paikallisviranomaiset sekä näiden sidosryhmät luovat lisäksi toiminnallaan edellytyksiä myös suomalaisten ja



13.9.2024

uusimaalaisten kulutuksen päästöjen vähentämiseksi. Vuoteen 2030 ulottuvassa ympäristöalan toimintaohjelmassa keinoiksi on määritelty muun muassa seuraavia:

- varmistetaan, että EU:n ympäristöä ja ilmastoa koskevat lainsäädäntö ja strategiat pannaan tehokkaasti, nopeasti ja täysimääräisesti täytäntöön, priorisoiden täytäntöönpano ja ohjeita ja suosituksia parantaen
- vahvistetaan ympäristön kannalta myönteisiä kannustimia ja lakkautetaan ympäristölle haitalliset tuet, erityisesti fossiilisten polttoaineiden tuet
- muutetaan unionin elintarvikejärjestelmää, niin että se edistää osaltaan luonnon monimuotoisuuden suojelua ja eläinten hyvinvointia, varmistaen samalla oikeudenmukaisen siirtymän asianomaisille sidosryhmille
- käytetään ympäristöverotusta, markkinapohjaisia välineitä ja vihreän budjetoinnin ja rahoituksen välineitä. (EUR-Lex, 2022).

Kulutuksen päästöjä tarkasteltaessa myös henkilökohtaisilla ratkaisuilla on valtava merkitys. Suomen ympäristökeskuksen vuoden 2015 tietojen perusteella kotitalouksien osuus kulutusperäisistä päästöistä oli keskimäärin yli 83 prosenttia. Uudellamaalla kotitalouksien osuus oli hyvin lähellä keskiarvoa. (Syke, 2023b) Käytännön toimenpiteitä, joilla kulutuksesta aiheutuviin kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa ovat esimerkiksi kasvispainotteisen ruokavalion suosiminen sekä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen suosiminen mahdollisuuksien mukaan. Uusien tavaroiden hankkimisen sijaan kannattaa pyrkiä korjaamaan olemassa olevia tai toimittamaan niitä uudelleenkäyttöön. Kulutusta tulisi mahdollisuuksien mukaan laajemminkin kohdistaa tavaroiden sijaan vähäpäästöisempiin palveluihin. Tällä olisi myös maakunnan ja Suomen talouden kannalta positiivisia vaikutuksia, sillä palvelut ovat usein paikallisia, jolloin käytetyt rahat jäävät maakuntaan ja Suomeen. Tavarat taas ovat usein tuontituotteita, jolloin talous- ja työllisyysvaikutukset tapahtuvat maakunnan ja Suomen rajojen ulkopuolella. (Syke, 2024d) Näiden toimien toteutuminen yksilötasolla vaihtelee merkittävästi, ja niiden vaikutusten kokonaisvaltainen todentaminen on haasteellista nykyisillä työkaluilla. Henkilökohtaiseen kulutuksen hiilijalanjälkeen vaikuttavien toimien vaikuttavuutta on kuitenkin mahdollista arvioida useiden eri laskurien, pelien, yms. avulla.

Myös kulttuuri-, taide- ja tapahtuma-alalla on tehty toimia paitsi asennevaikuttamisen myös esimerkiksi tapahtumien hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Esimerkiksi Helsingissä on otettu käyttöön tapahtumien hiilijalanjälkilaskuri. (Helsingin kaupunki, 2022) Uudenmaan liitto puolestaan on LuoTo -yhteistyöhankeessa valmistellut Luovien alojen ekologisen kestävyysmurroksen toimenpideohjelman ja jalkauttaa sitä parhaillaan.

3.5.4 Haasteet ja tulevaisuuden mahdollisuudet

Kulutuksen merkitys kasvihuonekaasupäästöjen osalta on kiistaton. Suurituloisissa kotitalouksissa hiilijalanjälki on tyypillisesti suurempi kuin pienituloisissa, sillä tulojen kasvaessa kulutusmenot ja tämän myötä myös hiilidioksidipäästöt yleensä kasvavat. Jaettaessa suomalaiset kotitaloudet tulotason mukaan kymmenykseen ja tarkasteltaessa ylimmän ja alimman tulokymmenyksen välisiä eroja, käy ilmi, että ylimmässä tulokymmenyksessä asumisen ja ruuan hiilijalanjälki on kaksi kertaa suurempi kuin alimmassa tulokymmenyksessä. Liikkumisen hiilijalanjälki on puolestaan lähes nelinkertainen ylimmässä tuloluokassa verrattuna alimpaan tuloluokkaan, ja muiden tavaroiden ja palveluiden hiilijalanjälkikin yli kolminkertainen. (Ilmasto-opas.fi, 2021)



13.9.2024

Viimeisimmät vuodet Suomen talous on ollut taantumassa. Bruttokansantuote on supistunut lähes yhtäjaksoisesti vuoden 2022 puolesta välistä lähtien. Hinta- ja korkotaso ovat vaikuttaneet yksityiseen kulutukseen ja investointeihin. Erityisen merkittäviä vaikutukset ovat olleet asuinrakentamiseen. Ennusteiden perusteella kuopan pohja on taloustilanteen osalta saavutettu, ja elpymisen odotetaan vähitellen alkavan vuoden 2024 loppua kohti. (Suomen Pankki, 2024) Talouden elpyminen on toki myönteinen asia, mutta kohentunut taloustilanne saattaa myös lisätä kotitalouksien kulutusta ja sitä kautta kasvattaa päästöjä. Huomionarvoista on myös se, että tuoreimmat kansalliset tiedot ovat peräisin vuodelta 2021, jolloin koronapandemian vaikutukset saattoivat edelleen vaikuttaa esimerkiksi matkustamiseen sekä ruokapalveluiden kulutukseen.

Informaatio-ohjaus on keskeinen keino, jolla kunnat ja maakunta voivat vaikuttaa asukkaiden kulutustottumuksiin. Paikallisia yrityksiä voidaan tukea vähähiilisten vaihtoehtojen tarjoamisessa koulutuksella ja tiedotuksella sekä tarjoamalla näkyvyyttä kestäviä valintoja mahdollistaville yrityksille. Maakunnalla ja kunnilla on myös merkittävä rooli kestävään kulutukseen tähtäävien ekosysteemien toiminnan mahdollistajina sekä hankkeiden koordinoijina.

Informaatio-ohjaukseen sekä asennevaikuttamisen keinoihin voivat turvautua myös taiteen- ja kulttuurinalat. Tutkimusten mukaan taide ja taiteellinen toiminta voivat vaikuttaa asenteisiin ja arvoihin, auttaa muuttamaan pinttyneitä tapoja sekä osallistaa yhteisöjä ympäristömyönteisiin toimiin ja tätä kautta tukea ympäristömyönteisyyden syntymistä. (Kulta ry, 2020) Tämä on tunnistettu myös liiton LuoTo-yhteistyöhankeessa.

Julkisella sektorilla on myös mahdollisuus toimia suunnannäyttäjänä sekä vaikuttaa vähähiilisten tuotteiden ja palveluiden kysyntään julkisten hankintojen kautta. Tässä tukena toimivat esimerkiksi Hankinta Suomi ja Kestävien ja innovatiivisten julkisten hankintojen verkostomainen osaamiskeskus, KEINO-osaamiskeskus.

Kestävän ruuantuotannon osalta maakunnassa voidaan pyrkiä toteuttamaan päästövähennystoimia, joita on tunnistettu esimerkiksi maa- ja metsätalousministeriölle toteutetussa Ruuantuotannon hiili-euro-ohjelmassa (HERO) (Luke, 2022). Maataloussektorin päästöihin vaikuttavia toimenpiteitä ovat erityisesti typpilannoituksen tehostaminen, nautojen lisäaineruokinta ja siirtyminen karjataloudesta muuhun maataloustoimintaan. Maankäyttösektorin päästöihin laskettavia viljelysmaan käyttöön liittyviä vaikuttavia ilmastotoimenpiteitä ovat turvemaiden viljanviljelyn vähentäminen, turvemaiden säätösalaus ja vettäminen ilmastokosteikoksi sekä heikkotuottoisten turvepeltojen poistaminen viljelyksestä. Kunnat ja maakunta voivat tukea maatalousyrittäjiä tiedotuksen ja koulutuksen keinoin. Suurimpien päästövähennysten saavuttamiseksi tarvitaan kuitenkin kansallisen tason ohjausta ja kannustimia, joten niihin vaikuttaminen on myös keskeinen keino.

Ilmaston lämmetessä voivat Suomi ja muut Pohjoismaat tulevaisuudessa olla entistä kiinnostavampia matkailukohteita. Matkailulla on useita kasvihuonekaasupäästöjä lisääviä vaikutuksia, kuten energiantarpeen ja liikkumistarpeen lisääntyminen. Vastuullinen toimintatapa on matkailuyritykselle yhä tärkeämpi tapa toimia ja kestävien valintojen näkyminen asiakkaan kosketuspinnassa on edellytys kilpailukykyiselle, pitkäjänteiselle toiminnalle. Tutkimukset osoittavat, että vastuullisesti toimivien yritysten asiakastyytyväisyys ja koettu laatutaso ovat korkeampia. Yritykset saavat myös merkittäviä kustannussäästöjä esimerkiksi energiasäästön kautta. Matkailijoille tärkeimpiä kestävyiden



13.9.2024

osoituksia matkailupalveluissa ovat muun muassa vesi- ja energiatehokkuus, jätehuolto, paikallisten tuotteiden ja palveluiden käyttö, paikallinen työllistäminen, kulttuuriperinnön vaaliminen ja paikallisen väestön huomioiminen. (Visit Finland, 2024)

Kulutuksen ja tuotannon ilmastovaikutukset ovat moninaisia ja syntyvät useista eri lähteistä. Näin ollen niihin voidaan myös vaikuttaa monin eri tavoin. Esimerkkejä kestävästä kulutuksesta ja tuotannon toimenpiteistä, linjauksista ja tavoitteista on esitetty taulukossa 8. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 8. Esimerkkejä kestävä kulutus ja tuotanto -painopistealueen tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/ toimenpide-ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Lainsäädäntö, strategiat, ohjeistukset, direktiivit	Tuotannon ja kulutuksen ilmastovaikutusten vähentäminen	Tuotannon ja kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt	EU, poliittiset päättäjät	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
EU:n päästökauppa- järjestelmä	Kasvihuonekaasu- päästöjen vähentäminen EU:n alueella	Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt, tuotteiden kasvihuonekaasupäästöt	EU, poliittiset päättäjät	Vuoteen 2030 mennessä	Todennäköinen
Kansallisen tason toimet					
Julkisten hankintojen kehittämisen tukeminen	Hankintojen ilmastovaikutusten minimointi	Hankintojen kasvihuonekaasupäästöt	VM, poliittiset päättäjät	Lähi vuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Kannustimet, tuet	Useita eri mahdollisuuksia, esimerkiksi vähähiilinen tuotanto tai vähähiilinen ruuantuotanto	Riippuen kannustimesta / aihealueesta	EU, alue- ja paikallisviranomaiset	Lähi vuosina (v. 2027 mennessä)	Todennäköinen
Alueellisen tason toimet					
Informaatio-ohjaus ja asennevaikuttaminen	Kulutuksen vähentäminen ja sosiokulttuurisen muutoksen kiihdyttäminen	Kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt	Uudenmaan liitto, kaupungit ja kunnat	Lähi vuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Ilmastokestävät julkiset hankinnat	Julkisten hankintojen päästövaikutusten pienentäminen	Hankintojen ilmastovaikutukset	Kaupungit, kunnat, valtio	Lähi vuosina (v. 2027 mennessä)	Epävarma, mutta mahdollinen
Luovien alojen kestävyystoimet (LuoTo-hanke, ELMA Live, Vihreä paletti)	Luovien alojen ekologisen kestävyysmurroksen tukeminen		Uudenmaan liitto, Creasus ry	2022–2025	Toteutuksessa



13.9.2024

Toimenpide/ toimenpide-ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutusaikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Kestävää ruokajärjestelmää edistävät toimet	Ruokajärjestelmän ilmastokestävyyden kehittäminen	Elintarvikkeiden kulutuksesta ja maataloudesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt	Maataloustoimijat ja - elintarvikkeiden tuottajat, kuluttajat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Kestävää matkailua edistävät toimet (esim. Carbon neutral experience-hanke)	Matkailun ilmastovaikutusten minimointi	Matkailualan kasvihuonekaasupäästöt	Matkailualan toimijat	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen



13.9.2024

Positiivista on, että kunnat ovat enenevässä määrin alkaneet seurata myös kulutusperäisiä päästöjään ja pyrkivät vaikuttamaan näihin. Espoo, Helsinki, Järvenpää, Kauniainen ja Vantaa ovat osallistuneet usean vuoden ajan kulutusperäisten päästöjen laskennan kehitykseen. (Sitowise, 2023a) Myös rakentamisen päästövaikutuksia selvitetään kunnissa ja näiden tytäryhtiöissä ja näihin pyritään vaikuttamaan. (Espoon kaupunki, 2024; Sitowise, 2024a) Matkailun hiilijalanjälki selvitettiin 15 Uudenmaan kunnissa Novago Yrityskehitys Oy:n vetämässä kehityshankkeessa. (Novago Yrityskehitys Oy, 2023) Hanke jatkuu Posintra Oy:ssä. Lisäksi useat muutkin toimialat, kuten esimerkiksi tapahtuma-ala ja kirjastot ovat selvittäneet oman toimialansa hiilijalanjälkeä ja kehittäneet laskureita ilmastovaikutusten arvioimiseksi. Laajempi tietopohja kunnan, yrityksen, toimialan, tuotteen tai kuntalaisten toiminnasta syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä auttaa suunnittelemaan ja kohdentamaan ilmastotoimia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi sekä mittaamaan toteutettujen toimien vaikutuksia.

Laskentamenetelmät kehittyvät paitsi kulutuksen päästölaskennan myös luontovaikutusten arvioinnin osalta. Uudenmaan kunnista viisi (Espoo, Helsinki, Kauniainen, Lohja ja Vantaa) osallistui keväällä 2024 kehityshankkeeseen, jossa laskettiin kuntien alueellinen luontojalanjälki sekä kuntaorganisaatioiden hankintamenoihin perustuva kuntaorganisaation luontojalanjälki. (Sitowise, 2024b) Luontojalanjäljen laskenta tuo näkyväksi ilmastomuutoksen lisäksi myös monia muita kulutuksen ja tuotannon ympäristövaikutuksia, jotka kaikki vaikuttavat kulutuksen ja tuotannon kestävyystavoitteiden saavuttamiseen.

3.6 Hiilensidonnän vahvistaminen ja päästöjen kompensointi

3.6.1 Johdanto

Hiilineutraali Uusimaa -tiekartan mukaan päästövähennysten jälkeen jäljelle jääviä päästöjä, eli niin sanottuja jäännöspäästöjä, voidaan kompensoida hiilinielujen avulla. Asetettu 20 prosentin kompensointitavoite on kuitenkin todettu erittäin haasteelliseksi saavuttaa (Uudenmaan liitto, 2024a). Kompensointi tapahtuu ensisijaisesti maakunnan alueen hiilensidontaa kasvattamalla, eli lisäämällä niin sanottuja luonnollisia hiilinieluja ja -varastoja. Potentiaalia on eniten metsissä, sillä maatalouden hiilinieluihin ei ole odotettavissa merkittävää lisäystä. Viimeiset ja haasteelliset päästökompensaatiot voidaan mahdollisesti toteuttaa hyödyntämällä teknologisia hiilinieluja, mikä tarkoittaa hiilen pitkäkestoista varastoimista ihmisen kehittämiin teknologioihin. Keskustelua on käyty myös päästöjen hyvityksestä ostettujen kompensaatioiden avulla.

Maakunnan omien metsäalueiden säilyttäminen, ja soveltuvilta osin hiilensidonnän vahvistaminen, on hiilensidonnän ensisijainen ja kustannustehokkain keino. Metsät sitovat kasvaessaan hiiltä, ja vastaavasti hiiltä poistuu hakkuiden ja luonnonpoistuman kautta. Hiiltä sitoutuu ja varastoituu myös maaperään. Maaperän hiilivaraston muutokset ovat kuitenkin hitaita, ja laskennallisista hiilinieluista valtaosa on kasvillisuuden hiilensidontaa, sillä muutokset siinä ovat nopeampia. Metsien hiilensidontaa voidaan kehittää kestäväillä metsänhoitotavoilla, joita kehitetään Suomessa muun muassa Luonnonvarakeskuksen toimesta. (Luke, 2024a)

Uudenmaan metsien laskennallinen vuotuinen nettohiilinielu on tällä hetkellä hyvin pieni. Nielu on huomattavasti pienempi kuin 0,65 Mt CO₂, joka vastaisi arviota kansallisen hiilineutraaliustavoitteen (2035) toteutumisesta vaadittavasta Uudenmaan osuudesta maan



13.9.2024

hiilinieluista. Uudenmaan puuston vuosikasvu sitoo kokonaisuudessaan noin 3,2 Mt CO₂ vuosittain, mikä on 3,4 prosenttia koko Suomen puuston hiilensidonnasta. Kasvaessaan puu sitoo hiiltä, ja jokaista puukuutiometriä kohti ilmakehästä sitoutuu keskimäärin 0,9 tonnia hiilidioksidia (Uudenmaan liitto, 2022a).

Hakkuumäärät Uudellamaalla ovat edelleen suuret. Kokonaishakkuukertymässä ei ole tapahtunut juurikaan muutoksia viime vuosina, mutta energia- ja kuitupuun hakkuut ovat hieman lisääntyneet (Luke, 2024b). Tarve biopolttoaineille voi lisätä jo ennestään kestävämmällä tasolla olevaa hakkuupainetta, vaikka ainakin pääkaupunkiseudulla on tarkoitus luopua polttoon perustuvasta kaukolämmöntuotannosta 2030-luvun aikana.

Hiilinielujen kasvattaminen vaatii siis ponnisteluja. Kansalliseen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi metsien hakkuita tulisi Uudellamaalla vähentää tai kasvua lisätä vuosittain noin 0,76 miljoonan kuutiometrin verran (Uudenmaan liitto, 2022a). Hiilinielujen ja -varastojen tarkastelussa on syytä ottaa huomioon myös luonnon monimuotoisuuden ja metsien monikäytön tavoitteet sekä epävarmuudet hiilivarastojen pysyvyydessä.

Kaupunkien ja kuntien alueilla olevia viheralueiden ja taajamametsien luonnollisia hiilinieluja on tutkittu lähivuosina entistä tarkemmin, sillä hiilineutraalisuustavoitteisiin pääseminen yksinomaan metsien hiilinielujen avulla on todettu haastavaksi. Esimerkiksi Strategisen tutkimuksen neuvoston rahoittama CO-CARBON-hanke on tehnyt mittauksia ja mallinnuksia kaupunkivihreän hiilinieluista ja pyrkinyt löytämään ratkaisuja niiden kehittämiseen (CO-CARBON, 2024). Helsingin kaupunki on myös hiljattain mitannut omien viheralueidensa hiilinielut (Könönen et al., 2024). Tonttien, pihojen, katujen ja väylien kasvillisuus ja maaperä ovat toistaiseksi jääneet vähälle huomiolle. Tuoreen Helsingin kaupunkia käsittelevän tutkimuksen mukaan Helsingin urbaanien rakennettujen alueiden kasvillisuus ja maaperä käsittivät kuitenkin jopa 47 prosenttia kaupungin hiilinieluista. Tutkimuksen mallinnuksen mukaan näille hiilinieluille on odotettavissa noin 11 prosentin kasvu vuoteen 2050 mennessä. (Havu et al., 2024). Vaikka kaupunkivihreän hiilinielujen merkitys maakuntatasolla on pieni, on niiden merkitys esimerkiksi ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta tärkeä.

Maataloussektorin keinovalikoima päästövähennyksille ja hiilensidonnann vahvistamiselle on laaja. Sektorin hiilinielu liittyy ensisijaisesti käytetyn maaperän kykyyn sitoa hiiltä. Parhaiten maaperän hiilivarastoihin voidaan vaikuttaa viljelymenetelmien avulla (BSAG, 2021). Maaperän kunnosta huolehtiminen edistää hiilen varastointia ja on parhaimmillaan monihyötyistä parantaen myös maan kasvukuntoa ja siten tuottoa (Lehtonen et al., 2020).

Maatalouden hiilitasetta parantamalla ei kuitenkaan nykytiedon valossa voida kompensoida muilla sektoreilla aiheutuvia päästöjä, vaan kyse on enemmänkin sektorin sisäisestä pyrkimyksestä hiilineutraaliuteen. Esimerkiksi uudistavan (regeneratiivisen) viljelyn periaatteiden avulla voidaan parantaa maan kasvukuntoa, tukea biodiversiteettiä, vahvistaa maaperän hiilinieluja sekä samalla parantaa satoja ja tuoda taloudellisia hyötyjä viljelijälle (BSAG 2024). Hiilinielujen parantaminen voi osin kytkeytyä muihin maatalouden kestävyyttä edistäviin tavoitteisiin, kuten luomuviljelyyn ja lähiruokaan.

Teknologiset hiilinielut ovat viime vuosina nousseet vahvasti esiin keinona saavuttaa hiilineutraalius ja sen jälkeiset nettonegatiivisuustavoitteet. Teknologiat kattavat joko hiilidioksidin talteenoton ilmasta (DACCS) tai bioperäisestä raaka-aineesta (BECCS). Lisäksi hiilidioksidia on mahdollista sitoa mineralisoinnin, biohiilen tai pitkäikäisten tuotteiden avulla.



13.9.2024

(Kujanpää ym., 2023a) Suomessa käytössä on jo jonkin verran teknologisia hiilinieluja, mutta edistyneempiä ja toiminnan osalta pidemmälle vietyjä esimerkkejä löytyy esimerkiksi muista Pohjoismaista, joissa niiden käyttöönottoa on tuettu valtiotason tuilla tai säädosympäristön kehityksen avulla enemmän. (Kujanpää ym., 2023b)

Ennen toimivien hiilenpoistomarkkinoiden kehittymistä hiilen hyötykäyttö esimerkiksi polttoaineiden tai puupohjaisten tuotteiden raaka-aineena on varastointia kannattavampi vaihtoehto. Uuden talteenotto- ja varastointiteknologian kehittämiseen liittyy taloudellisia riskejä, eikä kustannuksia saada vielä laskettua skaalaetujen avulla. Hiilidioksidin varastointia, nesteytystä ja kuljetusta voidaan pitää suuruuden ekonomian kysymyksenä. Tällä hetkellä rahoituksen ja hankkeiden puute muodostavat toisiaan ruokkivan kehän. Lisäksi bioperäisen hiilidioksidin ja geologisen varastointikapasiteetin saatavuus voivat muodostaa merkittäviä pullonkauloja hankkeille tulevaisuudessa. (Kujanpää ym., 2023a)

Vuoteen 2030 mennessä merkittävien teknologisten hiilinielujen saavuttaminen on siis haastavaa, sillä erilaiset teknologiat ovat toistaiseksi vasta kehitysvaiheessa tai niillä ei ole riittävästi mittakaavallista potentiaalia korkeiden kustannusten tai riittävien markkinoiden ja tarjonnan vasta kehittyessä. (Tyrsky Konsultointi, 2024) Poikkeuksen tekevät jo käytössä olevat teknologiat, kuten hiilen varastointi puurakentamisen keinoin tai biohiilen tuotanto. Tällaisten keinojen avulla hiilinieluja on mahdollista kasvattaa jo tulevien vuosien aikana. Kehitteillä on lisäksi ratkaisuja, joissa hiilidioksidia sidotaan myös muihin pitkäikäisiin tuotteisiin, kuten betoniin tai muoveihin. Muutamat suuret laitokset, kuten Vantaan Energian jätteenpolttolaitos ja Helenin Vuosaaren biolämpölaitos, tarjoavat potentiaalin merkittävälle hiilensidonnalle. Näiden laitosten osalta on kuitenkin epävarmaa, mihin talteen otettu hiilidioksidi loppusijoitettaisiin tai miten se käytettäisiin ja milloin hiilidioksidin talteenotto olisi kustannustehokasta toteutettavaksi. On myös huomattava, että teknologisesta hiilinielusta puhutaan silloin, kun savukaasuista otetaan talteen bioperäistä hiiltä (esimerkiksi biomassasta tai jätteen bioperäisestä osuudesta). Fossiilisen hiilen talteenotossa on kyse päästövähennyskeinosta.

Biohiilen tuotantoon liittyvää kehitystä on tehty Suomessa esimerkiksi Lietehiili-hankkeessa vuodesta 2018 (HSY, 2024c) sekä Helsingin biohiilihankkeessa (Aalto-yliopisto, 2024). Tällä hetkellä HSY:llä on Ämmässuolla koetoimintalaitos, jossa pilotoidaan jätevesilietteen ja muiden biomassojen pyrolysointia. Carbon Lane -hankkeessa vuonna 2019 laskettiin, että lisäämällä biohiiltä Helsingin kaupungin käyttämiin uusiin kasvualustoihin, vuotuisista negatiivisten päästöjen tavoitteista voitaisiin kattaa noin 3,5 prosenttia (Soronen ym., 2019). Lisäksi hiilensidonnan potentiaalia löytyy puurakentamisesta, pitkäaikaisista puutuotteista ja muoveihin sidottavasta hiilestä. (Kujanpää ym., 2023a)

Teknologisiin hiilinieluihin liittyvät markkinat ja lainsäädäntö ovat vasta muotoutumassa, mikä aiheuttaa hidasteen näiden teknologioiden kehittämislle. Teknologisiin hiilinieluihin liittyvä säännösympäristö kattaa niin EU:n, valtiollisen, maakunnallisen kuin kunnallisenkin tason. EU-tasolla teknologisten hiilinielujen kaupalliseen kannattavuuteen vaikuttaa merkittävästi hiilenpoistojen sertifiointikehikon asetus (Carbon Removal Certification Framework). Asetuksen myötä luodaan vapaaehtoinen EU:n laajuinen kehys laadukkaiden hiilenpoistojen sertifiointiksi, minkä lisäksi EU:n laajuinen rekisteri hiilenpoistoille tulee aukeamaan vuonna 2028. EU:n Net-Zero Industry Actissa puolestaan asetetaan geologisen varastointikapasiteetin vuosittainen tavoite 50 Mt CO₂ vuodesta 2030 alkaen, sekä edellytetään jäsenmaita systemaattisesti identifioimaan potentiaalisia varastointikohteita ja niiden käyttöönoton vaatimia infrastruktuuritarpeita. (Bioenergia ry, 2024)



13.9.2024

Esimerkkeinä kehitteillä olevista teknologioista on Islantiin valmistumassa 36 kt CO₂-ekv vuodessa sitova DACCS-laitos, minkä lisäksi suomalainen startup Soletair Power on kehittänyt teknologian rakennusten hiilidioksidipäästöjen sieppaamiseen. Suomessa ei toistaiseksi ole BECCS-laitoksia, mutta mahdollisia kustannuksia on selvitetty Ilmastopaneelin raportissa (Kujanpää ym., 2023a). Tukholman kaupungin energialaitoksen Stockholm Exergin BECCS-hanke (7,8 Mt poistopotentiaali) on saanut EU:n innovaatorahoitusta (Euroopan komissio, 2024). Mineralisointia tutkitaan Suomessa Oulun yliopiston Carbstone-hankkeessa, mikä lisäksi Carbonaide-niminen start-up tähtää hiilinegatiivisen betoniteknologian kaupallistamiseen (VTT, 2022).

Talteen otetun hiilidioksidin geologinen varastointi on yksi keinoista, mutta se ei ole selvitysten mukaan mahdollista Suomessa (Kujanpää ym., 2023a). Myös esimerkiksi HELCOM-sopimus lähtökohtaisesti kieltää geovarastoinnin Itämeren alueella. Lähimmät varastointialueet sijaitsevat Tanskan ja Norjan läheisillä merialueilla, entisillä öljyporausalueilla (Kujanpää ym., 2023a). Kansallisella tasolla Petteri Orpon hallitusohjelman mukaan Suomi edistää aktiivisesti teknologisten nielujen laajamittaista käyttöä Suomessa ja Euroopassa (Valtioneuvosto, 2023). Kunta- ja maakuntatasolla säädellään esimerkiksi maankäyttöä ja vaikutetaan yksittäisten hankkeiden toteutumiseen.

Mikäli päästöjä ei saada vähennettyä ja maakunnan omia hiilinieluja merkittävästi vahvistettua, voidaan viimeisenä keinona selvittää mahdollisuuksia päästöjen osittaisesta hyvityksestä. Päästöjen hyvityksiin liittyy kuitenkin huomattavaa epävarmuutta ja merkittäviä teknisiä, taloudellisia ja oikeudenmukaisuuteen liittyviä haasteita. Päästöhyvityksiin liittyy kaksoislaskentaongelma, sillä EU-lainsäädäntö ei tällä hetkellä mahdollista mukautusta jäsenmaan hiilidioksidipäästöjen laskentaan. Valtioneuvoston selvityksessä on esitetty peruslähtökohdat vapaaehtoisiksi ilmastoteoiksi soveltuvien ilmastoyksiköiden hyville käytännöille. Ilmastoyksiköiden tulee täyttää kansainvälisesti vakiintuneet minimikriteerit: lisäisyys, vankka perusura, vankka laskentamenetelmä, päästöihin ja hillintätuloksiin liittyvä seuranta ja raportointi, riippumaton todentaminen, pysyvyys, hiilivuodon välttäminen, kaksoislaskennan välttäminen (kaksinkertainen liikkeellelasku, käyttö ja/tai hyväksiluku) ja merkittävän haitan välttäminen (niin sanottu do no significant harm -periaate, DNSH). (Laine et al., 2023b)

Tällä hetkellä päästöhyvityksiä ei Suomessa säännellä omalla lainsäädännöllä (Laine et al., 2023b). Kotimaiset hiilikompensaatiomarkkinat ovat vasta kehityksessä, eikä luotettavaa järjestelmää niiden toteuttamiseksi vielä ole (Finnwatch, 2021). Vapaaehtoisten kompensatioiden käyttö odottaa EU-linjauksia, jotka vaikuttavat EU:n Suomelle asettamien ilmastotavoitteiden saavuttamiseen (Syke, 2022). Päästöhyvityksiin liittyvät hyvät käytännöt, ohjeet ja sääntely kuitenkin kehittyvät jatkuvasti (Ympäristöministeriö, 2023a). On siis mahdollista, että muun muassa kaksoislaskentaan liittyvät näkökohdat nousevat esille EU-tason aloitteissa. (Laininen et al., 2022). Odotettavissa on, että myös EU:n päästöhyvityksille antama lainsäädäntökehikko tarkentuu. Vuonna 2024 tuli voimaan EU:n kieltö viherpesusta ja perättömistä ympäristöväitteistä (Anttila, 2024). Tämä on tarpeen, sillä suomalaisista päästöhyvityshankkeista laaditun selvityksen mukaan suurimpia puutteita oli juuri tulosten todentamisessa (Laine et al., 2023a).

3.6.2 Sidosryhmät

Metsänomistajat ovat hiilinielujen kasvattamisen kannalta keskeinen sidosryhmä. Yksityisten metsänomistajien ja metsäyhtiöiden lisäksi myös kaupungit ja kunnat sekä esimerkiksi



13.9.2024

seurakunnat omistavat metsää. Etenkin pienissä kunnissa tarvitaan tiedollista tukea metsien hiilinielujen kasvattamiseen. Metsänhoitoyhdistykset voivat halutessaan edistää ilmastollisesti ja ekologisesti kestävää metsien hoitoa, mikäli ne tarjoavat perinteisten palveluiden rinnalla toimenpiteitä, joissa huomioidaan totuttua paremmin hiilensidonta ja luontoarvot. Tapiossaa tehdään kehitystyötä ja tuotetaan suosituksia muun muassa ilmastokestävään metsänhoitoon. Lisäksi kunnille tarjotaan maksullista palvelua liittyen esimerkiksi metsäohjelmien laatimiseen. Yhdistykset ja ympäristöjärjestöt pyrkivät lisäämään tietoisuutta metsien käytön ilmastovaikutuksista.

Uudenmaan ELY-keskus on keskeinen sidosryhmä koskien esimerkiksi suojelualueita ja yhteistyötä lausuntoasioissa ja ilmastovaikutusten arvioinneissa. Uudenmaan metsäneuvosto edistää metsiin perustuvia elinkeinoja ja metsäsektorin alueellista yhteistyötä.

Osaamisen kehittämisen kannalta Luonnonvarakeskus on keskeinen kansallinen metsätieteen, metsätalouden ja maatalouden tutkimusorganisaatio. Lisäksi hiilensidontaan liittyvää osaamista löytyy runsaasti tutkimus- ja koulutuslaitoksista, kuten esimerkiksi Suomen ympäristökeskuksesta ja yliopistoista ja ammattikorkeakouluista. Myös muilla valtion viranomaisilla, kansainvälisillä tahoilla ja verkostoilla, tutkimuslaitoksilla, järjestöillä ja yhdistyksillä on merkittävä rooli toimien mahdollistajana esimerkiksi rahoituksen myöntämisen sekä tiedon tuottamisen ja jakamisen kautta.

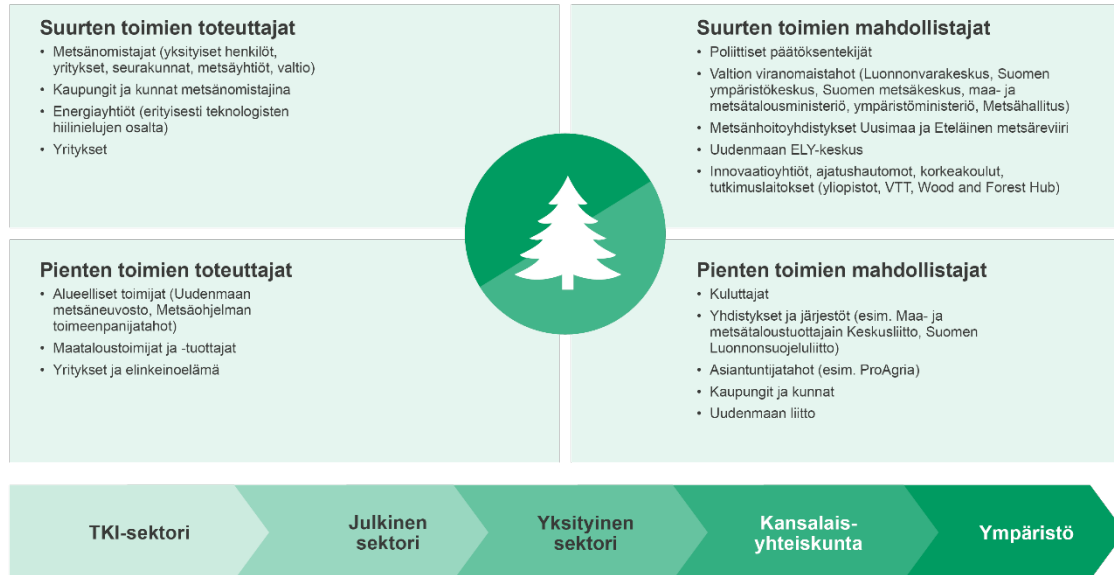
HSY on tehnyt biohiilen tuotantoon liittyvää pilotointia Ämmässuon pyrolyysilaitoksellaan. Teknologisten hiilinielujen osalta energiayhtiöt ovat eturintamassa. Kansainvälinen ja EU-tason lainsäädäntö osaltaan vaikuttaa hiilinielujen kehittämisen mahdollisuuksiin ja taloudelliseen kannattavuuteen.

Yritykset ja elinkeinoelämä tarjoavat markkinat metsistä saatavalle raaka-aineelle. Metsäteollisuuden yrityksillä on mahdollisuus innovoida ja vaikuttaa osaltaan yleiseen hakkuutasoon. Tuotepalettien kehittyessä nykyinen arvonnisa voitaisiin saavuttaa käyttäen nykyistä vähemmän puuta (esimerkiksi siirtymällä selluntuotannosta modernimpiin ja jatkojalostetumpiin tuotteisiin). Muilla yrityksillä voi olla roolia esimerkiksi päästöhyvitysmarkkinoilla myyjinä tai ostajina. Toimijoihin kuuluu lisäksi esimerkiksi puuraaka-aineita tarvitsevia energiayhtiöitä sekä kiinteistöalan toimijoita. Maataloutta elinkeinonaan harjoittavat yksittäiset maanviljelijät voivat osaltaan edistää hiilensidontaa esimerkiksi hiiliviljelyn kautta.

Painopistealueen kannalta merkittäviä sidosryhmiä on esitetty kuvassa 17.



13.9.2024

Painopistealue: Hiilensidonnan vahvistaminen ja päästöjen kompensointi

Kuva 17. Hiilensidonnan vahvistaminen ja päästöjen kompensointi -painopistealueen merkittäviä sidosryhmiä jaoteltuna toimijan koon ja ilmastotyön roolin perusteella.

3.6.3 Toimenpiteet

Hiilineutraaliustavoitteiden lähestyessä paitsi maakunnassa myös kunnissa nousevat hiilinieluihin ja päästöhyvityksiin liittyvät kysymykset entistäkin vahvemmin esille. Tieteeseen perustuvaa tietopohjaa tulee vahvistaa ja olemassa oleva tutkimustieto tulisi ottaa tehokkaasti käyttöön ja jalkauttaa osaksi toimintaa. Yhteiset ja avoimet keskustelut parhaiden ratkaisujen löytämiseksi ja mahdollistamiseksi ovat ensiarvoisen tärkeitä. Joitakin esimerkkejä viime vuosina toteutetuista selvitys- ja pilottihankkeista on esitetty liitteessä 7.

Kustannustehokkaimmat toimenpiteet liittyvät suoriin hiilinieluvaikutuksiin painottuen erityisesti metsien hiilinielujen ja -varastojen turvaamiseen ja kehittämiseen. Uudenmaan liiton rooli hankkeita tukevana toimijana on tärkeä, samoin liiton oma metsäosaaminen, joka on vahvistunut metsäasiantuntijan palkkaamisen myötä. Uudenmaan metsäohjelma toimii maakunnallisena metsäsektorin kehittämissuunnitelmana ja työohjelmana.

Kaupunkien rakennettujen viheralueiden, kaupunki- ja taajamametsien sekä yksityisten tontinomistajien kaupunkivihreän tutkimus hiilinäkökulmasta on vahvistunut. Osassa, kuten ARVO- ja CO-CARBON-hankkeissa tutkitaan muun muassa alueellisen viherkertoimen käyttöä ja hiililaskennan lisäämistä viherkertoimen lisäosaksi. Myös biohiilen mahdollisuuksia on tutkittu ja tutkitaan edelleen erityisesti kaupunkien rakennetuilla viheralueilla. MAL- ja maakuntakaavatyöskentely ovat Uudenmaan liiton ydinosaamista ja jatkuvaa toimintaa. Maankäytön suunnittelua voidaan tehdä hiilinielut huomioiden, niin metsä-, maatalous-, kuin kaupunkialueilla.



13.9.2024

Toimenpiteet maatalousmaan päästöjen vähentämiseksi tulisi kohdistaa maankäyttöön, viljelymenetelmiin sekä maaperän hiilensidonnahan vahvistamiseen (Lehtonen et al. 2020). Peltomaan tyypillä on merkittävä vaikutus maatalouden hiilipäästöihin ja erityisesti turvepellot ovat ilmaston kannalta ongelmallisia. Niitä on Uudellamaalla kuitenkin hyvin vähän, vain hieman yli kaksi prosenttia peltomaasta. Tästä syystä päästövähennyspotentiaalia ei voida olettaa merkittäväksi. (Kari, 2022) Maatalouden toimijat ovat usein yksityishenkilöitä, joten toimintaan vaikuttaminen maakuntatasolla on haastavaa. Käynnissä olevat maatalouden hankkeet keskittyvät tutkimukseen ja niiden tulosten konkreettiseen jalkauttamiseen maanviljelijöille, merkittävimmin toimijoina BSAG ja Carbon Action -yhteistyö.

Tarkasteltaessa kehitystä maakunnan hiilineutraaliuden tavoitevuoteen 2030, liittyvät maakunnallisesti suurimmat teknologisia hiilinieluja koskevat mahdollisuudet biohiilen käyttöön sekä hiilidioksidin sitomiseen pitkäikäisiin puutuotteisiin, sillä niihin liittyvä teknologia on jo olemassa tai varsin kehittyntä. Lisäksi mahdollisuuksia tarjoaa hiilidioksidin sitominen muihin pitkäikäisiin tuotteisiin, kuten betoniin tai muoveihin. Muut mainitut keinot ovat tavoitevuosi 2030 huomioiden epätodennäköisempiä, sillä kehittyvän teknologian tapauksessa tyypillisen CCS-projektin kesto on noin seitsemän vuotta kaupallisten neuvottelujen aloittamisesta (GCCSI, 2022). Mikäli esimerkiksi Vantaan Energian jätteenpolttolaitoksen tai Helenin Vuosaaren biopolttolaitoksen hiilidioksidi otettaisiin talteen ja varastoitaisiin, voitaisiin yksittäisten laitosten avulla saavuttaa merkittäviä hiilinieluja. (Helen, 2024) Energialaitosten talteen ottaman hiilidioksidin ensisijaisiksi käyttötarkoituksiksi kaavaillaan kuitenkin vetytuotteita varastointimahdollisuuksien puuttuessa (Kujanpää ym., 2023b). Teknologian ja markkinoiden kehittyessä keinovalikoima mahdollisesti laajenee.

Käynnissä olevissa teknologisten hiilinielujen hankkeissa useimmissa toteuttajana toimii VTT, mutta myös Helsingin yliopistolla ja Aalto-yliopistolla on käynnissä omia hankkeitaan. Hankkeet keskittyvät pääosin joko tietyn teknologian tutkimukseen tai käyttömahdollisuuksien selvittämiseen ja tukemiseen. Uudenmaan alueella on ollut käynnissä erityisesti biohiileen liittyviä hankkeita, niin käyttökohteisiin ja käyttöön, kuin myös tuotantoon liittyviä.

Päästöhyvityksiin liittyvät hankkeet painottuvat ratkaisutapojen, oikeudenmukaisuuden ja kriteeristöjen kehittämiseen. Hankkeissa on mukana maakunnan toimijoita, kuten kuntia, tutkimuslaitoksia ja korkeakouluja. Erityisesti päästöhyvityksiin liittyvien kysymysten osalta tarvitaan avointa keskustelua aiheesta eri toimijoiden välillä.

3.6.4 Haasteet tulevaisuuden mahdollisuudet

Hiilensidonnalle, hiilivarastojen turvaamiselle ja kasvattamiselle on asetettu suuria odotuksia Uudenmaan maakunnan hiilineutraaliuden saavuttamisessa. Hiilineutraaliustavoitteet on tyypillisesti määritelty noin 80 prosentin päästövähennyksiksi ja jäljelle jäävän 20 prosentin kompensoinniksi hiilinieluilla tai muilla menetelmillä – näin myös maakunnan tavoitteen osalta. Uudenmaan metsäpinta-ala suhteessa väkimäärään, teollisuuteen ja yhteiskuntarakenteeseen on Suomen pienimpiä. Erityisesti haja- ja infrarakentaminen pienentävät metsäpinta-alaa entisestään. Samalla biopolttoaineiden kasvava tarve lisää jo ennestään kestäättömällä tasolla olevaa hakkuupainetta. Tästä syystä polttoon perustumattomat lämmöntuotannon ratkaisut ovat tärkeitä ilmastotoimia Uudellamaalla, kuten toki muuallakin maassa. Myös maakunnan hiilineutraaliustavoitteen määrittelemisestä



13.9.2024

uudelleen on käyty keskustelua. Olisiko 10 prosentin päästöjen hyvitys realistisempi tavoite 20 prosentin sijaan? Määritelmän muuttaminen toki edellyttäisi vielä aiempaakin kunnianhimoisempia päästövähennystoimia. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hakkuiden vähentämiseksi ja hiilensidonnän lisäämiseksi tulisi metsäalaa ja nykyistä ajattelutapaa uudistaa. Metsäbiotalouden tiedepaneeli on nostanut aiheen keskusteluun, ja Luonnonvarakeskus on julkaissut skenaariolaskelmia aiheesta. Haasteena on, että metsien omistajapohja on monimuotoinen ja käsittää yksityishenkilöiden lisäksi esimerkiksi kuntia, seurakuntia ja valtion. Hakkuista puhuttaessa on aina tärkeä muistaa omaisuuden suoja.

Hiilensidontaa vahvistavat metsien hoitotavat on laajassa mittakaavassa oletettavasti helpoin ottaa käyttöön julkisomisteisissa metsissä. Tähän tähtäävät hankkeet, kuten nyt jo päättynyt Kuntametsien kestävä monikäyttö voivat toimia kiihdyttäjänä. (Uudenmaan liitto, 2023a) Eri tahojen mielipiteiden yhteensovittamiseksi tarvitaan yhteistä koordinaatiota ja selkeitä linjauksia. Maakunnallisella ja kunnallisella tasolla maankäytön ohjaaminen ja metsäohjelman laadinnassa mukana oleminen ovat vaikuttavia keinoja. Siirtyminen päätehakkuista jatkuvaan kasvatukseen tai hakkuiden viivästyttäminen esimerkiksi 5–10 vuotta ovat nopeita ja vaikuttavia toimenpiteitä (toki metsätyypistä riippuen), joiden toteuttaminen riippuu kuitenkin metsänomistajan metsään kohdistamista lyhyen aikavälin tuotto-odotuksista. Metsien lisäksi kaupungeissa ja kunnissa tulee tulevaisuudessa lisätä ja kehittää urbaaneja kaupunkimetsiä ja viheralueita. Tarvetta toimenpiteille on, sillä metsää raivataan yhä edelleen rakentamisen ja maatalouden tieltä.

Maatalouden hiilitaseen haasteet liittyvät ennen kaikkea maaperään. Ratkaisuja hiilitasetta parantavaan viljelyyn on jo olemassa (esim. Luke, 2024a), haasteet liittyvät niiden käyttöönottoon ja kannattavuuteen. Maatalouden osalta maakunnallisen tason mahdolliset lisätoimet liittyvätkin todennäköisesti vaikuttamistyöhön (Uudenmaan liitto, 2024a).

Teknologisten hiilinielujen ja päästöhyvitystoimien merkittävimmät haasteet liittyvät säädösympäristön kehittymättömyyteen. Petteri Orpon hallituksen tavoitteena on ollut painopisteen siirtäminen kohti teknologisia hiilinieluja ja niiden käyttöönoton edistämistä. Kuitenkaan muihin Pohjoismaihin verrattuna yhtä vaikuttavia toimenpiteitä säädösympäristön kehittämiseksi tai erilaisten tukimuotojen osalta ei olla toistaiseksi toteutettu. Valtion säästötoimenpiteiden vuoksi on mahdollista, että teknologioiden tai niitä tukevien hankkeiden ja rahoituksen jatkuminen tai kehittyminen viivästyy. Esimerkiksi vuonna 2020 perustetun Ilmastorahaston toiminta on päätetty lopettaa (Ilmastorahasto, 2024). Myös EU:n osalta tilanne on odottava: komission vaihtuminen saattaa vaikuttaa käynnissä oleviin hankkeisiin ja tulevaisuuden painopistealueisiin. Maakuntaliiton vaikuttavimmat keinot lähivuosina liittyvät todennäköisesti kohtuullisen nopealla aikataululla käyttöön otettavissa olevien teknologisten hiilinielujen tutkimuksen tukemiseen.

Päästöhyvitysten osalta keinovalikoima on maakuntatasolla toistaiseksi niukka, ennen kuin erilaiset ratkaisumallit ja säädösympäristö kehittyvät nykyisestä. Tällä hetkellä keinoja ovat kompensatiomarkkinan ja -keskustelun seuraaminen ja nojautuminen tiedeperustaisuuteen mahdollisen kompensatiotavan valinnassa.

Hiilensidontaa vahvistavia toimenpiteitä tarvitaan maakunnassa useilta eri toimijoilta, eikä asetettua tavoitetta ole helppo saavuttaa. Kaiken kokoiset toimet ovat tärkeitä. Teknologisten hiilinielujen ja päästöhyvitysten kehittäminen ovat niin ikään tulevien vuosien tavoitteita. Joitakin esimerkkejä hiilensidonnän vahvistamisen ja kompensaation tulevien



13.9.2024

vuosien toimenpiteistä on esitetty taulukossa 9. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Lisäksi on esitetty yleiset tavoitteet, mitattavat tavoitteet, vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät, arvio toteutusaikataulusta sekä asiantuntija-arvio toteutumisen todennäköisyydestä. Toimenpiteiden tunnistaminen ja suunnittelu jatkuvat käynnissä olevan toimenpideohjelman päivityksen yhteydessä.



13.9.2024

Taulukko 9. Esimerkkejä hiilensidonnän vahvistaminen ja päästöjen kompensointi -painopistealueen tulevien vuosien toimista, linjauksista ja tavoitteista. Toimet on jaoteltu EU-tason, kansallisen tason ja alueellisen tason toimiin. Taulukossa on esitetty yleinen tavoite, mitattava tavoite, vastuutaho sekä arvioitu toteutusaikataulu. Lisäksi on arvioitu näiden toteutumisen todennäköisyyttä asteikolla todennäköinen; epävarma, mutta mahdollinen; epävarma, mutta vaatii lisätyötä toteutuakseen.

Toimenpide/ toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutus- aikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
EU-tason toimet					
Lainsäädäntö, ohjeistukset, direktiivit	Hiilensidonnän edistäminen	Maaperän ja metsien hiilinielut	EU, poliittiset päättäjät	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Unionin yhteiset strategiat, tavoitteet ja linjaukset	Maaperän ja metsien hiilinielujen kasvattaminen, hiilineutraalin maanosan saavuttaminen	Maaperän ja metsien hiilinielut	EU, poliittiset päättäjät	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Kansallisen tason toimet					
Lainsäädäntö, tuet, kannustimet	Teknologisten hiilinielujen käyttöönnoton edistäminen	Teknologisten hiilinielujen sidontakapasiteetti	Hallitus, poliittiset päättäjät	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, mutta mahdollinen
Kansallisen päästöhyvitysjärjestelmän kehitys	Oikeudenmukaisen ja laajasti hyväksytyn ja käytetyn järjestelmän kehittäminen	Toteutuneet päästöhyvitykset	Hallitus, poliittiset päättäjät, tutkimusorganisaatiot	Vuoteen 2030 mennessä	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Erilaisten päästöhyvitysvaihtoehtojen tutkimus ja ohjeistuksen kehitys	Oikeudenmukaisen päästöhyvitysjärjestelmän toteuttaminen	Toteutuneet päästöhyvitykset	Tutkimusorganisaatiot	Vuoden 2030 jälkeen	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen
Alueellisen tason toimet					
Hiilinielujen ja hiilensidonnän huomioon ottaminen kaavoituksessa ja maankäytön-suunnittelussa	Hiilinielujen ja -varaston ylläpito ja kehittäminen	Maaperän ja metsien hiilinielut	Uudenmaan liitto, kaupungit ja kunnat	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Uudenmaan metsäohjelman toimeenpano ja päivitys	Uudenmaan metsien ilmastokestävyys ja hiilinielut. Siirtyminen jatkuvaan kasvatukseen tai hakkuiden viivästyttäminen 5–10 vuotta.	Maaperän ja metsien hiilinielut	Uudenmaan metsäneuvosto, metsäalan toimijat	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Metsien hiilinielujen ja varaston hoito ja monimuotoisuuden vaaliminen	Metsien hiilinielun ja - varastojen ylläpito.	Maaperän ja metsien hiilinielut	Metsäalan organisaatiot, metsänomistajat, kaupungit, kunnat, maakuntaliitto	Jatkuvaa toimintaa	Epävarma, vaatii lisätyötä toteutuakseen



13.9.2024

Toimenpide/ toimenpide- ehdotus	Yleinen tavoite	Mitattava tavoite	Vastuutaho ja merkittävät sidosryhmät	Arvioitu toteutus- aikataulu	Toimenpiteen toteutumisen todennäköisyys
Maatalouden hiilensidonnän edistäminen	Maaperän hiilivaraston kasvattamiseen ja turvaamiseen tähtäävä neuvonta.	Koulutuksiin ja neuvontaan osallistuneiden määrä	Alan toimijat, kaupungit, kunnat, maakuntaliitto	Jatkuvaa toimintaa	Todennäköinen
Kuntien päivitetyt hiilineutraalisuuteen tähtäävät ilmasto- ja energiatehokkuusohjelmat	Uudenmaan kunnilla on voimassa olevat suunnitelmat.	Hiilinielujen säilyminen ja kehittyminen.	Kunnat, kaupungit, Uudenmaan liitto.	Lähivuosina (vuoteen 2027 mennessä)	Todennäköinen



13.9.2024

4 Johtopäätökset

Uudenmaan päästöt vastaavat noin viidennestä koko Suomen päästöistä (Syke 2024a). Maakunnan ja sen kuntien rooli kansallisen ilmastotyön kannalta on erittäin merkittävät. Maakunnan tavoite on olla hiilineutraali vuonna 2030, viisi vuotta kansallista tavoitetta aikaisemmin. Hiilineutraaliuden saavuttaakseen maakunta pyrkii vähentämään käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjään 80 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Jäljelle jäävät päästöt sidotaan hiilinieluihin tai kompensoidaan muilla tavoin. Uudenmaan metsäpinta-ala suhteessa väkimäärään, teollisuuteen ja yhteiskuntarakenteeseen on Suomen pienimpiä, ja keskustelua tavoitteen määritelmän muuttamisesta onkin käyty.

Hiilineutraaliustavoite on määritelmästä riippumatta erittäin kunnianhimoinen. Kunnissa tehtävä ilmastotyö tukee maakunnan tavoitetta erinomaisesti, ja jopa 85 prosenttia uusimaalaisista asuukin kunnissa, jotka tavoittelevat hiilineutraaliutta vuoteen 2030 mennessä. Toimia tarvitaan kuitenkin edelleen lisää ja niiden toteuttamisella on jo kiire. Ilmastomuutoksen hillinnän ja ekologisen kestävyyskriisin näkökulmasta tärkeimmät ratkaisut ja suunnanmuutos tulee tehdä 2020-luvulla, jotta ilmaston lämpenemistä pystytään hillitsemään riittävästi.

Uudenmaanliitto toteuttaakin ilmastotyötään yhdessä laajan sidosryhmäverkoston kanssa. Työtä toteutetaan Quintuple helix- yhteistyömallin mukaisesti. Malli korostaa eri toimijoiden välistä yhteistyötä, ja sen lähtökohtana on julkisen sektorin rooli systeemisen muutoksen edistäjänä. Liiton ilmastotyö jäsennetään kuuteen painopistealueeseen, joilla on myös useita päällekkäisyyksiä.

Useimmilla painopistealueista tulevien vuosien suuntaviivat ovat selkeitä. Vaikuttavat toimenpiteet ovat tiedossa ja niiden toteuttamiseksi tarvittavat keinot ja teknologia ovat olemassa. Esimerkiksi nopean ja reilun energiasiirtymän toimenpiteet ovat hyvässä vauhdissa, alueen energiayhtiöillä on olemassa selkeät suunnitelmat hiilineutraalin energiantuotannon saavuttamiseksi ja sektorin toimia tuetaan kansallisesti ja EU-tasoisesti. Niin ikään ilmastoviisaan maankäytön ja rakentamisen sekä hiilineutraalin kiertotalouden osalta kansallinen lainsäädäntö ja säädökset ohjaavat osaltaan toimintaa oikeaan suuntaan. Toimijajoukko näiden sektoreiden osalta on kuitenkin moninainen ja tehtyjen toimien vaikutukset osittain vaikeasti mitattavissa. Maankäytön suunnittelun vaikutukset näkyvät esimerkiksi usein vasta pidemmällä aikavälillä. Kiertotalouden osalta painopistealue on laaja, ja toimet eri teemojen osalta etenevät vaihtelevalla nopeudella, esimerkiksi kestävä ruokajärjestelmän saavuttaminen vaatii vielä runsaasti toimia niin valtion tasolla kuin yksittäisten tuottajien toimesta.

Hiilineutraaliuden saavuttamisen kannalta suurimpia haasteita Uudellamaalla ovat älykkään ja päästöttömän liikennejärjestelmän toteuttaminen sekä hiilensidonnan merkittävä vahvistaminen alueella. Liikenteestä aiheutuu noin kolmannes maakunnan käyttöperusteisista kasvihuonekaasupäästöistä. (Syke, 2024a). Älykkään ja päästöttömän liikennejärjestelmän saavuttamiseksi on koko liikennejärjestelmän ja sen suunnittelun osalta tehtävä muutoksia. Tosiasia on kuitenkin, että suuressa osassa maakuntaa on kuntia, joissa henkilöautoriippuvuus liikkumisessa kunnan sisällä ja muualle seudulle on suurta. Näin ollen ratkaisuja tulee kehittää seutujen ja kuntien lähtökohdista ja tarpeista. (Uudenmaan liitto, 2022a)



13.9.2024

Haasteita hiilensidonnän lisäämiselle maakunnan alueella taas aiheuttavat paitsi tiivis yhteiskuntarakenne ja suuri, kasvava väkimäärä myös vaihtoehtoisten hiilensidonnän keinojen teknologinen rajallisuus sekä sääntely- ja kannustinjärjestelmien keskeneräisyys. Tulevaisuudessa ratkaisut, kuten esimerkiksi teknologiset hiilinielut, tarjoavat varmasti osaltaan työkaluja ja mahdollisuuksia maakunnan ilmastotyöhön mutta vuoden 2030 hiilineutraaliustavoitteen kannalta ne saattavat tulla liian myöhään.

Kestävän kulutuksen ja tuotannon päästöt jäävät osittain maakunnan asettaman hiilineutraaliustavoitteen ulkopuolelle. Toisaalta useat käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät toimet vaikuttavat suoraan myös kulutusperusteisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Tällaisia ovat esimerkiksi energian, tuotannon ja liikkumisen ja logistiikan päästöt vähentävät toimet. Hienoa on kuitenkin se, että maakunnassa, kuten myös useissa kunnissa, on ilmastotyössä käännetty katseet myös kulutusperusteisten päästöjen hillintään ja näiden seurantaan on kehitetty uudenlaisia menetelmiä. Kulutusperusteisten päästöjen merkitys ilmastotyön kannalta on valtava: Uudellamaalla kulutusperusteiset päästöt ovat kaksinkertaiset käyttöperusteisiin päästöihin nähden (Syke, 2023a). Kulutusperusteisten päästöjen vähentämisessä yksittäisten kuluttajien valinnat korostuvat ehkä muita painopistealueita enemmän. Maakunnan ja kuntien rooli korostuuakin kestävien ja ilmastoystävällisten arjen valintojen mahdollistamisessa. Lisäksi keinoissa korostuvat asennevaikuttaminen ja informaatio-ohjaus. Näihin voivat vaikuttaa esimerkiksi kulttuuri- ja taidealojen toimijat sekä tapahtumajärjestäjät.

Tilannekuvan laadinnan yhteydessä toteutetut skenaariolaskennat osoittavat, että asetetun 80 prosentin päästövähennys vaatii edelleen lisätoimia toteutuakseen. Niitä on tunnistettu tämän työn yhteydessä yhdessä liiton ja sen sidosryhmien kanssa sekä asiantuntijatyönä. Toimenpidetyö jatkuu osana toimenpideohjelman päivitystä. Kunnianhimoisen hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen edellyttää kaikkien sidosryhmien aktiivista osallistumista ilmastotyöhön myös jatkossa. Toimenpiteiden kirjo on suuri, ja liiton rooli erilaisten toimien edistämässä vaihtelee painopistealueittain. Kunnianhimoisen, monipuolisen ja vaikuttava ilmastotyö kohti hiilineutraalia Uuttamaata 2030 jatkuu.



13.9.2024

5 Lähteet

Aalto-yliopisto, 2024. Helsingin biohiilihanke. Saatavilla: <https://www.aalto.fi/fi/muotoilun-laitos/helsingin-biohiilihanke> (Viitattu 6.6.2024)

Aaltonen J., 2024. Kirjallinen tiedonanto 4.4.2024. Juhani Aaltonen, Helen Oy.

Anttila, Aino, 2024. Muutosten aikakausi: vapaaehtoisen hiilimarkkinan ajankohtaistarkastus. Saatavilla: <https://hiilikompensaatioinfo.fi/muutosten-aikakausi-vapaaehtoisen-hiilimarkkinan-ajankohtaistarkastus/> (Viitattu 5.6.2024)

BSGA, 2021. Baltic Sea Action Group Hiiliopas – katsaus maaperän hiileen ja hiiliviljelyn perusteisiin. Saatavilla: <https://www.bsag.fi/wp-content/uploads/2020/01/BSAG-hiiliopas-1.-painos-2020.pdf> (Viitattu 5.6.2024)

BSGA, 2024. Uudistava viljely on enemmän kuin hiiliviljely. Saatavilla: <https://www.bsag.fi/uudistava-viljely/> (Viitattu 25.6.2024)

Bioenergia ry, 2024. Nettonollateollisuutta koskeva säännös. Saatavilla: <https://www.bioenergia.fi/wp-content/uploads/2024/05/Katsaus-nettonollateollisuutta-koskevaan-saadokseen-ja-hiilenpoistojen-sertifiointikehikkoon-ErikaLaajalahti-Bioenergiary.pdf> (Viitattu 6.6.2024)

Borealis, 2022. Spirit -ohjelma johtaa suurta muutosta. Saatavilla: [SPIRIT-ohjelma johtaa muoviteollisuuden suurta muutosta - Borealis \(borealisgroup.com\)](https://www.borealisgroup.com/finland/ohjelma-johtaa-suurta-muutosta) (Viitattu 27.6.2024)
CO-CARBON, 2024. Tieto tutkimuksesta. <https://cocarbon.fi/tutkimus/tietoa-tutkimuksesta/> (Viitattu 5.6.2024)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2021. Ilmastomuutos yleiskaavoissa ja ELY-keskusten kaavalausunnoissa. – Tilannekatsaus. Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/183032/Raportteja_53_2021.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024)

Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus, 2023. Ilmastomuutos asemakaavoissa – tilannekatsaus- Saatavilla: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/188383/Asemakaavojen-tilannekatsaus_Raportteja_69-2023_ELY-keskus%20%281%29.pdf?sequence=3&isAllowed=y. (Viitattu 6.6.2024)

Energiateollisuus, 2023a. Kaukolämpötilasto 2022. Saatavilla: <https://energia.fi/tilastot/kaukolampotilasto/> (Viitattu 5.6.2024)

Energiateollisuus 2023b. Sähkönkäyttö maakunnittain 2007–2022. Saatavilla: <https://energia.fi/tilastot/sahkonkaytto-maakunnittain-2007-2022/> (Viitattu 5.6.2024)

Energiateollisuus, 2023c. Energiavuosi 2022 – Sähkö. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Sahkovuosi_2022.pdf (Viitattu 5.6.2024)

Energiateollisuus, 2024. Energiavuosi 2023 Sähkö. Saatavilla: <https://energia.fi/tilastot/sahkotilastot/> (Viitattu 5.6.2024)



13.9.2024

Energiavirasto, 2024a. Jakeluvelvoite. Saatavilla: <https://energiavirasto.fi/jakeluvelvoite> (Viitattu 5.6.2024)

Energiavirasto, 2024b, Suomen päästökauppasektorin päästöt pienenevät 3,7 miljoonaa tonnia vuonna 2023. Saatavilla: <https://energiavirasto.fi/-/suomen-paastokauppasektorin-paastot-pienenevat-3-7-miljoonaa-tonnia-vuonna-2023> (Viitattu 4.6.2024)

Espoon kaupunki, 2024. Espoo päätti tiekartasta hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Saatavilla: <https://www.espoo.fi/fi/uutiset/2024/05/espoo-paatti-tiekartasta-hiilineutraaliuden-saavuttamiseksi> (Viitattu 3.6.2024)

European Environment Agency, 2024. Consumption footprint Europe: top-down approach. Saatavilla: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/europes-consumption-footprint?activeAccordion=ecdb3bcf-bbe9-4978-b5cf-0b136399d9f8> (Viitattu 3.6.2024)

Euroopan komissio, 2024. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle. Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/ALL/?uri=CELEX%3A52024DC0062> (Lainattu 6.6.2024)

EUR-Lex, 2022. Vuoteen 2030 ulottuva EU:n ympäristöalan toimintaohjelma. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/FI/legal-content/summary/eu-environment-action-programme-to-2030.html> (Viitattu 3.6.2024)

EUR-Lex, 2024. Asetusraskaan kaluston CO2-raja-arvoista (EU) 2019/1242. Saatavilla: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2023:88:FIN> (Viitattu 26.6.2024)

FIGBC, 2022, Hiilineutraalin rakennetun ympäristön toimintaohjelma. Saatavilla: https://figbc.fi/media/buildinglife-hiilineutraalin-rakennetun-ympariston-toimintaohjelma-3-painos-5_2022.pdf (Viitattu 5.6.2024)

FIGBC, 2024, Vähähiilisen rakentamisen vuosiseminaarin 2024 kooste, Saatavilla: [Vähähiilisen rakentamisen vuosiseminaarin 2024 kooste - Green Building Council Finland \(figbc.fi\)](https://figbc.fi/Vahahiilisen-rakentamisen-vuosiseminaarin-2024-kooste-Green-Building-Council-Finland) (Viitattu 4.6.2024)

Finnwatch, 2021. Anekauppaa vai ilmastotekoja? Vapaaehtoisen päästökompensaation kysyntä, tarjonta ja laatu Suomessa. Raportti 4/2021.

Fortum, 2023a. Blogiteksti (Tony Rehn): Voisiko hiilen talteenotto olla ratkaisu kierrätysasteen nostamiseen? Saatavilla: <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisöille/carbon2x/voisiko-hiilen-talteenotto-olla-ratkaisu-kierr%C3%A4tysasteen-nostamiseen> (Viitattu 4.6.2024)

Fortum, 2023b. Lehdistötiedote: Fortumin lämpöpumppulaitoksen rakennustyöt käynnistyneet Microsoftin Kirkkonummen datakeskusalueella <https://www.fortum.fi/media/2023/09/fortumin-lampopumppulaitoksen-rakennustyot-kaynnistyneet-microsoftin-kirkkonummen-datakeskusalueella> (Viitattu 4.6.2024)



13.9.2024

Fortum, 2024a. Espoo Clean Heat. Saatavilla: <https://www.fortum.fi/yrityksille-ja-yhteisöille/lammitys-ja-jaahdytys/kaukolampo/espoo-clean-heat> (Viitattu 5.6.2024)

Fortum, 2024b. Lehdistötiedote: Fortumin seuraavan lämpöpumppulaitoksen rakentaminen alkanut Espoon datakeskusalueella. Saatavilla <https://www.fortum.fi/media/2024/03/fortumin-seuraavan-lampopumppulaitoksen-rakentaminen-alkanut-espoo-datakeskusalueella> (Viitattu 5.6.2024)

Fortum, 2024c. Lehdistötiedote: Fortum ja Nokia ryhtyvät kierrättämään datakeskuksen hukkalämpöä kaukolämpöverkkoon. Saatavilla: <https://www.fortum.fi/media/2024/04/fortum-ja-nokia-ryhtyvat-kierrattamaan-datakeskuksen-hukkalampoa-kaukolampoverkkoon> (Viitattu 5.6.2024)

Fortum, 2024d. Lehdistötiedote: Fortum lopettaa hiilen käytön kaukolämmöntuotannossa etuajassa. Saatavilla: <https://www.fortum.fi/media/2024/03/fortum-lopettaa-hiilen-kayton-kaukolammontuotannossa-etuajassa> (Viitattu 5.6.2024)

GCCSI, 2022. Global Status of CCS 2022. Saatavilla: https://status22.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2023/03/GCCSI_Global-Report-2022_PDF_FINAL-01-03-23.pdf (Lainattu 6.6.2024)

GECO, 2023. Saatavilla: <https://cego.fi/idasta-lanteen-kiertotalous-edistyy-pienin-askelin-uudellamaalla-loppujulkaisu/> (Lainattu 27.6.2024)

Havu, M., Kulmala, L., Lee, H. S.; Saranko, O., Soininen, J., Ahongshangbam, J., Järvi, L., 2024. CO2 uptake of urban vegetation in a warming Nordic city. Saatavilla: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1618866724000591> (Viitattu 5.6.2024)

Helen, 2024a. Vuosaaren biolämpölaitos. Saatavilla: <https://www.helen.fi/tietoa-meista/energia/energiantuotanto/vuosaari> (Lainattu 6.6.2024)

Helen, 2024b. Vuosikatsaus 2023. Saatavilla: https://www.helen.fi/globalassets/tietoa-meist%C3%A4/raportit-ja-julkaisut/helen_vuosikatsaus_2023.pdf (Viitattu 5.6.2024)

Helen, 2024c. Kestävä ja turvallinen energiajärjestelmä. Saatavilla: <https://www.helen.fi/tietoa-meista/vastuullisuus/vastuullisuus-helenissa/hiilineutraalisuushjelma/kestava-energiajarjestelma> (Viitattu 5.6.2024)

Helsingin kaupunki, 2021. Helsingin asemakaavojen vähähiilisyyden arviointimenetelmä (HAVA). Saatavilla: https://api.watch.kausal.tech/documents/107/Asemakaavojen_v%C3%A4h%C3%A4hiilisyiden_arviointi_raportti.pdf (Viitattu 6.6.2024)

Helsingin kaupunki, 2022. Tapahtumien hiilijalanjälkilaskuri. Saatavilla: <https://www.hel.fi/fi/yritykset-ja-tyo/yritykset-ja-yrittajat/tapahtuman-jarjestaminen/vastuullisuus-tapahtumissa/ymparistovastuu> (Viitattu 26.6.2024)

Helsingin kaupunki, 2023a. Helsingin kulutuksen kasvihuonekaasupäästöt Kulma-malli, marraskuu 2023. Saatavilla: https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/asuminen-ja-ymparisto/ymparistonsuojelu/Kulma_Helsinki_112023_Canemure.pdf (Viitattu 4.6.2024)



13.9.2024

Helsingin kaupunki, 2023b. Hiilijalanjäljen raja-arvo. Saatavilla: <https://www.hel.fi/fi/kaupunkiymparisto-ja-liikenne/tontit-ja-rakentamisen-luvat/rakennusluvan-hakeminen/hiilijalanjaljen-raja-arvo> (Viitattu 4.6.2024)

Helsingin kaupunki, 2024. Vuoden 2023 asemakaavoitetun kerrosalan arviointi ja seuranta (KARVI). Saatavilla: <https://ahjojulkaisu.hel.fi/8875297B-6C6C-C489-A1C4-8F99F5400000.pdf>. (Viitattu 6.6.2024)

HSL Helsingin seudun liikenne, 2023a. MAL 2023, Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelma. Saatavilla: https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/mal/mal-julkaisut/2023/mal2023_suunnitelma_5_2023.pdf (Viitattu 4.6.2024)

HSL Helsingin seudun liikenne, 2023b. MAL 2023, vaikutusten arviointiselostus. Saatavilla: https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/mal/mal-julkaisut/2023/mal2023_suunnitelman_vaiikutusten_arviointiselostus_7_2023.pdf (Viitattu 6.6.2024)

HSL Helsingin seudun liikenne, 2024. Sähköbussit. Saatavilla: <https://www.hsl.fi/hsl/sahkobussit> (Viitattu 6.6.2024)

HSY, 2024a. Helsingin seudun MAL-sopimus 2020–2031, Seurantakatsaus kaudesta 2020–23. Saatavilla: https://www.hsy.fi/globalassets/ilmanlaatu-ja-ilmasto/tiedostot/mal_seurantakatsaus_2024_seurantakokous.pdf (Viitattu 5.6.2024)

HSY, 2024b. Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäätöt voimakkaassa laskussa energiasektorilla. Saatavilla: <https://www.hsy.fi/ymparistotieto/tiedotteet/paakaupunkiseudun-kasvihuonekaasupaastot-voimakkaassa-laskussa-energiasektorilla/> (Viitattu 4.6.2024)

HSY, 2024c. Lietehiilihanke. Saatavilla: <https://www.hsy.fi/lieteihiilihanke/> (Viitattu 6.6.2024)

Hyppänen Timo, Ahola Jero, Apajalahti Eeva-Lotta, Havukainen Jouni, Honkapuro Samuli, Horttanainen Mika, Hyvärinen Juhani, Kaikko Juha, Karjunen Hannu, Kauranen Pertti, Laaksonen Petteri, Lassila Jukka, Pyrhönen Olli, Ranta Tapio, Ritvanen Jouni, Soukka Risto, Turunen-Saaresti Teemu, Tynjälä Tero, Esa Vakkilainen, 2022. Kohti hiilineutraalia Suomea LUT-yliopiston energiaselonteko 5/2022. Saatavilla: <https://www.lut.fi/sites/default/files/media/documents/LUT-yliopiston-Energiaselonteko-2022.pdf> (Viitattu 26.6.2024)

Hyvinkään kaupunki, 2023. Hyvinkään Lämpövoima alkaa varastoida ensimmäisenä Suomessa lämpöenergiaa mittavasti hiekkakuoppaan rakennettavaan suureen vesialtaaseen. Saatavilla: <https://www.hyvinkaa.fi/etusivulle/hyvinkaan-lampovoima-alkaa-varastoida-ensimmaisena-suomessa-lampoenergiaa-mittavasti-hiekkakuoppaan-rakennettavaan-suureen-vesialtaaseen/> (Viitattu 26.6.2024)

Hyvinkään Lämpövoima, 2024. Hyvinkään Lämpövoima rakentaa sähkökattilan Sahanmäkeen. Saatavilla: <https://hlv.fi/ajankohtaista/hyvinkaan-lampovoima-rakentaa-sahkokattilan-sahanmakeen/> (Viitattu 26.6.2024)



13.9.2024

Ilmastorahasto, 2024. Ilmastorahaston toiminta lakkaa. Saatavilla:
<https://www.ilmastorahasto.fi/ilmastorahaston-toiminta-lakkaa/> (Viitattu 5.6.2024)

Ilmasto-opas.fi, 2021. Kotitalouksien kulutuksella on merkittävä ilmastovaikutus. Saatavilla:
<https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/kotitalouksien-kulutuksella-on-merkittava-ilmastovaikutus> (Viitattu 4.6.2024)

Ilmasto-opas.fi, 2023. Poliittikkatoimet liikenteen päästöjen vähentämiseksi ja niiden eteneminen. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/politiikkatoimet-liikenteen-paastojen-vahentamiseksi-ja-niiden-eteneminen> (Viitattu 20.6.2024)

Ilmatieteenlaitos, 2024. Lämmitystarveluvut. Saatavilla:
<https://www.ilmatieenlaitos.fi/lammitystarveluvut> (Viitattu 5.6.2024)

Kari, Maarit, 2022. Turvepelto-opas. RATU-hanke 2022. ProAgrian hankejulkaisu nro 15. Saatavilla: <https://www.proagria.fi/www/nettilehdet/turvepelto-opas/#/article/1/page/1> (Viitattu 25.6.2024)

Keravan Energia, 2024. Sähkökattila lisää kaukolämmön tuotantokapasiteettia ja valinnanvaraa. Saatavilla: <https://www.keravanenergia.fi/blog/artikkeli/sahkokattila-lisaa-kaukolammon-tuotantokapasiteettia-ja-valinnanvaraa/> (Viitattu 26.6.2024)

Kiminki, Iida-Elina, 2022. Osayleiskaavoituksen rooli hiilineutraalin kaupunkikehityksen ohjauksessa. Saatavilla: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/654ce104-43ee-4db2-95a0-eea8748ff642/content>. (Viitattu 6.6.2024)

Kujanpää Lauri, Koponen Kati ym., 2023a. Teknologisten hiilinielujen mahdollisuudet ja niiden edistäminen Suomessa. Suomen ilmastopaneeli raportti 5/2023. Saatavilla: <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/teknologisten-hiilinielujen-mahdollisuudet-ja-niiden-edistaminen-suomessa/> (Lainattu 6.6.2024)

Kujanpää Lauri, Reznichenko Alexander ym., 2023b. Carbon dioxide use and removal: Prospects and policies. Valtioneuvosto. Saatavilla:
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164795> (Lainattu 5.6.2024)

Kulta ry (Kulttuuri- ja taidealojen keskusjärjestö), 2020. Kulttuurin ja taiteen vaikutukset ihmiseen ja yhteiskuntaan. Saatavilla: <https://kulttuurijataide.fi/wp-content/uploads/2020/09/Kulttuurin-ja-taiteen-vaikutukset-ihmiseen-ja-yhteiskuntaan-.pdf> (Viitattu 26.6.2024)

Könönen, S. ja Eräranta, S., 2024. Helsingin viheralueiden luonnolliset hiilinielut: laskentamenetelmä. Ilmastoyksikön menetelmiä 1/2024. Saatavilla:
https://helsinginilmastoteot.fi/wp-content/uploads/2023/05/2024_HelsinginViheralueidenLuonnollisetHiilinielut.pdf (Viitattu 5.6.2024)

Laine, A., Auer, J., Halonen, M., Horne, P., Karikallio, H., Kilpinen, S., Korhonen, O., Airaksinen, J., Valonen, M., Saario, M., 2023a. Esiselvitys maankäyttösektorin hiilikompensaatiohankkeista. Gaia Consulting Oy ja PPT ry.



13.9.2024

Laine A., Ahonen H., Pakkala A., Laininen J., Kulovesi K., Mäntylä I., 2023b. Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin: Vapaaehtoisten ilmastotekojen edistäminen ilmastoyksiköillä. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:3. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164604/VN_2023_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 5.6.2024)

Laininen, J., Ahonen, H-M., Laine, A. & Kulovesi, K., 2022. Selvitys - Vapaaehtoiisiin päästökompensaatioihin liittyvät erityiskysymykset. Ympäristöministeriö 9/2022. Laurea AMK, 2023. CEGO – Circular Economy Goes East and West -hankkeen loppujulkaisu. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/805680>. (Viitattu 5.6.2024)

Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. (2020). Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Saatavilla: <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta> (Viitattu 5.6.2024)

Lehtovaara, Tommi, 2023. Infrarakentamisen hiilidioksidiekvivalenttipäästöt Suomessa. Saatavilla: <https://aaltodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/3cb869c5-ceb3-4973-bd3d-bdd6339ed222/content> (Lainattu 5.6.2024)

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2020. Fossiilittoman liikenteen tiekartta -työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:18. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162516/LVM_2020_18.pdf?sequence=1 (Viitattu 10.6.2024)

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Valtioneuvoston julkaisuarkisto Valto: Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163258/LVM_2021_15.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024)

Liikenne- ja viestintäministeriö, 2023. Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuosille 2021–2032 - yhteenveto toimenpiteiden etenemisestä, raportti 3.11.2023. Saatavilla: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/3d0a3771-1c17-4f25-95ec-4b8d5be0d232/3f034e5b-ac41-4e00-a084-afad57075d6a/RAPORTTI_20231123103204.PDF (Viitattu 6.6.2024)

Luke, 2022. Ruoantuotannon hiili-euro-ohjelma (HERO). Saatavilla: https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/HERO_selvitys_2022.pdf/fd751aad-a2f2-a31a-396a-872d034f823b/HERO_selvitys_2022.pdf?t=1650519685134. Viitattu 5.6.2024.

Luke, 2024a. Luonnonvarakeskuksen Motti-ohjelmistolla voidaan ennustaa metsikön tulevaa kehitystä. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/palvelut/luonnonvarakeskuksen-mottiohjelmistolla-voidaan-ennustaa-metsikon-tulevaa-kehitysta> (Viitattu 5.6.2024)



13.9.2024

Luke, 2024b. Hakkuukertymä ja puuston poistuma alueittain 2023. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma/hakkuukertyma-ja-puuston-poistuma-alueittain-2023> (viitattu 5.6.2024)

MDI, 2023. Puurakentamisen ohjelman 2016–2023 vaikutusarviointi. Saatavilla: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/c6a6a9dc-0592-494e-82cd-00ec8d20065e/916bd875-8c42-4816-9b3a-29a53676ba06/RAPORTTI_20230308095007.pdf (Viitattu 5.6.2023)

Niemistö J., Seppälä J., Karvonen J., Soimakallio S., 2021. Vapaaehtoinen päästökompensaatio kaipaa vielä lisää selkeyttä. Ilmansuojelu 3/2021. Saatavilla: https://isy.fi/wpcontent/uploads/2021/10/IS_3_2021_NETTI.pdf (Viitattu 5.6.2024)

Novago Yrityskehitys Oy, 2023. Kuntien matkailupäästöt – Pilottilaskennan loppuraportti. Saatavilla: https://novago.fi/wp-content/uploads/2023/05/Kuntien_matkailupaastot_loppuraportti_05_2023_Sitowise.pdf (Viitattu 26.6.2024)

Paikallisvoima, 2024. Kaukolämmön päästölaskuri. Saatavilla: <https://klpaastolaskuri.fi/> (Viitattu 5.6.2024)

Porvoon Energia, 2024. Lämmöntuotannon monipuolistaminen. Saatavilla: <https://pbe.fi/fi/kaukolampo/lammontuotannon-monipuolistaminen/> (Viitattu 26.6.2024)

Rakennusteollisuus, 2020. Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 - Osa 1. Rakennetun ympäristön hiilielinkaaren nykytila. Saatavilla: <https://rt.fi/wp-content/uploads/2023/11/rt-1-rakennetun-ympariston-hiilielinkaaren-nykytila.pdf> (Viitattu 3.6.2024)

Savolainen, H., Niemistö, J., Heikkinen, M., Seppälä, J., Springare, S., Salminen, J., Savolahti, M., Soimakallio, S., Ruokamo, E., Koljonen, T., Harlin, A., Keränen, J., Vainio, T., Vainio-Kaila, T., Kivikytö-Reponen, P., Orko, I., Karhu, M., Lehtonen, H., Joutsjoki, V., Niemeläinen, O., Kivinen, M., Eerola, T., Heino, N., Kaariaho, T., 2024. Suomen kansantalouden materiaalivirrat ja niiden vaikutukset: Toteutunut kehitys ja kiertotalouden skenaariot vuodelle 2035. Saatavilla: <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/165490> (Viitattu 26.6.2024)

Seutumassa, 2024. Saatavilla: <https://seutumassa.hsy.fi> (Viitattu 5.6.2024)

Sitowise, 2021. Helsingin massavirtaselvitys. Julkaisemattomat tulokset. (Viitattu 5.6.2024)

Sitowise, 2023a. Kulutuksen päästölaskennassa otettiin jälleen kehitysaskelia. Saatavilla: <https://www.sitowise.com/fi/uutiset/kulutuksen-paastolaskennassa-otettiin-jalleen-kehitysaskelia> (Viitattu 3.6.2024)

Sitowise, 2023b. Kulutusperäiset kasvihuonekaasupäästöt 2020, 2022, Kulma-malli. Julkaisemattomat laskennan tulokset. (Viitattu 7.6.2024)

Sitowise, 2023c. Sitowise Innovation Lab. Julkaisematon sidosryhmätyö. (Viitattu 4.6.2024)



13.9.2024

Sitowise, 2024a. Korjausrakentamisen päästöistä ainutlaatuista tietoa. Saatavilla: <https://www.sitowise.com/fi/uutiset/korjausrakentamisen-paastoista-ainutlaatuista-tietoa> (Viitattu 4.6.2024)

Sitowise, 2024b. Kymmenen kaupunkia lähtee selvittämään luontojalanjälkeään. Saatavilla: (<https://www.sitowise.com/fi/uutiset/kymmenen-kaupunkia-lahtee-selvittamaan-luontojalanjalkeaan>) (Viitattu: 4.6.2024)

Sitowise, 2024c, Planect – Ohelmiston kuvaus. Saatavilla: https://www.sitowise.com/sites/default/files/2024-05/Planect_ohjelmiston_kuvaus_1.pdf. (Viitattu 6.6.2024)

Sitowise, 2024d, Planectin julkistustilaisuus. Video, saatavilla: <https://www.youtube.com/watch?v=bfpjUUx3sFU>. (Viitattu 6.6.2024)

Sitowise 2024e. Julkaisematon sidosryhmäyhteistyö.

Sitra, 2019. 1,5 asteen elämäntavat – Miten voimme pienentää hiilijalanjälkemme ilmastotavoitteiden mukaiseksi? Saatavilla: <https://www.sitra.fi/app/uploads/2019/05/1o5-asteen-elamantavat.pdf> (Viitattu 4.6.2024)

Soronen Päivi, Riikonen Anu ym., 2019. Plan for the Hyvääntoivonpuisto demonstration area. Saatavilla: <https://www.aalto.fi/fi/carla> (Lainattu 6.6.2024)

Suomen Ilmastopaneeli, 2022. Kuluttajien mahdollisuudet Suomen päästövähennysten vauhdittamiseksi. Saatavilla: <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/kuluttajien-mahdollisuudet-suomen-paastovahennysten-vauhdittamiseksi/> (Viitattu 26.6.2024)

Suomen Pankki, 2024. Suomen talouden väliennuste – Maaliskuu 2024. Tukevasta taantumasta kohti kasvua. Saatavilla: <https://www.eurojatalous.fi/fi/2024/artikkelit/tukevasta-taantumasta-kohti-kasvua/> (Viitattu 4.6.2024)

Syke, 2021. Käyttöperusteisen päästölaskennan menetelmä. Saatavilla: [https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot/Kayttoperusteisen_paastolaskennan_menete\(50082\)](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot_ja_indikaattorit/Kuntien_ja_alueiden_kayttoperusteiset_kasvihuonekaasupaastot/Kayttoperusteisen_paastolaskennan_menete(50082)) (Viitattu 4.6.2024)

Syke, 2022. Kuntien mahdollisuudet käyttää maankäyttösektorin nettohiilinieluihin perustuvaa kompensointia (KUNTANIELU). Saatavilla: https://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Kuntien_mahdollisuudet_kayttaa_maankayttosektorin_nettohiilinieluihin_perustuvaa_kompensointia_KUNTANIELU (Viitattu 5.6.2024)

Syke, 2023a. Kasvihuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu kunnille. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Tyokalut/Kuntien_paastojen_skenaariotyokalu (Viitattu 11.6.2024)

Syke, 2023b. Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi->



13.9.2024

[FI/Paastot ja indikaattorit/Kuntien ja alueiden kulutusperusteiset kasvihuonekaasupaastot](#)
(Viitattu 4.6.2024)

Syke, 2023c. Suomen kuntien kulutusperäisten kasvihuonekaasupäästöjen laskenta.
Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7B45DE3C83-6E9F-417F-8A02-DCDA924CE6AC%7D/179316> (Viitattu 4.6.2024)

Syke, 2024a. Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt. Saatavilla:
<https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Paastot ja indikaattorit/Kuntien ja alueiden kayttoperusteiset kasvihuonekaasupaastot>
(Viitattu 5.6.2024)

Syke, 2024b. Hiilineutraali Suomi: Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia – Canemure.
Saatavilla: <https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Canemure> (Viitattu 6.6.2024)

Syke, 2024c. Hiilikartta, Saatavilla: <https://www.syke.fi/hiilikartta>. (Viitattu 6.6.2024)

Syke, 2024d. Suomalaisten kulutuksen hiilijalanjälki miltei puolittunut 2000-luvulla 14 hiilidioksiditonniin 7,7 tonniin. Saatavilla: [https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomalaisten kulutuksen hiilijalanjalki \(66621\)](https://hiilineutraalisuomi.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Suomalaisten kulutuksen hiilijalanjalki (66621)) (Viitattu 3.6.2024)

Talvitie Ilmari, Amiri Ali, Junnila Seppo, 2022. Vihreän rakentamisen kasvupotentiaali Uudellamaalla - UrWood-loppuraportti. Saatavilla:
<https://research.aalto.fi/en/publications/vihreän-rakentamisen-kasvupotentiaali-uudellamaalla-urwood-loppur> (Viitattu 25.6.2024)

Tasa, S. 2023. Kansalliset kiertotaloushankkeet – ylijäämät arvonnaisiksi. Julkaisematon sidosryhmäyhteistyön materiaali 11.10.2023. (Viitattu 5.6.2024)

Tilastokeskus, 2022. Rakentamisen trendit ja muutokset huomioidaan rakennuskustannus-indeksin uudistamisessa. Saatavilla:
<https://stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2021/rakentamisen-trendit-ja-muutokset-huomioidaan-rakennuskustannusindeksin-uudistamisessa/> (Viitattu 5.6.2023)

Tilastokeskus, 2024a. Väestörakenne. Tunnuslukuja väestöstä alueittain, 1990–2023. Saatavilla:
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_vaerak/statfin_vaerak_pxt_11ra.px/
(Viitattu 5.6.2024)

Tilastokeskus, 2024b. Valmistuneet rakennushankkeet Uudellamaalla. Saatavilla:
https://pxhopea2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/Ravepa Demo/Ravepa Demo_Ravepa_Rakennuskanta_Rakentaminen_demo/. (Viitattu 5.6.2024)

Tilastokeskus, 2024c. Energia ja päästöt -taulukot. Saatavilla:
https://pxhopea2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/energia2023/html/suom0011.htm (Viitattu 5.6.2024)

Tilastokeskus, 2024d. Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990-2023*. Saatavilla:
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin_khki/statfin_khki_pxt_138v.px/
(Viitattu 5.6.2023)



13.9.2024

Traficom, 2024. Liikennekäytössä olevat henkilöautot 31.12.2007-2023. Saatavilla: https://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi_Liikennekaytossa_olevat_ajoneuvot/030_kanta_tau_103.px/

Tyrsky Konsultointi, 2024. Hiilidioksidin käyttö ja poisto -hankkeen loppuseminaari. Saatavilla: <https://tyrskyconsulting.fi/tapahtumat/hiilidioksidin-kaytto-ja-poisto-hankkeen-loppuseminaari/> (Viitattu 5.6.2024)

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2022. Hiilineutraali Suomi 2035 – kansallinen ilmasto- ja energiastrategia. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164321/TEM_2022_53.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 4.6.2024)

Työ- ja elinkeinoministeriö, 2024. Energia- ja ilmastostrategia. Saatavilla: <https://tem.fi/energia-ja-ilmastostrategia> (Viitattu 4.6.2024)

Uudenmaan kiertotalouslaakso, 2024a. Saatavilla: <https://kiertotalouslaakso.fi/> (Viitattu 5.6.2024)

Uudenmaan kiertotalouslaakso, 2024b. Muovin kiertotaloushankkeet Uudellamaalla. Saatavilla: [Muovin kiertotaloushankkeet Uudellamaalla \(kiertotalouslaakso.fi\)](https://kiertotalouslaakso.fi/muovin-kiertotaloushankkeet-uudellamaalla) (Viitattu 10.6.2024)

Uudenmaan kiertotalouslaakso, 2024c. Tekstiilien kiertotaloushankkeet Uudellamaalla. Saatavilla: [Tekstiilien kiertotaloushankkeet Uudellamaalla \(kiertotalouslaakso.fi\)](https://kiertotalouslaakso.fi/tekstiilien-kiertotaloushankkeet-uudellamaalla) (Viitattu 10.6.2024)

Uudenmaan kiertotalouslaakso, 2024d. Finland – Local solutions are born here. Saatavilla: [Finland – local solutions are born here \(kiertotalouslaakso.fi\)](https://kiertotalouslaakso.fi/finland-local-solutions-are-born-here) (Viitattu 27.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2017. Uusimaa-ohjelman ympäristöselostus. Saatavilla: <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/11/Ymparistoselostus-Uusimaa-ohjelma-2.0.pdf> (Viitattu 5.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2019. Uusimaa-kaava 2050 - Kaavaehdotuksen ilmastovaikutusten arviointi. Saatavilla: [https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Kaavaehdotuksen ilmastovaikutusten arviointi - Uusimaa-kaava 2050.pdf](https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Kaavaehdotuksen_ilmastovaikutusten_arviointi_-_Uusimaa-kaava_2050.pdf). (Viitattu 6.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2021. Uudenmaan tulevaisuuskirja. Polkuja vuoteen 2050. Saatavilla: [https://www.uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Uudenmaan Tulevaisuuskirja.pdf](https://www.uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Uudenmaan_Tulevaisuuskirja.pdf) (Viitattu 5.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2022a. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -tiekartta Painopisteet ja toimintalinjaukset. Saatavilla: <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf> (Viitattu 4.6.2024)



13.9.2024

Uudenmaan liitto, 2022b. Länsi-Uudenmaan liikennejärjestelmien seuranta. Saatavilla: <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/09/Lansi-Uudenmaan-liikennejarjestelman-seuranta.pdf> (Viitattu 5.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2023a. Canemuren edistymisen raportti 2018–2023, Uusimaa. Saatavilla: <https://www.hiilineutraalisuomi.fi/download/noname/%7BD8B3B41B-5DFB-4AAA-9F01-24142F15ED84%7D/180860> (Viitattu 6.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2023b. Kuntien kulutusperusteiset päästöt laskettu ensimmäistä kertaa. Kestävän kulutuksen tukeminen vaatii kunnilta toimia. Saatavilla: <https://uudenmaanliitto.fi/kuntien-kulutusperustaiset-paastot-laskettu-ensimmaista-kertaa-kestavan-kulutuksen-tukeminen-vaatii-kunnilta-toimia/> (Viitattu 3.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2024a. Julkaisematon sidosryhmätyön tulosaaineisto.
Uudenmaan liitto, 2024b. Kestävyysloikka. Sipooseen sopivat vähäpäästöiset työmaat. Saatavilla: <https://kestavyysloikka.ymparisto.fi/sipooseen-sopivat-vahapaastoiset-tyomaat/> (Viitattu 25.6.2024)

UUMA, 2024. Uusiomaarakentamisen osaamiseen ja kehittämiseen panostetaan | UUMA5-ohjelma käynnistyi. Saatavilla: <https://uusiomaarakentaminen.fi/2024/05/30/uusiomaarakentamisen-osaamiseen-ja-kehittamiseen-panostetaan-uuma5-ohjelma-kaynnistyi/> (Viitattu 5.6.2024)

Vaani, E. 2022; Rakentamisen kiertotalous ja green deal -sopimukset. Rakennustekniikan opinnäytetyö. SeAMK. Saatavilla: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/782105/Vaani_Essi.pdf?sequence=2 (Viitattu 5.6.2024)

Valtioneuvosto, 2023. Vahva ja välittävä Suomi – hallituksen visio. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/hallitukset/hallitusohjelma#/> (Viitattu 6.6.2024)

Valtioneuvosto, 2024a. EU:ssa alustava sopu raskaan kaluston CO2-päästöistä - Suomelle tärkeät raskaat yhdistelmät huomioitu. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410829/eu-ssa-alustava-sopu-raskaan-kaluston-co2-paastoista-suomelle-tarkeat-raskaat-yhdistelmat-huomioitu> (Viitattu 20.6.2024)

Valtioneuvosto, 2024b. Päästöttömät työmaat green deal -sopimus vauhdittaa fossiilisista polttoaineista irtautumista. Saatavilla: <https://valtioneuvosto.fi/-/1410903/paastottomat-tyomaat-green-deal-sopimus-vauhdittaa-fossiilisista-polttoaineista-irtautumista> (Viitattu 25.6.2024)

Vantaan Energia, 2024a. Vuosikertomus 2023. Saatavilla: https://vantaanenergia.s3.eu-west-1.amazonaws.com/uploads/20240403202730/Vantaan_Energia_Vuosikertomus_2023-final.pdf

Vantaan energia, 2024b. Varanto eli lämmön kausivarasto. Saatavilla: <https://www.vantaanenergia.fi/energiantuotanto/hiilinegatiivinen/lammonkausivarasto/> (Viitattu 5.6.2024)



13.9.2024

Vantaan Energia, 2024c. Vantaan Energia suunnittelee sekajätteen energiahyödyntämisen hiilidioksidien talteenottoa Jätevoimalan alueella – kaavamuuos vireillä. Saatavilla: <https://www.vantaanenergia.fi/vantaan-energia-suunnittelee-sekajatteen-energiahyodyntamisen-hiilidioksidien-talteenottoa-jatevoimalan-alueella-kaavamuuos-vireilla/> (Viitattu 5.6.2024)

Visit Finland, 2024. Vastuullinen matkailu. Saatavilla: <https://www.visitfinland.fi/liiketoiminnan-kehittaminen/vastuullinen-matkailu> (Viitattu 26.6.2024)

VTT, 2022. Carbonaide tähtää hiilinegatiiviseen betoniteknologiaan. Saatavilla: <https://www.vttresearch.com/fi/uutiset-ja-tarinat/carbonaide-tahtaa-hiilinegatiiviseen-betoniteknologiaan> (Viitattu 6.6.2024)

WorldGBC, 2024. Commitment Signatories. Saatavilla: <https://worldgbc.org/thecommitment/commitment-signatories/?cat=business> (Viitattu 5.6.2024)

Ympäristöministeriö, 2021. Purkaa vai korjata? Saatavilla: https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/133608/YM_2021_9.pdf?sequence=1 (Viitattu 20.6.2024)

Ympäristöministeriö, 2022. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelma: Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa 2035. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164186/YM_2022_12.pdf?sequence=4&isAllowed=y (Viitattu 4.6.2024)

Ympäristöministeriö, 2023. Carbon Footprint Limits for Common Building Types – methodology update revision. Raportti pyydetty Ympäristöministeriöltä.

Ympäristöministeriö, 2023a. Vapaaehtoiset hiilimarkkinat. Saatavilla: <https://ym.fi/vapaaehtoiset-hiilimarkkinat> (Viitattu 5.6.2024)

Ympäristöministeriö, 2024a. Green deal -sopimukset. Saatavilla: <https://ym.fi/green-deal-sopimukset> (Viitattu 4.6.2024)

Ympäristöministeriö, 2024b. Green deal -sopimukset. Saatavilla: <https://ym.fi/kiertotalouden-green-deal> (Viitattu 20.6.2024)



13.9.2024

Liite 1: Skenaariolaskentojen oletukset

	EXISTING MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	ADDITIONAL MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	LÄHTEET
KULUTUSSÄHKÖ	Oletetaan kulutussähkön energiankulutuksen kasvavan 19 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen. Oletetaan sähköntuotannon päästökertoimen olevan 31 kg CO₂-ekv/MWh vuonna 2030 Valtioneuvoston selvitykseen WEM-skenaarion sähköntuotannon polttoainejakaumaan perustuen (Valtioneuvosto, 2019). Arvioidaan polttoainejakauman olevan seuraava: 47 % Ydinvoima 17 % Biomassa 15 % Vesivoima 11 % Tuulivoima 4 % Hiili 3 % Kaasu/öljy 2 % Turve 1 % Aurinkovoima Sähköntuotannon päästökerroin on arvioitu näiden energiantuotantomenetelmien suorien päästöjen painotettuna keskiarvona. Päästökertoimina on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja.	Kulutussähkön energiankulutusta arvioidaan Syken skenaariotyökaluun muokattuun skenaarioon perustuen. Muokatussa skenaariossa oletetaan, että vuoden 2021 öljylämmitteisistä rakennuksista 98 prosenttia siirtyy muihin lämmitysmuotoihin (kaukolämpö ja maalämpö) vuoteen 2030 mennessä. Pientaloista ja rivitaloista öljylämmitys vaihdetaan 100 prosenttisesti lämpöpumppuihin, kerrostaloista ja muista rakennuksista öljy vaihdetaan 50 prosenttisesti lämpöpumppuihin ja 50 prosenttisesti kaukolämpöön. Kulutussähkön energiankulutuksen oletetaan kasvavan 20 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Oletetaan sähköntuotannon päästökertoimen olevan 23 kg CO₂-ekv/MWh vuonna 2030 Valtioneuvoston selvitykseen WEM-skenaarion muokattuun sähköntuotannon polttoainejakaumaan perustuen (Valtioneuvosto, 2019). Oletetaan, että turpeen energiakäytöstä on luovuttu vuoteen 2030 mennessä, jolloin sen käyttö on korvattu tuulivoimalla. Arvioidaan polttoainejakauman olevan seuraava: 47 % Ydinvoima 17 % Biomassa 15 % Vesivoima 13 % Tuulivoima	Valtioneuvosto, 2019. Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161409/24-2019-Pitkan%20aikavalin%20kokonaispaastokehitys.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024) Uudenmaan liitto, 2022. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -Tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. Saatavilla: https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf (Viitattu 6.6.2023)



13.9.2024

	EXISTING MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	ADDITIONAL MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	LÄHTEET
SÄHKÖLÄMMITYS	Oletetaan sähkölämmityksen energiankulutuksen kasvavan 8 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen. Oletetaan sähköntuotannon päästökertoimen olevan 31 kg CO₂-ekv/MWh vuonna 2030 Valtioneuvoston selvitykseen WEM-skenaarion sähköntuotannon polttoainejakaumaan perustuen (Valtioneuvosto, 2019). Arvioidaan polttoainejakauman olevan seuraava: 47 % Ydinvoima 17 % Biomassa 15 % Vesivoima 11 % Tuulivoima 4 % Hiili 3 % Kaasu/öljy 2 % Turve 1 % Aurinkovoima Sähköntuotannon päästökertoimen on arvioitu näiden energiantuotantomenetelmien suorien päästöjen painotettuna keskiarvona. Päästökertoimina on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja.	4 % Hiili 3 % Kaasu/öljy 1 % Aurinkovoima Sähköntuotannon päästökertoimen on arvioitu näiden energiantuotantomenetelmien suorien päästöjen painotettuna keskiarvona. Päästökertoimina on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja. Sähkölämmityksen energiankulutusta arvioidaan Syken skenaariotyökalun muokattuun skenaarioon perustuen. Muokatussa skenaariossa oletetaan, että vuoden 2021 öljylämmitteisistä rakennuksista 98 prosenttia siirtyy muihin lämmitysmuotoihin (kaukolämpö ja maalämpö) vuoteen 2030 mennessä. Pientaloista ja rivitaloista öljylämmitys vaihdetaan 100 prosenttisesti lämpöpumppuihin, kerrostaloista ja muista rakennuksista öljy vaihdetaan 50 prosenttisesti lämpöpumppuihin ja 50 prosenttisesti kaukolämpöön. Sähkölämmityksen energiankulutuksen oletetaan kasvavan 18 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Oletetaan sähköntuotannon päästökertoimen olevan 23 kg CO₂-ekv/MWh vuonna 2030 Valtioneuvoston selvitykseen WEM-skenaarion muokattuun sähköntuotannon polttoainejakaumaan perustuen (Valtioneuvosto, 2019). Oletetaan, että turpeen energiakäytöstä on luovuttu vuoteen 2030 mennessä, jolloin sen käyttö on korvattu tuulivoimalla. Arvioidaan	Valtioneuvosto, 2019. Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161409/24-2019-Pitkan%20aikavalin%20kokonaispaastokehitys.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024) Uudenmaan liitto, 2022. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -Tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. Saatavilla: https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf (Viitattu 6.6.2023)



13.9.2024

EXISTING MEASURES -
SKENAARION OLETUKSETADDITIONAL MEASURES -
SKENAARION OLETUKSET

LÄHTEET

		polttoainejakauman olevan seuraava: 47 % Ydinvoima 17 % Biomassa 15 % Vesivoima 13 % Tuulivoima 4 % Hiili 3 % Kaasu/öljy 1 % Aurinkovoima Sähköntuotannon päästökerroin on arvioitu näiden energiantuotantomenetelmien suorien päästöjen painotettuna keskiarvona. Päästökertoimina on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja.	
KAUKOLÄMPÖ	Oletetaan kaukolämmityksen energiankulutuksen kasvavan 2 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen. Kaukolämmön päästökertoimena on käytetty ensisijaisesti energiayhtiöiden Paikallisvoiman kaukolämpölaskuriin ilmoittamia päästötavoitteita vuodelle 2030 (Paikallisvoima, 2024). Mikäli päästötavoitetta ei oltu vuodelle 2030 ilmoitettu, oletettiin kunnan kaukolämmön päästökertoimen pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 välillä.	Kaukolämmityksen energiankulutusta arvioidaan Syken skenaariotyökalun muokattuun skenaarioon perustuen. Muokatussa skenaariossa oletetaan, että vuoden 2021 öljylämmitteisistä rakennuksista 98 prosenttia siirtyy muihin lämmitysmuotoihin (kaukolämpö ja maalämpö) vuoteen 2030 mennessä. Pientaloista ja rivitaloista öljylämmitys vaihdetaan 100 prosenttisesti lämpöpumppuihin, kerrostaloista ja muista rakennuksista öljy vaihdetaan 50 prosenttisesti lämpöpumppuihin ja 50 prosenttisesti kaukolämpöön. Kaukolämmityksen energiankulutuksen oletetaan kasvavan 15 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Kaukolämmön päästökertoimena on käytetty ensisijaisesti energiayhtiöiden Paikallisvoiman kaukolämpölaskuriin ilmoittamia päästötavoitteita vuodelle 2030 (Paikallisvoima, 2024). Mikäli	Paikallisvoima, 2024. Kaukolämmön päästölaskuri. Saatavilla: https://www.klpaastolaskuri.fi/ (Viitattu 6.6.2024) Afry, 2020. Finnish Energy - Low carbon roadmap. Saatavilla: https://energia.fi/wp-content/uploads/2023/08/Taustaraportti_-_Finnish_Energy_Low_carbon_roadmap.pdf (Viitattu 6.6.2024)



13.9.2024

EXISTING MEASURES -
SKENAARION OLETUKSETADDITIONAL MEASURES -
SKENAARION OLETUKSET

LÄHTEET

ÖLJYLÄMMITYS

Oletetaan lämmitysöljyn kulutuksen pienentyvän 37 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen.

Oletetaan polttoöljyn päästökertoimen vähenevän 7 prosenttiyksikköä vuosien 2021–2028 aikana biopolttoöljyn jakeluvuorituksen kasvun seurauksena (Energiavirasto, 2024). Vuonna 2030 lämmitysöljyn päästökertoimen oletetaan olevan vuoden 2028 tasolla. Lämmitysöljyn päästökertoimen on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja.

päästötavoitetta vuodelle 2030 ei ole ilmoitettu, oletetaan kunnan kaukolämmön päästökertoimen pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 välillä, mikäli vuoden 2022 päästökerroin on pienempi, kuin Energiategollisuuden vähähiilisyystiekartasta arvioitu Vähähiiliskenaarion päästökerroin vuodelle 2030. Energiategollisuuden vähähiilisyystiekartassa esitetyn kaukolämmön päästökertoimen oletetaan kehittyvän lineaarisesti vuosien 2017–2035 välillä, jolloin vuoden 2030 kaukolämmön päästökertoimeksi arvioitiin 66 kg CO₂-ekv/MWh. Mikäli vuoden 2022 päästökero on suurempi, kuin edellä mainittu, käytetään silloin kyseisen kunnan kaukolämmön päästökertoimen 66 kg CO₂-ekv/MWh (Afry, 2020).

Öljylämmityksen energiankulutusta arvioidaan Syken skenaariotyökalun muokattuun skenaarioon perustuen. Muokatussa skenaariossa oletetaan, että vuoden 2021 öljylämmitteisistä rakennuksista 98 prosenttia siirtyy muihin lämmitysmuotoihin (kaukolämpö ja maalämpö) vuoteen 2030 mennessä. Pientaloista ja rivitaloista öljylämmitys vaihdetaan 100 prosenttisesti lämpöpumppeihin, kerrostaloista ja muista rakennuksista öljy vaihdetaan 50 prosenttisesti lämpöpumppeihin ja 50 prosenttisesti kaukolämpöön. Öljylämmityksen energiankulutuksen oletetaan vähenevän 98 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Oletetaan biopolttoöljyn päästökertoimen vähenevän 7

Energiavirasto, 2024. Jakeluvuoritus. Saatavilla: <https://energiavirasto.fi/jakeluvuoritus> (Viitattu 6.6.2024)

Uudenmaan liitto, 2022. Hiilineutraali Uusimaa 2030 -Tiekartta. Painopisteet ja toimintalinjaukset. Saatavilla: <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/12/Hiilineutraali-Uusimaa-2030-tiekartta.pdf> (Viitattu 6.6.2023)



13.9.2024

	EXISTING MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	ADDITIONAL MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	LÄHTEET
MUU LÄMMITYS	Oletetaan muun lämmityksen energiankulutuksen pienentyvän 46 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen. Oletetaan muun lämmityksen päästökertoimen pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 aikana.	prosenttiyksikköä vuosien 2021–2028 aikana biopolttoöljyn jakeluvaihteen kasvun seurauksena (Energiavirasto, 2024). Vuonna 2030 lämmitysöljyn päästökertoimen oletetaan olevan vuoden 2028 tasolla. Lämmitysöljyn päästökertoimenä on käytetty Tilastokeskuksen polttoaineluokituksen tietoja. Muun lämmityksen energiankulutusta arvioidaan Syken skenaariotyökalun muokattuun skenaarioon perustuen. Muun lämmityksen energiankulutuksen oletetaan vähenevän 98 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Oletetaan muun lämmityksen päästökertoimen pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 aikana.	
TEOLLISUUS	Päästöjen oletetaan vähenevän 13 prosenttia vuosien 2020–2030 aikana Teknologiateollisuuden vähähiilitiekartan perusuraskenaarioon perustuen (Teknologiateollisuus, 2020).	Päästöjen oletetaan vähenevän 39 prosenttia vuosien 2020–2030 aikana Teknologiateollisuuden vähähiilitiekartan vähähiiliskenaarioon perustuen (Teknologiateollisuus, 2020).	Teknologiateollisuus, 2020. Teknologiateollisuuden vähähiilitiekartta 2035. Saatavilla: https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/inline-files/Teknologiateollisuuden-va%CC%88ha%CC%88hiilitiekartta-tiivistelm%C3%A4_2020-06-08_FINAL_0.pdf (Viitattu 6.6.2024)
TYÖKONEET	Päästöjen oletetaan vähenevän 10 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Päästökäytystä on arvioitu Valtioneuvoston selvityksen perusteeseen perustuen (Valtioneuvosto, 2022).	Päästöjen oletetaan vähenevän 31 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana. Päästökäytystä on arvioitu Valtioneuvoston selvityksen toimenpide-ennusteeseen perustuen (Valtioneuvosto, 2022).	Valtioneuvosto, 2022. Työkoneiden kustannustehokkaat päästövähennyskeinot. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164372/VNTEAS_2022_63.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024)
TIELIIKENNE	Päästöjen oletetaan vähenevän 36 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana VTT:n koordinoiman PEIKKO-hankkeen (Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä) selvityksen WEM-skenaarioon perustuen (VTT, 2024).	Päästöjen oletetaan vähenevän 40 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana VTT:n koordinoiman PEIKKO-hankkeen (Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä) selvityksen WAM1-skenaarioon perustuen (VTT, 2024).	VTT, 2024. PEIKKO-hanke. Saatavilla: https://www.hiisi2035.fi/skenaariot/peikko-wem-skenaario/ (Viitattu 6.6.2024)
RAIDELIIKENNE	Päästöjen oletetaan pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 aikana Traficomin	Päästöjen oletetaan vähenevän 50 prosenttia vuosien 2021–2030	Traficom, 2022. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%202022.pdf (Viitattu 6.6.2024)



13.9.2024

	EXISTING MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	ADDITIONAL MEASURES - SKENAARION OLETUKSET	LÄHTEET
VESILIIKENNE	selvitykseen perustuen (Traficom, 2022) Päästöjen oletetaan pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 aikana Traficomin selvitykseen perustuen (Traficom, 2022)	aikana Syken skenaariolaskentaan perustuen. Päästöjen oletetaan vähenevän 11 prosenttia vuosien 2021–2030 aikana Syken skenaariolaskentaan perustuen.	Traficom, 2022. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Saatavilla: https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%202022.pdf (Viitattu 6.6.2024)
MAATALOUS	Päästöjen oletetaan pysyvän muuttumattomana vuosien 2021–2030 aikana Syken skenaariotyökaluun perustuen.	Päästöjen oletetaan vähenevän 5 prosenttia vuosien 2022–2030 aikana VTT:n selvitykseen perustuen (VTT, 2022).	VTT, 2022. Pääministeri Sanna Marinin ilmasto- ja energiapolitiittisten toimien vaikutukset. Saatavilla: https://publications.vtt.fi/pdf/technology/2022/T402.pdf (Viitattu 11.6.2024)
JÄTTEIDEN KÄSITTELY	HSY:n hiilineutraaliusohjelman mukaan sen päästöt vuonna 2022 olisivat noin 95 kt CO ₂ -ekv, tavoitetason vuodelle 2030 ollessa 64 kt CO ₂ -ekv. Oletetaan, että jätehuollon päästöt pienenevät HSY:n toteuttamien vastuullisuustoimien seurauksena 31 kt CO ₂ -ekv vuosien 2022–2030 aikana (HSY, 2024c). Rosk'n Roll ei ole ilmoittanut päästövähennystavoitetta, joten niiden päästöjen oletetaan pysyvän muuttumattomana vuosien 2022–2030 aikana.	Päästöjen oletetaan vähenevän 40 prosenttia vuosien 2019–2030 aikana Ympäristöministeriön selvitykseen perustuen (Ympäristöministeriö, 2022).	Ympäristöministeriö, 2022. Ilmastovuosikertomus 2022. Saatavilla: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164392/YM_2022_24.pdf?sequence=1&isAllowed=y (Viitattu 6.6.2024) HSY, 2024c. HSY:n hiilineutraaliusohjelma. Saatavilla: https://www.hsy.fi/globalassets/hsy/tiedostot/vastuullisuusraportin-2023-liite-3-hiilineutraaliusohjelma_yleisesitys-ja-teemaan-liittyva-kehittamistoiminta.pdf (Viitattu 11.6.2024)
F-KAASUT	Päästöjen oletetaan vähenevän 56 prosenttia vuosien 2021–2030 aikana Syken skenaariolaskentaan perustuen.	Päästöjen oletetaan vähenevän 56 prosenttia vuosien 2021–2030 aikana Syken skenaariolaskentaan perustuen.	Syke, 2023. Kasviuonekaasupäästöjen skenaariotyökalu kunnille. Saatavilla: https://www.hiilineutraalisuomi.fi/fi-fi/Tyokalut/Kuntien_paastojen_skenaariotyokalu (Viitattu 11.6.2024)



13.9.2024

Liite 2: Ilmastoviisas maankäyttö ja rakentaminen - painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista maankäytön ja rakentamisen päästöihin kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi. Taulukossa ei ole esitetty toimenpiteitä, jotka kohdistuvat liikenteeseen, energiankulutukseen tai hiilinieluihin, sillä näitä on käsitelty osana kunkin painopistealueen tarkastelua.

Toimenpiteissä korostuvat puurakentamisen edistäminen ja purkumateriaalien ja -rakennusosien hyödyntäminen. Molemmat ovat rakentamisen ilmastotyön kannalta keskeisiä toimenpiteitä. Käytännön vaikutukset ovat kuitenkin todennäköisesti tähän mennessä melko vähäisiä. Esimerkiksi puurakentamiseen osuus kaikesta rakentamisesta ei ole lähtenyt merkittävään nousuun – ainakaan kansallisesti arvioituna (MDI, 2023).

Taulukko L2. Uudellamaalla toteutettuja rakentamisen ja maankäytön ilmastovaikutusten pienentämiseen tähtääviä toimia ja hankkeita. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Rakennukset		
Puurakentamisen vastaava Uudenmaan liitossa	Uudenmaan liitto ja YM	2021–2023
Build4Clima (Hiilineutraali ja terveellinen rakennus -teemainen innovaatioekosysteemi)	VTT ja Tampereen yliopisto	2020->
UrWood-hanke: Uusimaa vihreään kasvuun urbaanin puurakentamisen innovaatioilla	Aalto-korkeakoulusäätiö sr.	4/2021–6/2022
Kysyntä kasvuun! (purku- ja peruskorjauskohteista saatavien rakennusmateriaalien ja -osien uusiokäytön edistäminen)	Metropolipolitiikan HN-ryhmä, Helsinki, Vantaa, Espoo, Kerava, Sipoo, VaV, ATT, Motiva Services, KEINO, ympäristöministeriö, Uudenmaan liitto, HSY Helsingin ja Vantaan kiertotalousklusterin yritykset, Vattuniemen alueen yritykset, Rakennusteollisuus ry, Rakli, Green Building Council, Fira, KiraHub, Ympäristöteollisuus ja -palvelut (YTP), muut alan yritykset.(kiertotalouslaakson rooli)	Vuoteen 2023
Nöyrä puu -hanke	Demos Helsinki, ympäristöministeriö, Uudenmaan liitto, Helsingin kaupunki ja muut alan toimijat	
Uudenmaan puurakentamisen foorumi	Metsäkeskus	Ei aktiivinen
Puurakentamisen ilmastovaikutukset Uudellamaalla (UrWood real 2030-tutkimus)	Metsäkeskus	
Infra		
Kiertotalousajattelun ulottaminen maankäytön suunnitteluun	Uudenmaan liitto	2023–2024
Alueidenkäytön edistämistehtävä (MRL 18 §) Yhdyskuntarakenteen ohjaaminen kestävästi liikkumisen kannalta kilpailukykyisille alueille	Uudenmaan ELY-keskus, kunnat	Jatkuva
Muita		
Hiilineutraalin aluekehityshankkeen suunnittelu, osallistaminen ja ohjaaminen	Metropolipolitiikan hiilineutraalius -ryhmä, Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupungit, Kuumakunnat, ympäristöministeriö, tutkimuslaitokset sekä alueen oppilaitokset (yliopistot ja ammattikorkeakoulut)	Ei toteutunut



13.9.2024

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
MAL 2023-suunnitelma	Helsingin seudun kunnat, LVM, Traficom, Väylävirasto, Uudenmaan ELY-keskus, HSL, Uudenmaan liitto, HSY	Suunnitelma valmis ja hyväksytty, seuranta ja tulevaisuudessa päivitys
EU Horizon 2020 Sustainable energy Positive & zero cARbon CommunitieS (SPARCS), Kestävien ja älykkäiden kaupunkialueiden yhteiskehittämisen malli	Espoo, yrityskumppanit, VTT ja kansainvälinen konsortio	10/2019–10/2024



13.9.2024

Liite 3: Älykäs ja päästötön liikkuminen painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista liikkumisen päästöjen vähentämiseen kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi.

Taulukko L3. Uudellamaalla toteutettuja liikkumisen ilmastovaikutusten pienentämiseen tähtääviä toimia ja hankkeita. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Henkilöautoliikenne		
Alueidenkäytön edistämistehtävä (MRL 8 §)	Uudenmaan ELY-keskus	Jatkuvaa
Nopeusrajoitusten alentaminen - hanke	Uudenmaan ELY-keskus	
ELYn L-puolen kestävä liikenteen edistämistehtävät	Uudenmaan ELY-keskus	Jatkuvaa
Maakunnallinen liityntäpysäköinnin kehittämissuunnitelma (erit. rahoitus)	Uudenmaan liitto	Pohjatyötä tehdään. Aikataulu selviää myöhemmin.
Sähkölataus-verkoston seuranta ja optimointi	Strategia sovittu kuntien vastuulle, Uudenmaan liitto voi vauhdittaa avasta	
Julkinen liikenne		
Kerava-Nikkilä –radan henkilöliikenteen toteutusvalmiuden edistäminen	Sipoo, Kerava, HSL, Väylävirasto	Selviää myöhemmin
Joukkoliikenteen kehittäminen (matkaketjut)	Uudenmaan ELY-keskus	202x-203x (pikaraitioteiden käyttöönotosta alkaen)
Rantaradan ja Hangon suunnan henkilöjunaliikenteen kehittäminen	Uudenmaan liitto, Väylävirasto, Rantaradan kunnat	
Linjasto 2030 ja sen mukaisten linjastojen toteuttaminen	HSL	Selviää myöhemmin.
HSL-bussiliikenne päästöneutraaliksi	HSL	
Kävely ja pyöräily		
Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen: Jalankulku- ja pyörävylien uusinvestoinnit sekä nykyisen verkon kehittäminen		
Alueidenkäytön edistämistehtävä MRL 8 § Edistetään kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä	Uudenmaan ELY-keskus	
Uudenmaan seudullisen pyöräverkoston toteuttamisohjelman laatiminen (sis. palvelusuunnitelma)	Uudenmaan liitto	2022 ->
Kuntakohtaiset jalankulun ja pyöräilyn kehittämisohjelmat	Uudenmaan kunnat	
Haja-asutusalueiden pyöräilyverkon seudullinen kehittämisspilotti	ELY-keskus ja Lohjan, Karkkilan ja Vihdin kunnat	
Lohjan nauhataajaman pyöräilyn laatuikäytävän suunnittelu	ELY-keskus ja Lohjan kaupunki	
Hankkeet		
Maaseutuvaltaisten kuntien uudet liikenteen palvelut	Uudenmaan liitto	2021 ->
RECIPROCITY – innovatiivista liikkumista kaupungin ja maaseudun välillä	Uudenmaan liitto, Forum Virium Helsinki, Lohjan, Porvoon ja Riihimäen kaupungit, Metropolia Ammattikorkeakoulu sekä helsinkiläiset CoReorient Oy ja Deal Comp Oy	2021 ->
Liikkumisen vähähiiliset ratkaisut ja palvelut Hyvinkäällä -hanke (Canemure-osahanke)	Hyvinkään kaupunki	11/2018–12/2023
Smart Countryside Mobility	Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy, Laurea-ammattikorkeakoulu Oy	



13.9.2024

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Alykäs autonominen liikenne	Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy	
Muut		
Yhdyskuntarakenteen ohjaaminen kestävän liikkumisen kannalta kilpailukykyisille alueille (maakuntakaavan mukaisuus) MAL 2023-suunnitelma	Uudenmaan liitto	Jatkuvaa lausunto- ja viranomaistyötä
	Helsingin seudun kunnat, LVM, Traficom, Väylävirasto, Uudenmaan ELY-keskus, HSL, Uudenmaan liitto, HSY	Suunnitelma valmis ja hyväksytty, seuranta ja tulevaisuudessa päivitys
Liikenteen kansainvälinen edunvalvonta	Uudenmaan liitto, muut alueen toimijat	Jatkuvaa
Yhteensopivan liikenteen maksujärjestelmän kehittäminen maakunnallisesti	Uudenmaan liitto, ELY-keskus, muut alueen toimijat	
Älytieratkaisujen kehittäminen ja testaaminen	Valtio (Kansallinen suunnitelma)	
Avia-verkoston Green Deal Manifesti 2030	AVIA-verkosto: Uudenmaan liitto, Vantaan kaupunki ja verkoston yli kolmekymmentä toimijaa julkiselta, yksityiseltä ja kolmannelta sektorilta	2021 ->
Hiilineutraali Helsingin satama 2035 - manifesti	Helsingin Satama	2019-2035



13.9.2024

Liite 4: Nopea ja reilu energiasiiirtymä - painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista sekä osittain käynnissä olevista energiantuotannon ja -kulutuksen päästöjen vähentämiseen kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi.

Taulukko L4. Uudellamaalla toteutettuja energian tuotannon ja kulutuksen ilmastovaikutusten pienentämiseen tähtääviä toimia ja hankkeita. (Helen, 2024a; Vantaan Energia, 2024a, b; Uudenmaan liitto, 2024a; Aaltonen J., 2024; Fortum, 2023b, 2024abc)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Fossiilista polttoaineista luopuminen		
Hanasaaren voimalaitoksen sulkeminen	Helen	2023
Kivihiiilen käytöstä luopuminen Suomenojan voimalaitoksella	Fortum	2024
Kivihiiilen käytön lopettaminen Salmisaaren voimalaitoksessa	Helen	2025
Ämmäsuon tuulivoimalahanke	HSY	2024
Öljylämmöstä luopumiseen liittyvät avustukset	ELY	Jatkuvaa
Energiantuotanto biopolttoaineilla		
Vuosaaren biolämpölaitoksen käyttöönotto	Helen	2022
Salmisaaren kattilalaitoksen pellettimuunnos	Helen	2024–2025
Virkkalan biolämpökeskus	Lohjan Energiahuolto	2021
Sappi Kirkniemen tehtaiden bioenergia-hanke	Sappi Finland Oy	2023
Polttoon perustumaton lämmöntuotanto ja lämpövarastot		
Mustikkamaan lämpöluolat	Helen	2021
Suomenojan lämpöpumpulaitos (jäteveden hukkalämpö)	Fortum	2021
Vuosaaren lämpöpumpulaitos	Helen	2022
Variston geoterminen lämpölaitos	Vantaan energia	2023
Vermön ilma-vesilämpöpumpulaitos	Fortum	2023
Karaportin datakeskuksen hukkalämmön hyödyntäminen	Fortum	2024
Equinixin Viikinkmäen konesalin lämmöntalteenotto	Helen	(rakenteilla 2024)
Hanasaaren sähkökattilat	Helen	(rakenteilla 2024)
Eiranrannan sähkökattila	Helen	(rakenteilla 2024)
Salmisaaren sähkökattilat	Helen	2024–2025
Martinlaakson sähkökattila ja lämpöakku	Vantaan Energia	2025
Eiranrannan lämpöpumpulaitos	Helen	2025
Salmisaaren ilma-vesilämpöpumpulaitos	Helen	2025
Hepokorven datakeskuksen hukkalämmön hyödyntäminen	Fortum	2025
Lämpöpumput aluelämpöverkkoon, lämpövarasto ja sähkökattila	Hyvinkään Lämpövoima	2022->
Lämpöakku, lämpöpumput ja sähkökattilat	Porvoon Energia	2021->
Muut		
Vihreään siirtymään liittyvät YVA- ja valvontatehtävät sekä niihin liittyvä koordinointi	ELY	Jatkuvaa
Kantaverkon kehittämissuunnitelma 2022-	Fingrid	



13.9.2024

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
2031 Aluelämpöverkon lämpötilan laskeminen ja tekoälyn hyödyntäminen kaukolämmön tuotannon optimoinnissa	Hyvinkään Lämpövoima	
Unelmien Porvoo 2030 -hanke (Canemure-osahanke)	Porvoon kaupunki	1/2019–12/2023
LUTin, Wärtsilän ja St1:n P2X- kehittämisavaus	LUT, Wärtsilä, St1	



13.9.2024

Liite 5: Hiilineutraali kiertotalous – painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista hiilineutraaliin kiertotalouden edistämiseen kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi.

Taulukko L5. Uudellamaalla toteutettuja hiilineutraalin kiertotalouden edistämiseen tähtääviä toimia ja hankkeita. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Muovin kiertotalous		
PlastLife	Syke	2022–2029
Plast2Recycle – Muovin kierrätyksen integroidut pilotointialustat	VTT Bioruukki Espoossa ja toimipiste Tampereella, Metropolia	Päättyi 2022
PlastPyro ja PlastpyroInvest	VTT	8/2021–8/2023
4Recycling	CLIC Innovation	
Treasure	VTT	2022–2026
F3 – Films For Future	VTT	Ensimmäinen vaihe päättyi 2021, käynnissä pilottivaihe 5–7 vuotta
Kelmuvex	VTT	2021–2023
PLASTin	CLIC Innovation	päättyi 2022
Kaikki Muovi Kiertää – aluekokeiluilla käytäntöön	Espoon kaupunki	2022–2024
Muoviavain	Syke, Griffin Refineries	2023–2025
Striim	Posintra	2023–2024
CEGO – Circular Economy Goes East and West	Novago	Päättyi 2023
Muoviteollisuuden SPIRIT-ohjelma		
UrbanMill -tutkimus/teknologiahanke pyrolyysin ympärillä (esi- ja jälkikäsittely)	VTT, Aalto yliopisto	2023–2025
DREAM - Data-driven Approach for Development of Recycling Ecosystem and Advanced Modelling of Environmental Performance	Rani Plast	4/2020–12/2021
Zero Ink	Cajo Technologies	
ForestCUMP	VTT	2022–
Tekstiilien kiertotalous		
ExpandFibre	Fortum ja Metsä Group	2020–2024
FINIX – Kohti kestäviä tekstiilisysteemejä: Resurssiviisaan globaalin tekstiili liiketoiminnan yhteiskehittäminen Suomeen	Aalto-yliopisto, Syke, LUT ja VTT	2019–2025
Telavalue	VTT, LAB-ammattikorkeakoulu ja Turun ammattikorkeakoulu	2/2022–7/2024
PESCO-UP	VTT	1/2024–1/2008
Tekstiilit kiertoon 2.0	LAB-ammattikorkeakoulu, Salpakierto ja Harjulan Setlementti	9/2022–9/2024
T-REX	Aalto-yliopisto	2022–2025
VISU Village for Sustainable Clothing – ekosysteemisilloja kouluttajien, nuorten ja yritysten välille	Laurea-ammattikorkeakoulu ja Suomen Tekstiili ja Muoti ry	1/2023–12/2024
Baltic2Hand	Laurea	4/2023–3/2026
Muut		
SERkut-hanke etsii uusia toimintatapoja kaupunkien SER-haasteen ratkaisemiseksi yhteistyössä yritysten kanssa	Laurea, Forum Virium Helsinki, Uudenmaan liitto	2024->
HYPPY – Rakennusosat ja materiaalit kiertoon – kokeiluilla uutta liiketoimintaa	Green Net Finland, Metropolia, HAMK ja Sykli	9/2019–01/2022
Circular Economy Goes East and West -hanke muun muassa maa-ainesten, korjausrakentamisen ja	Laurea ammattikorkeakoulu Oy, KeskiUudenmaan Kehittämiskeskus Oy	1.6.2021–31.8.2023



13.9.2024

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
muovituotteiden kiertotalousratkaisujen edistämiseksi Uudenmaan kiertotalouslaakso	Keuke, Posintra Oy, Novago Yrityskehitys Oy	2021–2024
Circular Construction In Regenerative Cities (CIRCuiT) -hanke	CLIC Innovation Oy, Uudenmaan liitto Neljä valtiota/kaupunkia (Tanska/Kööpenhamina, Saksa/Hampuri, Iso-Britannia/Lontoo ja Suomi/pääkaupunkiseutu), Tampereen yliopisto, HSY, Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus, Vantaan kaupunki, Ramboll Finland Ltd, Umacon Ltd.	5/2019–11/2023
Yhteistyötä pk-yritysten kiertotaloustarjontaan - Kiertotaloutta ostarille	Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy	



13.9.2024

Liite 6: Kestävä kulutus ja tuotanto -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista kestävän kulutuksen ja tuotannon edistämiseen kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi.

Taulukko L6. Uudellamaalla toteutettuja kestävän kulutuksen ja tuotannon edistämiseen tähtääviä toimia ja hankkeita. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Kestävät hankinnat		
Hankinnan yhteistyön kehittäminen hankintayksiköiden ja markkinoiden välillä	Metropolipolitiikan hiilineutraaliusryhmä, Helsinki, Vantaa, Espoo, Hansel, YM, VM, Uudenmaan liitto, KEINO (Metropolipolitiikan HN-ryhmä)	Edelleen käynnissä oleva monivuotinen hanke
Hiilijalanjälkkikriteerit kestävien hankintojen edistäjänä -hanke (Canemure-osahanke)	Helsingin kaupunki	3/2019–10/2024
Ruokajärjestelmä		
Mission Zero Foodprint -hanke	Forum Virium ja Laurea	10/2019–9/2021
CircularHoodFood -hanke (6Aika-hanke)	HSY (pää toteuttaja), Helsingin yliopisto, Metropolia ammattikorkeakoulu ja Vantaan kaupunki	4/2020–12/2021
Maaseutuohjelma ja CAP-suunnitelman ilmastomuutoksen hillintää edistävät sekä hiilinieluja ja -varastoja kasvattavat toimet	ELY-keskus, Leader-ryhmät ja kunnat	<i>jatkuvaa toimintaa</i>
Matkailuala ja -elinkeino, kulttuuri- ja luovat alat		
FIT ME! -ekosysteemihanke	Koordinoijana VTT ja tutkimuspartnerina Lapin yliopisto	06/2021–08/2023
Meno-paluu Uudellemaalle -hanke	Interkontti ry, Uudenmaan liitto, Lohja, Kirkkonummi, Nurmijärvi, Vihti, Hanko ja Sipoo	08/2021–07/2023
Kestävää nostetta matkailuyrityksiin: Etelä-Suomi	Helsingin kaupunki, Forum Virium Helsinki Oy, Turku Science Park Oy, Enter Espoo Oy	08/2021–10/2023
Carbon Neutral Experience - Uudenmaan matkailusektorin matka kohti hiilineutraaliutta	15 Uudenmaan kuntaa: Espoo, Helsinki, Hyvinkää, Järvenpää, Lohja, Porvoo, Raasepori, Sipoo, Tuusula, Vantaa, Hanko, Inkoo, Karkkila, Lapinjärvi, Siuntio	08/2021–07/2023
LuoTo – Luovien alojen ekologisen kestävyysmurroksen toimenpideohjelma	Uudenmaan liitto, Creasus ry, MyStash, ympäristöministeriö, Taideyliopisto ja Aalto-yliopisto	2022–2025
Vihreä taide - digitaalinen tietopankki ja laskentatyökalu	nykyaikaisen tiedotuskeskus Frame Contemporary Art Finland, Suomen Taiteilijaseura, Turun ammattikorkeakoulun Taideakatemia, Taideyliopiston Kuvataideakatemia, Mustarinda taiteilijakollektiivi, Helsingin Taidehalli, Suomen Museoliitto, Suomen Kansallislageria, Pro Artibus -säätiö, Espoon modernin taiteen museo EMMA, IHME Helsinki, HIAP – Helsinki International Artist Programme ja Suomen Taiteilijaseuran Ateljeesäätiö	2024->
ELMA - elävän musiikin digitaalinen kestävän kehityksen alusta	Suomen Jazzliitto, Positive Impact Oy (Sitowise),	2022->



13.9.2024

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
	Finland Festivals ry, LiveFin ry, Music Finland ry, Muusikkojen liitto, Suomen Sinfoniaorkesterit ry	
Digitalisaatio ja innovaatiot		
Lyckan - Maaseudun innovaatio- ja inspiraatiotoiminnan tulevaisuushub	Lapinjärven kunta, Hämeen ammattikorkeakoulu Oy, Laurea-ammattikorkeakoulu Oy, Haaga-Helia ammattikorkeakoulu Oy ja LAB-ammattikorkeakoulu Oy	09/2021–08/2023
Big-Flash - Kestävästi kohti kilpailukykyä	Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy, Vantaan kaupunki	
Green ICT -ekosysteemillä kestävyyttä ja kilpailukykyä Uudenmaan yrityksille	TIEKE Tietoyhteiskunnan kehittämiskeskus ry, Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto LUT, TIVIA	
Tuote- ja palveluvirttä 2.0	Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy, Koulutuskeskus Salpaus -kuntayhtymä	
Ratkaisupolku kestävän kasvun ekosysteemeihin (RAKKE)	Espoon kaupunki (pää toteuttaja) A-Insinöörit, Caruna Oy, CasumOy, Lassila ja Tikanoja, Ramirent Oy (yhteistyökumppanit)	1.3.2021–31.3.2023
Circular Green Blocks – Kestävät kaupunkikorttelit kiertotalouden liiketoiminnan ajureina	HSY, Forum Virium, Aalto-korkeakoulu ja Metropolia Ammattikorkeakoulu	1.9.2021–31.8.2023
Kestävän kasvun kehitysympäristöjen toteutuspolku	Espoon kaupunki, Aalto-yliopisto, VTT, Espoon seudun koulutuskuntayhtymä Omnia	
Kasvatus ja vaikuttaminen		
Ilmastomme-hanke	Uudenmaan liitto	
Uudenmaan ympäristökasvatuksen ja -tietoisuuden edistämisryhmä VÄLKE	Uudenmaan ELY-keskuksen nimittämä ryhmä, (+20 muuta organisaatiota)	



13.9.2024

Liite 7: Hiilensidonnan vahvistaminen ja päästöjen kompensointi -painopistealueella toteutettuja ilmastotoimia

Liitteen taulukkoon on koottu poimintoja ja esimerkkejä Uudellamaalla toteutetuista hiilensidonnan vahvistamiseen ja päästöjen kompensointiin kohdennetuista toimenpiteistä. Eri toimijoiden toteuttamien toimenpiteiden määrä on todellisuudessa toki huomattavasti laajempi.

Taulukko L7. Uudellamaalla toteutettuja hiilensidonnan vahvistamisen ja päästöjen kompensoinnin toimia ja hankkeita. (Uudenmaan liitto, 2024a)

Hanke tai toimi	Toteuttajat	Toteutusaikataulu
Metsien hiilinielut		
Kiertoajan pidennyksen ja lannoituksen tuottaman lisäyksen kaupallistaminen (osa Hiilestä kiinni -hanketta)	Metsänhoitoyhdistysten Palvelu MHYP Oy, Green Carbon Finland Oy, MTK ry, Puro.earth ja Skoggi Oy	2022–2024
Ilmastoviisas metsänomistaja / Klimatsmart skogsägare	Suomen metsäkeskus	2019–2022
Uudenmaan metsäohjelma	Metsäkeskus	Tämänhetkinen ohjelma voimassa 2021–2025
Kuntametsien kestävä monikäyttö -hanke	Kuntametsien kestävä monikäyttö -hanke	Vuoden 2022 loppuun
Metsitysohjelman käynnistäminen	Metsäkeskus	Metsitystuki päättyi 12/2023, metsitystuen suosio oli hyvin vaatimatonta
Maatalouden hiilinielut		
Carbon Action -hankkeet	Carbon Action, BSGA	lukuisia käynnissä olevia hankkeita
Tarjoke: Kustannustehokkuutta maatalouden ilmastotoimiin tarjouskilpailumallilla	Luke, Valio	2024–2025
Viljelijäkoulutukset	Uudenmaan ELY-keskus	jatkuvaa toimintaa
Maaseutuohjelma ja CAP-suunnitelman ilmastomuutoksen hillintää edistävät sekä hiilinieluja ja -varastoja kasvattavat toimet	Uudenmaan ELY-keskus, Leader-ryhmät ja kunnat	jatkuvaa toimintaa
Muut luonnolliset hiilinielut, urbaanit hiilinielut		
CO-CARBON, kaupunkivihreän hiilensidontakykyä mittaava ja kehittävä hanke	Helsingin yliopisto, Ilmatieteenlaitos, Aalto-yliopisto, Hämeen ammattikorkeakoulu	2020–2025
ARVO Viherrakenteen arviointi ja vahvistaminen kaupunkien maankäytön suunnittelussa -hanke	Helsingin, Vantaan ja Espoon kaupungit, Aalto-yliopisto ja Green Building Council Finland	2023–2025
ILPI Ilmastokestävät pientalopihat	Hämeen ammattikorkeakoulu, Aalto-yliopisto, Joensuun kaupunki, Porin kaupunki	2024–2026
MAL-yhteistyö. Etsitään alueelliseen hiilinielutarkasteluun toimivia malleja MAL-työn yhteydessä ja ulotetaan tarkastelu koko maakuntaan	Uudenmaan liitto	MAL-työn osalta vuosi 2023, maakuntakaavan hiilensidontavaikutuksista ulkoinen arvio vuoden 2024 aikana
Teknologiset hiilinielut		



13.9.2024

Lietehiilihanke	HSY, Hämeen Ammattikorkeakoulu, Aalto-yliopisto, HSY, Luonnonvarakeskus, Gasum	2018– Tutkimusyhteistyötä ja koetoimintalaitos käytössä 2021–2024
RAHI-hankkeet: Jäteveden ravinteiden ja hiilen kokonaisvaltainen talteenotto	Hämeen ammattikorkeakoulu, ympäristöministeriö	
Helsingin biohiilihanke	Helsingin kaupungin Ilmastoyksikkö, HSY, Aalto-yliopisto	2022–2023
Carbon Lane (CarLa) käytännön ratkaisuja hiilensidontaan kaupunkien viheralueilla	Helsingin kaupunki, Aalto-yliopisto, Helsingin yliopisto, Jyväskylän yliopisto	2019
NEGEM (tutkii useita eri keinoja hiilidioksidin poistamiseen ilmakehästä)	Suomessa hanketta koordinoi VTT, mukana 16 eurooppalaista yliopistoa, tutkimuslaitosta, järjestöä ja yritystä	2020–2024
BECCU (Bio-Energy with Carbon Capture and Utilisation) VTT ja suuri joukko suomalaisia yrityksiä tutkivat ja kehittävät bioperäisen hiilidioksidin talteenottoa ja hyödyntämistä erityyppisten polyolien ja liikennepolttoaineiden valmistuksessa	VTT, Business Finland, muita	2020–2022
DAC2.0 (direct air capture)	VTT, Lappeenrannan yliopisto, Jyväskylän yliopisto	2021–
Helsingin kaupunkitason hiilinielujen lisäämisen keinot -esiselvitys	Helsingin kaupunki, Sitowise Oy	2024
Decarbonate	VTT, Business Finland ja useita yrityksiä	2019–2022
Kompensaatio		
HIMA Hiilikompensaation tietopalvelu (vapaaehtoisia hiilimarkkinoita tukevan tietopalvelun valmistelu ja toimeenpano)	Luke	2021–2024
KUNTANIELU (kuntien mahdollisuudet käyttää maankäyttösektorin nettohiilinieluihin perustuvaa kompensointia)	Syke, Luke, Helsingin yliopisto, Turun kaupunki, Espoon kaupunki, Lahden kaupunki, Joensuun kaupunki	2022–2024
OFFCORR Vapaaehtoiset hiilikompensaatiot (ilmasto)toimintana: näkemyskoalitiot, sosiaaliset representaatiot ja sääntely	Helsingin yliopisto, Itä-Suomen yliopisto, Luke	2023–2027
Vapaaehtoisten ilmastotoimien kehittyvä kansainvälinen viitekehys (VN TEAS -hanke)	Gaia Consulting, Pellervon taloustutkimus PTT, Perspectives Climate Group GmbH ja Laininen Law	2023–



