

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33 | 2024

Opas maankäyttösektorin ilmastotoimien hyödyntämiseen kuntien ilmasto- ja luontotyössä

Mikael Hildén, Johanna Niemistö, Teemu Ulvi, Minna Pappila,
Sampo Pihlainen, Jyri Seppälä, Anna Lintunen,
Francesco Minunno, Lasse Aro, Raisa Mäkipää, Tuuli Hyppänen,
Misa Tuomala, Miika Meretoja, Anna Liedes, Laura Peltonen



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Opas maankäyttösektorin ilmastotoimien hyödyntämiseen kuntien ilmasto- ja luontotyössä

Mikael Hildén, Johanna Niemistö, Teemu Ulvi, Minna Pappila,
Sampo Pihlainen, Jyri Seppälä, Anna Lintunen,
Francesco Minunno, Lasse Aro, Raisa Mäkipää, Tuuli Hyppänen,
Misa Tuomala, Miika Meretoja, Anna Liedes, Laura Peltonen



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 33 | 2024

Suomen ympäristökeskus

Ilmastoratkaisut

Kirjoittajat:

Mikael Hildén¹, Johanna Niemistö¹, Teemu Ulvi¹, Minna Pappila¹, Sampo Pihlainen¹, Jyri Seppälä¹, Anna Lintunen², Francesco Minunno^{2,6}, Lasse Aro³, Raisa Mäkipää³, Tuuli Hyppänen⁴, Misa Tuomala⁵, Miika Meretoja⁵, Anna Liedes⁵, Laura Peltonen⁵

¹) Suomen ympäristökeskus

²) Helsingin yliopisto

³) Luonnonvarakeskus

⁴) Joensuun kaupunki

⁵) Turun kaupunki

⁶) Yucatrote

Vastaava erikoistoimittaja: Ari Nissinen

Rahoittaja/toimeksiantaja: Maa- ja metsätalousministeriö, Hiilestä kiinni -ohjelma

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (Syke)

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Pirkko Väänänen

Kannen kuva: Juho Aalto

Julkaisu on saatavana veloitusetta internetistä: syke.fi/julkaisut | helda.helsinki.fi/syke

ISBN 978-952-11-5701-1 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

Julkaisuvuosi: 2024



Tiivistelmä

Opas maankäyttösektorin ilmastotoimien hyödyntämiseen kuntien ilmasto- ja luontotyössä

Monet kunnat ovat edelläkävijöitä tavoitellessaan hiilineutraaliutta, jolloin kasvihuonekaasupäästöjä tuotetaan korkeintaan sen verran kuin niitä voidaan sitoa ilmakehästä hiilinieluihin. Tämä opas tukee kunnan toimia tavoitteiden kannalta tärkeällä maankäyttösektorilla, eli maankäytön, maankäytön muutosten ja metsätalouden (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF) alalla. Maankäyttösektori kattaa laajan kirjon erilaisia toimia metsä- ja viljelysmailla, ruohikkoalueilla, kosteikoilla ja rakennetuilla alueilla. Laajuutensa vuoksi maankäyttösektori on tärkeä myös luonnon monimuotoisuuden ylläpitämisen kannalta. Oppaan lähtökohtana on, että maankäyttösektorin toimet ovat osa kunnan ilmasto- ja monimuotoisuustyötä. Opas korostaa kunnan maankäyttösektorin nykytilan ja sen todennäköisen perusuran selvittämistä sekä ilmastotoimien suunnitelmallista toteuttamista. Kunnan laatima ilmasto-suunnitelma luo pohjan yhteistyömahdollisuuksille eri tahojen kanssa realististen ja vaikuttavien ilmasto- ja luontotoimien toteuttamiseksi.

Eri toimien vaikutukset nielukehitykseen tai maankäytön päästöihin vaihtelevat huomattavasti. Opas korostaa, että vaikuttavimpien toimien tunnistamiseksi tulee tarkastella paikallisia olosuhteita ja toteuttamismahdollisuuksia. Vaikuttavimmat toimet maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseksi ovat ne, jotka rajoittavat metsäpeitteisten alueiden muuttumista muuhun käyttöön tai turvemaiden päästöjä. Nieluja voidaan vahvistaa muun muassa muuttamalla metsien hoitoa ja rajoittamalla hakkuita, kehittämällä hiiliviljelyä, perustamalla suojelualueita tai ennallistamalla soita.

Oppaassa esitetään toimille neljä yleistä periaatetta, jotka varmistavat, että kunnan ilmastotavoitteiden asettamisessa, toteuttamisessa ja seurannassa noudatetaan samoja yleisiä menettelyjä ja sääntöjä, joita Suomi noudattaa EU:ssa ja kansainvälisesti. Tavoitteidensa saavuttamiseksi kunta voi toteuttaa lisäisiä toimia rajojensa ulkopuolella ja sopia sijaintikunnan ja toteuttavan tahon kanssa saavutettujen hiilintätulosten eli päästövähennysten tai nielulisäysten jakamisesta osallistuvien kuntien kesken. Myös yritykset voivat vapaaehtoisesti edistää kunnan ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamista tukemalla kunnassa yhdessä sovittuja ja käynnistettyjä toimia. Lisäksi ilmastotoimien ja luonnonsuojelulain mukaisen ekologisen kompensaation yhdistäminen on mahdollista. Opas korostaa, että toimien tuottamien tulosten sisällyttäminen kasvihuonekaasutaseeseen ja hyödyntäminen luonnonsuojelulain mukaisessa ekologisen kompensaation menettelyssä on otettava huomioon jo toimien suunnittelussa.

Sisällyttämällä ilmastotoimia talousarvioihinsa ja seuraamalla niissä maankäyttösektorin hiilinielujen kehitystä kunta luo vahvan perustan ilmastotyölleen omassa organisaatiossaan. Tarkastelemalla eri toimien kustannusvaikuttavuutta kunta voi varmistaa, että vaikuttavimmat toimet priorisoidaan ilmasto-suunnitelmassa ja sen toimeenpanossa.

Asiasanat: ilmastomuutos, luonnon monimuotoisuus, ilmastotoimet, kunnat, vapaaehtoiset hiilimarkkinat, kompensaatio, päästöjen kumoutuminen

Sammandrag

Vägledning för utnyttjandet av markanvändningssektorns klimatåtgärder i kommunernas klimat- och biodiversitetsarbete

Många kommuner är föregångare med sina mål att bli kolneutrala, vilket innebär att utsläppen av växthusgaser inte överstiger den mängd som kan tas upp av kommunens kolsänkor. Denna guide stöder kommunens verksamhet inom den för kolneutraliteten viktiga markanvändningssektorn, dvs. markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF). Markanvändningssektorn täcker ett brett spektrum av olika aktiviteter på odlings- och skogsmark, gräsmarker, våtmarker och bebyggda områden. Markanvändningssektorn är därför också viktig för upprätthållandet av naturens mångfald.

Guidens utgångspunkt är att åtgärderna inom markanvändningssektorn är en del av kommunens klimat- och naturarbete. Guiden betonar att det är viktigt att klarlägga markanvändningssektorns nuläge och sannolika utveckling samt att förverkliga klimatåtgärder systematiskt. Kommunens klimatplan skapar en grund för samarbetet med olika aktörer för att genomföra realistiska och verkningsfulla klimat- och naturåtgärder.

Effekterna av olika åtgärder som påverkar kolsänkornas utveckling och markanvändningens utsläpp varierar betydligt. Guiden betonar att det gäller att analysera lokala förhållanden och möjligheter för att kunna identifiera verkningsfulla åtgärderna. De mest verkningsfulla åtgärderna för att minska utsläppen från markanvändningssektorn är vanligen sådana som begränsar omvandlingen av skogsmark till annan markanvändning eller minskar utsläpp från torvmarker. Kolsänkor kan stärkas bl.a. genom olika skogsvårdsåtgärder och justering av skogarnas nyttjandegrad, utveckling av kolodling, grundandet av skyddsområden och restaurering av torvmarker.

Guiden presenterar fyra allmänna principer som säkrar att kommunen sätter sina klimatmål, förverkligar åtgärder och sköter uppföljning enligt samma processer och regler som Finland följer i EU och internationellt. En kommun kan genomföra additionella åtgärder utanför sina egna gränser och komma överens om fördelningen av åtgärdernas klimatresultat med den kommun i vilken åtgärderna förverkligas och med dem som genomför åtgärden. Även företag kan frivilligt främja kommunens klimat- och naturmål genom att stödja åtgärder som man gemensamt kommit överens om att förverkliga. Det är också möjligt att kombinera klimatåtgärder och ekologisk kompensation i enlighet med naturskyddslagen. Guiden betonar vikten av att vara noggrann vid planeringen om målet är att utnyttja resultaten både i balansräkningen över växthusgasutsläpp och för ekologisk kompensation.

Genom att inkludera klimatåtgärder och följa upp kolsänkornas utveckling i kommunens budgetering kan kommunen skapa en stark bas för sitt klimatarbete i den egna organisationen. Genom att analysera de olika åtgärdernas kostnadseffektivitet kan kommunen försäkra sig om att de mest effektfulla åtgärderna prioriteras i kommunens klimatplan och då den genomförs.

Nyckelord: klimatförändring, biodiversitet, biologisk mångfald, åtgärder, frivilliga kolmarknader, kommuner, kompensation

Abstract

A guide on how to use climate action in the land use sector to advance municipal climate and biodiversity objectives

Many municipalities are forerunners in setting up objectives to become carbon neutral, implying that the greenhouse gas emissions of the municipality do not exceed the capacity of the sinks to sequester carbon dioxide. This guide supports municipal activities in the land use sector (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF) which is important for reaching carbon neutrality. The land use sector encompasses a wide spectrum of activities on forest and arable land, grasslands, wetlands and in built areas. The land use sector is therefore also important for the preservation of biodiversity.

The starting point of the guide is that the actions in the land use sector should be part of the overall efforts by the municipality to address climate change and biodiversity. The guide emphasises the importance of charting the current state of the land use sector and its likely baseline development, and the systematic implementation of climate measures. The municipal climate plan creates a base for the co-operation with different actors to develop and implement realistic and effective climate and biodiversity actions.

The impacts of different measures on the carbon sinks and the emissions from the land use sector vary significantly. The guide emphasises that local conditions and opportunities should be carefully examined to identify the most effective measures. The most effective measures are usually those that limit the conversion of woodland to other uses and those that limit emissions from peat land. Carbon sinks can be strengthened by different forestry actions and by adjusting the exploitation rate of the forests, carbon farming, the establishment of protected areas and through restoration of peat lands.

The guide presents four general principles that ensure that a municipality sets its climate objective, implements measures, and monitors the results in line with the processes and rules that Finland follows in the EU and internationally. A municipality can carry out or finance additional measures outside its own borders and agree on how to share the mitigation results with the municipality in which the measures are implemented and with others involved. Enterprises can also voluntarily boost the municipal climate and biodiversity objectives by supporting the implementation of measures that have been jointly agreed upon. It is also possible to combine climate actions with actions to achieve ecological compensation as defined by the Finnish Nature Conservation Act. The guide emphasises the importance of careful planning if the goal is to use the results both to improve the municipal greenhouse gas balance and to implement ecological compensation.

By including climate measures and by tracking the carbon sinks in the municipal budgeting the municipality can create a strong base for its climate action within the municipal organisation. By examining the cost-effectiveness of different actions, the municipality can ensure that the most effective measures are prioritised in the municipal climate plan and its implementation.

Keywords: climate change mitigation, biological diversity, climate actions, voluntary carbon markets, municipalities, offsetting

Esipuhe

Kuntien toiminta vaikuttaa merkittävästi kansallisten ilmasto- ja monimuotoisuustavoitteiden saavuttamiseen. Monet kunnat ovat edelläkävijöitä, jotka aktiivisella yhteistyöllä innovatiivisten yritysten, asiantuntijoiden ja kaikkien kuntalaisten kanssa edistävät ilmastotoimillaan myös muita tavoitteita.

Kunnat voivat vapaaehtoisin toimin edistää maankäyttösektorin päästövähennyksiä ja vahvistaa nieluja. Maankäyttösektoriin kuuluvat maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF). Kuntien edellytykset vaikuttaa maankäyttöön ja lisätä hiilinieluja vaihtelevat. Harvaan asutuilla, pinta-alaltaan laajoilla kunnilla on usein suuri nielupotentiaali. Kunnat, jotka omistavat paljon metsää ja turvemaita (peltoja tai metsiä) voivat myös omilla päätöksillään vaikuttaa nielujen kehitykseen.

Sovittamalla yhteen maankäyttötoimiaan Suomen hiilineutraaliustavoitteen kanssa, tekemällä yhteistyötä ja ottamalla käyttöön yhteisiä käytäntöjä ja menettelyjä kunnat voivat merkittävästi edistää Suomen ilmastotavoitteen saavuttamista tai jopa kirittää sitä. Kunnat voivat myös edistää vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kehittymistä.

Tämä opas on laadittu tukemaan käytännön työtä maankäyttösektorin nielujen vahvistamisessa ja päästöjen vähentämisessä. Se on syntynyt maa- ja metsätalousministeriön rahoittamassa, Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelmaan kuuluneessa Kuntanielu-hankkeessa, ja sen tarkoitus on palvella kunnissa toimivia henkilöitä, alueellisia toimijoita, yrityksiä, maanomistaja ja muita, jotka osallistuvat maankäyttösektorin ilmastotyöhön. Opas hyödyntää laajasti myös Hiilestä kiinni -ohjelman muissa hankkeissa sekä muissa tutkimuksissa tuotettua tietoa maankäyttösektorin toimista, toimien vaikutuksista ja toimien seurannasta.

Kuntanielu-hankkeella on ollut asiantunteva ohjausryhmä, jonka jäseniä olivat Lotta Heikkonen (MMM, puheenjohtaja), Karoliina Anttonen (YM), Pauliina Jalonen, Marko Nurmikolu ja Marjaana Sepinen (Kuntaliitto), Mikko Pohjola (MMM) ja Tatu Torniainen (Sitra). Ohjausryhmä on kannustanut ja antanut arvokkaita vinkkejä oppaan laatimisen tueksi. Opasluonnosta ovat kommentoineet myös Kuntanielu -hankkeen muut jäsenet, lukuisat kuntien ja maakuntien edustajat sekä muut asiantuntijat. Tekijät kiittävät saamastaan tuesta, kehittämisehdotuksista ja kannustuksesta.

Tekijät
syyskuussa 2024

Opas maankäyttösektorin ilmastotoimien hyödyntämiseen kuntien ilmasto- ja monimuotoisuustyössä

Mikael Hildén, Johanna Niemistö, Teemu Ulvi, Minna Pappila, Sampo Pihlainen, Jyri Seppälä, Anna Lintunen, Francesco Minunno, Lasse Aro, Raisa Mäkipää, Tuuli Hyppänen, Misa Tuomala, Miika Meretoja, Anna Liedes, Laura Pelttonen

Tämän raportin ydinviestit:

- Opas tukee kuntien maankäyttösektorin toimien suunnittelua ja toteuttamista ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Se auttaa arvioimaan mahdollisuuksia hyödyntää vapaaehtoisia hiilimarkkinoita sekä yhdistää ilmasto- ja luontotoimia.
- Kunnalla on maankäytön ohjauksessa monta eri roolia ja vaikuttamiskeinoa. Ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamiseksi keinoja tulisi käyttää mahdollisimman johdonmukaisesti ja toisiaan tukevasti.
- Eri toimien vaikutukset hiilinielukehitykseen tai maankäytön päästöihin vaihtelevat huomattavasti. Vaikuttavimpien toimien tunnistamiseksi tulee tarkastella paikallisia olosuhteita ja toteuttamismahdollisuuksia.
- Kunta voi toteuttaa ilmasto- ja luontotoimia omistamillaan mailla, rahoittaa tai osallistua yhteistyössä toteutettaviin toimiin tai muuten kannustaa kuntalaisia ja kunnassa toimivia yrityksiä ja yhteisöjä toteuttamaan niitä.
- Kunta voi edistää maankäyttösektorin toimia rajojensa ulkopuolella yhdessä muiden kuntien tai yksityisten toimijoiden kanssa. Myös ilmastotoimien ja ekologisen kompensaation yhdistäminen on mahdollista.

Laajennettu tiivistelmä

Kunnat edelläkävijöinä

Kunnat toimivat edelläkävijöinä mentäessä kohti **hiilineutraaliutta**, jossa Suomi hakee tasapainoa vuotuisten kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen välillä. Maankäyttösektori eli maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF) toimii **hiilinieluna**, kun alueen hiilivarasto kasvaa. Lisäksi maaekosysteemit tuottavat ja kuluttavat metaania (CH₄) ja typpioksiduulia (N₂O), jotka ovat voimakkaita kasvihuonekaasuja. Maankäyttösektorilla on mittavia päästölähteitä, joita tulisi rajoittaa samalla, kun pyritään vahvistamaan nieluja. Maankäyttösektori kattaa laajan kirjon erilaisia toimia metsä- ja viljelysmailla, ruohikkoalueilla, kosteikoilla ja rakennetuilla alueilla. Lisäksi puutuotteet otetaan huomioon sektorin hiilivarastoina kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa, ja ne kuuluvat sitovana osana EU:n LULUCF velvoitteisiin. Kuntalaskennassa puutuotteita ei yleensä oteta huomioon, mutta se olisi kuitenkin mahdollista, kun kunnat kehittävät omaa kasvihuonekaasujen seurantaansa. Se edellyttäisi mm. historiallista tietoa vuosittaisesta puutuotteiden tuotannosta alueella sekä vuosittain käytöstä poistuvista puutuotteista.

Kunta voi toteuttaa ilmastotoimia omistamallaan mailla, kannustaa alueellaan toimivia tahoja sekä rahoittaa toimia tai osallistua yhteistyössä toteutettaviin toimiin. Kunta voi lisäksi sopia kunnan alueen ulkopuolella toteutettavista toimista. Maantiede ja muut lähtökohdat, kuten kunnan omistama metsä-ala, vaikuttavat kuntien edellytyksiin toteuttaa vaikuttavia ilmastotoimia maankäyttösektorilla, mutta jokainen kunta voi halutessaan ottaa aktiivisen roolin päästövähennysten, nielunlisäysten, ilmastomuutokseen sopeutumisen ja luonnon monimuotoisuuden edistämisessä. Tämän oppaan tavoitteena on tukea ensisijaisesti kuntien maankäyttösektorin ilmastotyötä.

Maankäytön nielu ja päästöt muuttuvat lukuisten paikallisten päätösten seurauksena. Päätöksiä tekevät ne, jotka omistavat tai hallinnoivat maata kunnassa, ja päätösten taustalla on laaja kirjo vaikuttimia ja tavoitteita. Monet kunnat omistavat itse maata, mutta lisäksi kunnat ohjaavat muita päätöksentekijöitä kaavoituksella ja muilla maankäytön ehdoilla, kannustimilla ja tiedolla.

Kunnan, joka tavoittelee hiilineutraaliutta, kannattaa pohtia, miten hiilinieluja voidaan turvata ja vahvistaa, sillä maankäytön ohjaus tarjoaa edullisia keinoja tasapainottaa päästöjä ja hiilensidontaa matkalla kohti hiilineutraaliutta. Maankäyttösektorin toimet voivat myös turvata luonnon monimuotoisuutta, ja samoissa kohteissa voidaan toteuttaa sekä ilmasto- että monimuotoisuustoimia.

Kunnan ilmasto- ja luontotoimet ja kehityksen perusura

Kunnan maankäyttösektorin toimien tulisi olla osa kunnan yleistä ilmasto- ja luontotyötä. Selvittämällä kunnan maankäyttösektorin nykytila ja sen kehityksen todennäköinen **perusura**, joka muodostuisi ilman uusia toimia tai linjauksia, kunta varmistaa toimien suunnitelmallista toteuttamista. Kunnan ilmastosuunnitelma, jossa on mukana myös maankäyttösektori, luo perustan realististen ja vaikuttavien ilmasto- ja luontotoimien toteuttamiseksi yhteistyössä eri tahojen kanssa.

Kasvihuonekaasutaseen nykytilan arviointi muodostaa perustan maankäyttösektorin perusuran hahmottamiselle ja ilmastotoimien suunnittelulle. Kasvihuonekaasujen taselaskelmat tulee tehdä ja raportoida avoimesti siten, että on mahdollista tarkastella aineistoja ja lähtöoletuksia sekä tarvittaessa uusia laskelmat samoin oletuksin myöhemmin. Kuntanielu-hankkeessa tehdyt esimerkkilaskelmat metsien

hiilinielun ja luontoarvojen kehityksestä kuntien eri metsänkäyttöskenaarioilla osoittavat metsätöimien ja varsinkin hakkuutasen suuren merkityksen. Kunnan omien metsien toimet eivät esimerkkikunnissa vaikuta merkittävästi koko kunnan nielukehitykseen, mutta toimet voivat esimerkillään innostaa ja ohjata muita metsänomistajia.

Toimien vaikuttavuus ja johdonmukaisuus

Kuntien vahvuuksia maankäytön ohjauksessa ovat niiden monet erilaiset roolit ja vaikuttamiskeinot sekä hyvät mahdollisuudet olla yhteydessä kunnan maanomistajiin. Ilmasto- ja monimuotoisuustavoitteiden saavuttamiseksi on tärkeää, että kunta käyttää eri keinoja johdonmukaisesti ja niin, että keinot tukevat toisiaan.

Eri toimien vaikutukset nielukehitykseen tai maankäytön päästöihin vaihtelevat huomattavasti. Vaikuttavimpien toimien tunnistamiseksi tulee tarkastella paikallisia olosuhteita ja toteuttamismahdollisuuksia sekä kunnan edellytyksiä vaikuttaa eri toimijoihin. Vaikuttavimmat toimet maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseksi ovat ne, jotka rajoittavat metsäpeitteisten alueiden muuttamista muuhun käyttöön ja turvemaiden päästöjä. Nieluja voidaan vahvistaa lisäksi mm. muuttamalla metsien hoitoa ja vähentämällä hakkuumääriä, kehittämällä hiiliviljelyä, perustamalla suojelualueita tai ennallistamalla soita.

Luonnon monimuotoisuuden turvaamisen toimet ja ekologisen kompensaation keinot ovat osin erilaisia kuin ilmastotoimet, mutta on aina hyvä pyrkiä tuottamaan monimuotoisuushyötyjä osana ilmastotoimia. Yhteistoteuttaminen voi edistää sekä monimuotoisuus- että ilmastotavoitteita, mukaan lukien tavoitteita parantaa sopeutumista ilmastomuutokseen.

Ilmastotoimien toteuttaminen

Kunnan kannattaa varmistaa, että maankäyttösektorin toimet tukevat kunnan yleistä ilmastotyötä ja toteuttavat **neljää yleistä periaatetta**:

- 1) Kuntien ilmastotavoitteiden asettamisessa, toteuttamisessa ja seurannassa noudatetaan samoja yleisiä periaatteita, joita Suomi noudattaa EU:ssa ja kansainvälisesti.
- 2) Kunta ei voi laskea omaksi hyödykseen päästövähennyksiä tai nielulisäyksiä, jotka lasketaan jonkin toisen kunnan kasvihuonekaasutaseeseen.
- 3) Kunnan kasvihuonekaasutase lasketaan vuositasolla arvioimalla maankäyttösektorin toimien vuotuiset hillintätulokset (päästövähennykset ja nielulisäykset).
- 4) Maankäyttösektorin hillintätulokset tulee voida arvioida kansainvälisesti vakiintuneita kriteerejä käyttäen.

Periaatteet varmistavat, että kuntien ilmastotavoitteiden asettamisessa, toteuttamisessa ja seurannassa noudatetaan samoja yleisiä menettelyjä ja sääntöjä, joita Suomi noudattaa EU:ssa ja kansainvälisesti. Periaatteen 4 kriteerit on johdettu Pariisin ilmastopimuksen¹ artikla 6:n vaatimuksista. EU:ssa syntymässä oleva kehys maankäyttösektorin hiilenpoistoyksiköiden määrittämiseksi ja sertifiointiseksi voi tarjota kunnille uusia mahdollisuuksia osallistua maankäyttösektorin vapaaehtoiisiin hiilimarkkinoihin.

Kunnan tulisi kuvata ja kirjata ilmastotoimiaan mahdollisimman avoimesti ja selkeästi siten, että kuntalaiset ja muut kiinnostuneet voivat arvioida toimien oletettua vaikuttavuutta ja käydä keskustelua

¹ Ympäristöministeriö. [Pariisin ilmastopimus](#).

toimien perusteluista ja toteutuksesta. Maankäyttösektorin toimien toteutuksen tulee perustua selkeisiin, yhteisesti sovittuihin sopimuksiin silloin, kun toteuttamiseen osallistuu myös muita yksityisiä tai julkisia toimijoita. Ennen kuin on käytettävissä valtakunnallinen tai EU-laajuinen rekisteri maankäyttösektorin vapaaehtoisista hillintätoimista, toimintaan osallistuvat kunnat joutuvat tallentamaan tiedot yhteisiin asiakirjoihin, joihin hankkeita koskevat olennaiset tiedot kirjataan.

Tavoitteiden asettaminen

Suomen hiilineutraaliustavoitteen toteutumisen kannalta on tärkeää, että mahdollisimman moni kunta edistää omalta osaltaan ilmastotyötä. Opas osoittaa, miten jokainen kunta voi edistää hyödyllisiä maankäyttösektorin ilmastotoimia. Kansallisen edelläkävijäkunnan maankäyttösektorin toimet varmistavat Suomen kansallisten ilmastotavoitteiden toteutumista ja tuottavat hillintätuloksia, jotka kirjataan **kansalliseen kasvihuonekaasutaseeseen**. Kunnan, joka haluaisi osoittaa, että sen toimet vievät selvästi pidemmälle kuin mihin Suomen kansalliset ilmastotavoitteet ja -toimet yltävät, tulisi toteuttaa toimia, joiden aikaansaamia hillintätuloksia ei kirjata kansallisiin kasvihuonekaasutaseisiin ja joiden tämän perusteella voidaan sanoa **kumoavan kunnan päästöjä**. Suomen kunnat eivät tähän mennessä ole tällaisia toimia toteuttaneet.

Kunnat ovat asettaneet laajasti ilmastotavoitteita, joiden lähtökohtana on yleisesti ollut päästöjen vähentäminen 80 % lähtötasosta ja jäljelle jäävien päästöjen hyvittäminen. Erityisesti maankäyttösektorin tavoitteiden määrittelyssä on kuitenkin ollut eroja kuntien välillä. Monissa kunnissa maankäyttösektori on jätetty vaille huomiota, mutta joissakin on muotoiltu tavoitteita myös tälle sektorille.

Tavoitteidensa saavuttamiseksi kunta voi toteuttaa toimia rajojensa ulkopuolella ja sopia sijaintikunnan ja toteuttavan tahon kanssa saavutettujen hillintätulosten eli päästövähennysten tai nielulisäysten jakamisesta osallistuvien kuntien kesken. Toistaiseksi kunnat eivät juurikaan ole käyttäneet rajojensa ulkopuolelta hankittuja maankäyttösektorin hillintätuloksia edistääkseen oman ilmastotavoitteensa toteutumista. Kansainvälisesti kuntien kiinnostus maankäyttötoimiin on heräämässä.

Yritysten osallistuminen kunnan tavoitteiden saavuttamiseksi

Yritysten toteuttamat toimet kunnassa näkyvät myös kunnan kasvihuonekaasutaseessa ja monimuotoisuuden tilassa. Kunta ei kuitenkaan voi ottaa huomioon kasvihuonekaasutaseessaan tai monimuotoisuustila-arviossaan sellaisia yritysten toimia, jotka yritys toteuttaa kunnan rajojen ulkopuolella omien hiilineutraalius- ja monimuotoisuustavoitteidensa saavuttamiseksi. Sen sijaan yritykset voivat vapaaehtoisesti edistää kunnan ilmasto- ja monimuotoisuustavoitteiden saavuttamista tukemalla kunnassa yhdessä sovittuja ja käynnistettyjä toimia yrityksen oman arvoketjun ulkopuolella. Yritys, joka osallistuu tähän toimintaan **voi todeta tukevansa yhteiskunnan asettamien tavoitteiden saavuttamista**, mutta kaksoislaskentasääntöjen vuoksi se ei kuitenkaan voi esittää, että ko. toiminta olisi kumonnut yrityksen omia päästöjä.

Ilmastotoimien ja monimuotoisuustoimien yhteistoteutus

Kunnat voivat toteuttaa erilaisia toimia, jotka edistävät samalla sekä ilmasto- että luontotavoitteita. Yhteistoteutuksella voidaan vahvistaa toimien perusteluja ja hyväksyttävyyttä sekä parantaa niiden kustannusvaikuttavuutta.

Ilmastotoimien ja luonnonsuojelulain mukaisen ekologisen kompensaation yhdistäminen on mahdollista. Tulosten hyödyntäminen kasvihuonekaasutaseessa ja luonnonsuojelulain mukaisessa menettelyssä vaatii kuitenkin tarkkuutta, jotta voidaan varmistua siitä, että molemmille erikseen asetetut laatukriteerit toteutuvat. Suoraviivaisinta yhteistoteutus on kunnan toteuttamissa toimita kunnan omistamilla mailla. Vaativampia järjestelyitä vaaditaan, jos toteuttamisessa halutaan hyödyntää myös vapaaehtoisia hiilimarkkinoita ja luonnonarvojen kauppaa.

Maankäyttösektorin toimien rahoitus ja taloudellinen seuranta

Maankäyttösektorin ohjaus on luonteeltaan myös taloudellista ohjausta ja liittyy siten luontevasti kuntien talousarviointeihin ja -linjauksiin. Maankäyttösektorin konkreettisten toimien rahoitukselle on puolestaan monia mahdollisia lähteitä, joiden käyttökohteet ja ehdot vaihtelevat. Kunta voi toimia rahoittajana, rahoituksen hakijana ja edunsaajana tai rahoituksen kokoajana. Olennaista on, että toiminta on kaikissa olosuhteissa avointa ja että erikseen rahoitettavat toimet ovat lisäksi lainsäädännön vaatimuksiin verrattuna. Muuten kunta rahoittaisi toimintaa, joka toteutuisi myös ilman erikseen maksettavia korvauksia.

Budjetoimalla ilmastotoimia ja seuraamalla maankäyttösektorin hiilinielujen kehitystä talousarvioissaan kunta luo vahvan perustan ilmastotyölleen omassa organisaatiossaan. Kunnan kannattaa samassa yhteydessä tarkastella eri toimien kustannusvaikuttavuutta alueellaan ilmastosuunnitelmiansa priorisoinniseksi ja ”helposti poimittavien hedelmien” hyödyntämiseksi.

Sisällys

Tiivistelmä.....	3
Sammandrag.....	4
Abstract	5
Esipuhe	6
Laajennettu tiivistelmä.....	8
1 Oppaan tarkoitus ja sisältö	15
2 Maankäyttösektori kunnan ilmasto- ja luontotyössä – lähtötilanne, perusura ja tavoitteet.....	18
3 Kunnan kasvihuonekaasutaseen arviointi ja perusuran hahmottaminen	22
3.1 Kasvihuonekaasutaseen arviointi ja seuranta.....	22
3.2 Perusuran hahmottaminen	24
3.3 Esimerkkilaskelmat kuntien metsien perusurasta ja nieluskenaarioista	25
4 Kunnan ilmasto- ja luontotyön käytännön toimet	29
4.1 Kunnan keinot ohjata maankäyttöä ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamiseksi	29
4.2 Toimet nielujen vahvistamiseksi ja maankäytön päästöjen rajoittamiseksi	32
4.3 Arviot kuntien omien alueiden potentiaalista ja esimerkkejä hehtaarikohtaisesta kustannusvaikuttavuudesta	37
4.4 Kunnan toimet ekologisen kompensaation edistämiseksi	39
5 Edellytykset maankäyttösektorin hillintätulosten kirjaamiseksi kunnan kasvihuonekaasutaseeseen	41
5.1 Yleiset periaatteet kunnan kasvihuonekaasutaseen ylläpitämisessä	41
5.2 Kunnan maankäyttösektorin ilmastotoimia tulee kirjata riittävän yksityiskohtaisesti.....	43
5.3 Kansainväliset kriteerit vapaaehtoisille markkinakelpoisille toimille	43
5.4 EU:n maankäyttösektorin hiilenpoiston yksiköiden määrittäminen.....	46
6 Maankäyttösektorin ilmastotoimien ja ekologisten kompensaatioiden toteuttaminen kunnan tavoitteiden saavuttamiseksi	48
6.1 Maankäyttösektorin toimien toteutuspaikan merkitys	48
6.2 Kunnan rajojen sisällä toteutetut maankäyttösektorin ilmastotoimet ja ekologiset kompensaatiot	49
6.3 Kunnan alueen ulkopuolella tuotetut kotimaiset hillintätulokset ja luonnonarvohehtaarit.....	51
6.4 EU:ssa tuotetut hiilenpoiston yksiköt	52
6.5 EU:n ulkopuolella tuotetut ilmastoyksiköt.....	53
7 Kunnan ilmastotyön tavoitteiden hahmottaminen	54
7.1 Maankäyttösektorin rooli kehityksessä kohti hiilineutraaliutta	54
7.2 Kunnan ilmastotyön tavoitteiden muotoileminen	55

7.3 Voiko kunta kompensoida päästöjään?	56
7.4 Kunnan ilmastoväittämät	57
8 Esimerkkejä kuntien ilmastotavoitteista, linjauksista ja väittämistä	61
8.1 Suomen kunnissa asetettuja ilmastotavoitteita ja esitettyjä ilmastoväittämiä.....	61
8.2 Esimerkkejä kuntien toteuttamista toimista maankäyttösektorilla.....	64
8.3 Kansainvälisesti kunnat ovat aktiivisia ilmastotavoitteiden edistäjiä	67
9 Mahdollisuudet yhdistää ilmastotoimia ja ekologista kompensaatiota	68
9.1 Yhteistoteuttamisen periaatteet.....	68
9.2 Esimerkki ilmasto- ja luontotavoitteiden yhdistämisestä	70
10 Yhteistyö yritysten kanssa kunnan ilmasto- ja luontotavoitteiden edistämiseksi	73
11 Kunnan talous- ja rahoitusohjaus maankäyttösektorin toimien edistämisessä	75
11.1 Hiili kunnan ilmastotyön budjetoinnissa.....	75
11.2 Kunta rahoittajana	78
11.3 Kunta rahoituksen hakijana ja edunsaajana	79
11.4 Esimerkkejä keinoista koota rahoitusta ja koordinoita yhteistä ilmasto- tai luontotoimintaa ..	81
12 Maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimien kehitysnäkymiä	84
Sanasto	86
Lähteet.....	90
Liitteet.....	96
Liite 1. Tietolähteitä kuntien maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotyön suunnittelun ja toteutuksen tueksi	96
Liite 2. Kuntien maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimien lainsäädännöllinen perusta.....	98
Liite 3. Hyvät käytännöt nielujen arvioinnissa, laskennassa ja seurannassa.....	100
Liite 4. Luonnos sopimusrungoksi	103
Liite 5. Kuntien toteuttamat pilotit ja niihin liittyvät käyttömahdollisuudet	110

1 Oppaan tarkoitus ja sisältö

Tämän oppaan tarkoituksena on tukea kuntien maankäyttösektorin toimia ilmasto- ja luontotavoitteiden edistämisessä. Opas keskittyy toimiin, jotka vahvistavat hiilinieluja tai vähentävät maankäytön ja maankäytön muutosten aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Toimet voivat toteutua kunnan alueella, tai kunta voi osallistua toimiin rajojensa ulkopuolella. Opas tarkastelee soveltuvin osin myös mahdollisuuksia yhdistää maankäyttösektorin ilmastotoimia luonnon monimuotoisuutta tukeviin toimiin ja ekologiseen kompensaatioon.

Kunnilla on tärkeä rooli Suomen maankäyttösektorin² ilmastotoimien edistämisessä. Maankäyttösektorin toimilla kunta voi lisätä ilmastotoimiensa vaikuttavuutta sekä tukea kunnan ja Suomen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamista. Opas vastaa käytännönläheisiin kysymyksiin, joihin kunnissa joudutaan ottamaan kantaa maankäyttösektorin ilmastotoimien suunnittelussa ja toteuttamisessa.

Opas on jäsennetty neljään toisiinsa liittyvään kokonaisuuteen (Kuva 1). Ensimmäisessä käsitellään maankäyttösektorin toimien perusteita ja käytännön toimia (luvut 2–4). Toisessa kokonaisuudessa tarkastellaan, miten eri toimia voidaan kirjata kunnan kasvihuonekaasutaseeseen, mukaan lukien kunnan rajojen ulkopuolelta hankittavien, sertifioitujen yksiköiden³ käyttö, ja ottaa huomioon työssä luonnon monimuotoisuuden ylläpitämiseksi (luvut 5 ja 6). Kolmannessa kokonaisuudessa (luvut 7 ja 8) hahmotetaan kunnianhimoitua erilaisten tavoitteiden asettamista maankäyttösektorille. Neljännessä kokonaisuudessa (luvut 9–11) käsitellään ilmasto- ja luontotoimien yhdistämismahdollisuuksia ja tarkastellaan yritysten kanssa tehtävää yhteistyötä sekä ilmastotoimien käsittelyä kunnan rahoitus- ja talousohjauksessa. Viimeinen luku (12) hahmottaa tiiviisti kehitysnäkymiä. Oppaan lopussa oleva sanasto avaa keskeisiä käsitteitä.

Maankäyttösektorin ilmastotoimia sääntelevät periaatteet ja ohjeet sekä vapaaehtoiset hiilimarkkinat ovat osin vakiintumattomat, mutta ne kehittyvät nopeasti. Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden käymistilasta huolimatta maankäyttösektorin tutkimukset antavat verrattain hyvän käsityksen siitä, mitkä toimet ylläpitävät nieluja ja lisäävät hiilivarastoja. Kunta voi tämän tiedon perusteella toteuttaa toimia ja edistää hiilineutraaliustavoitteensa toteutumista perehtymättä tarkemmin hiilimarkkinoihin. Olenasta on varmistaa, että toimet vaikuttavat myönteisesti kunnan kasvihuonekaasutaseeseen. Kunnan tulee kuvata ja kirjata toimet siten, että myönteiset vaikutukset voidaan tarvittaessa todentaa. Kunnan, joka pyrkii hiilineutraaliuteen hyödyntämällä rajojensa ulkopuolella tuotettuja hillintätuloksia (päästövähennyksiä tai hiilenpoistumia), täytyy väistämättä perehtyä myös vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden ohjeisiin ja käytäntöihin voidakseen varmistua siitä, että hankittavat hillintätulokset ovat korkealaatuisia ja täyttävät vapaaehtoisten markkinoiden hyvien käytäntöjen vähimmäiskriteerit. Vapaaehtoisia hiilimarkkinoita on toistaiseksi kehitetty ensisijaisesti ajatellen yrityksiä, jotka haluavat

² Maankäyttösektorilla tarkoitetaan ensisijaisesti niitä toimintoja, joita kasvihuonekaasuseurannassa on luokiteltu maankäyttöön, maankäytön muutoksiin ja metsätalouteen (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF). Sektorilla tarkasteltavia maankäyttöluokkia ovat metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu alue ja puutuotteet.

³ Ilmastoyksikkö on hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruinen hillintätulos, joka on todennettu sertifiointiohjelmassa. EU:n tulevassa, hiilenpoistoa koskevassa unionin sertifiointikehyksessä (European Parliament & European Council 2022) on käytetty termiä hiilenpoiston yksikkö, joka vastaa luonteeltaan ilmastoyksikköä.

osoittaa ilmastovastuullisuuttaan esittämällä ns. ilmastoväittämiä, jotka kiteyttävät ilmastotavoitteet ja toimet niiden saavuttamiseksi. Yritykselle vapaaehtoiset hiilimarkkinat voivat olla keino hankkia hillintätuloksia silloin, kun yritys ei omalla toiminnallaan pysty vähentämään päästöjään riittävästi tai se olisi kustannustehotonta. Yritysten lähtökohtana on yleensä oman tuotantonsa kulutusperäisten päästöjen vähentäminen.

Perusteet	
Miksi tulee kiinnittää huomiota maankäyttösektoriin kunnan ilmasto- ja monimuotoisuus-työssä?	Luku 2: Maankäyttösektorin toimien perusteet ilmasto- ja monimuotoisuus-työssä ja toimien systemaattinen suunnittelu
Mikä on ilmastotyön lähtötilanne ja kuinka voi tarkastella eri kehityskulkuja?	Luku 3: Kasvihuonekaasutaseen arviointi ja perusuran hahmottaminen
Mikä on kunnan rooli ja mitä toimia kunta voi toteuttaa maankäyttösektorilla?	Luku 4: Konkreettiset ilmastotoimet maankäyttösektorilla; ekologisen kompensaation keinot ja toimet
Toimien toteuttaminen ja hillintätulosten kirjaaminen kasvihuonekaasutaseeseen	
Mitä vaaditaan kasvihuonekaasutaseeseen kirjattavilta hillintätuloksilta?	Luku 5: Paikalliset, kansalliset, kansainväliset ja EU-tasoiset kriteerit ja ehdot kirjattaville hillintätuloksille.
Miten maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimia toteutetaan siten, että ne palvelevat kunnan ilmasto- ja luontotavoitteita?	Luku 6: Toimien toteutuspaikan vaikutus hillintä- ja luontotulosten kirjaamisen ja hyödyntämisen kannalta.
Kunnan ilmastotavoitteiden muotoileminen ja edistäminen	
Miten kunnan kunnianhimon taso näkyy ilmastotavoitteiden muotoiluissa ja voiko kunta "kompensoida" päästöjään?	Luku 7: Ilmastotavoitteiden ja -väittämien hahmottaminen kunnalle.
Miten kunnat ovat muotoilleet ilmastotavoitteitaan ja edistäneet niitä?	Luku 8: Esimerkkejä asetuista tavoitteista ja toimista tavoitteiden saavuttamiseksi.
Ilmasto- ja luontotoimien yhteistoteuttaminen ja toimien rahoitus	
Voiko ilmastotoimia, ekologista kompensaatiota ja muita luontotoimia yhdistää?	Luku 9: Ilmasto- ja luontotoimien yhteistoteuttamisen edellytykset.
Hyötyykö kunta alueellaan toimivien yritysten vapaaehtoisista hillintä- ja luontotoimista?	Luku 10: Yhteistyö yritysten kanssa ilmasto- ja luontotyössä.
Miten kunnat ovat muotoilleet ilmastotavoitteitaan ja edistäneet niitä?	Luku 11: Kunnan budjetointi sekä ilmasto- ja luontotoimien rahoitusmahdollisuudet.

Kuva 1. Oppaan kokonaisuudet ja ydinkysymyksiä, joihin eri luvuissa vastataan.

Kuntien hiilineutraaliustavoitteissa on toistaiseksi korostettu ilmastolain (423/2022) tavoin alueellista hiilineutraaliutta, jossa kaikkia kulutusperäisiä päästöjä ei oteta huomioon. Keskeinen ero kunnan ja yrityksen tai muun yksityisen toimijan tavoitteiden välillä on se, että kunta edustaa maantieteellistä aluetta, jossa kaikki alueen toimet maan omistusoloista riippumatta voivat olla merkityksellisiä kunnan ilmasto- ja luontotyössä. Samalla kunta on julkisen sektorin toimija, jolla on lakisääteisiä tehtäviä ja joka voi myös olla merkittävä maanomistaja. Kunnalla on siksi monta eri roolia. Se voi olla maanomistaja,

viranomainen ja kuntalaisten sekä kaikkien kunnassa toimivien yritysten edustaja esimerkiksi vuoropuhelussa valtion kanssa.

Kunta luo edellytyksiä kunnan kestäväälle kehitykselle muun muassa maankäytön suunnittelun ja muiden päätösten avulla. Yhteistyö muiden kuntien kanssa esimerkiksi maakuntien liitoissa on tärkeä osa kunnan ilmasto- ja luontotyötä. Kunnan päätökset omistamiensa maa-alueiden käytöstä kuntalaisten yhteisten tavoitteiden toteuttamiseksi vaikuttavat edellytyksiin saavuttaa poliittisesti asetettuja ilmasto- ja luontotavoitteita. Lisäksi kuntaorganisaation omistamat yhtiöt tekevät päätöksiä, jotka vaikuttavat välittömästi kasvihuonekaasupäästöihin ja luonnon monimuotoisuuteen kohdistuviin paineisiin.

2 Maankäyttösektori kunnan ilmasto- ja luontotyössä - lähtötilanne, perusura ja tavoitteet

Luvussa hahmotetaan kuntien ilmasto- ja luontotyön lähtötilanne ja todetaan, että kunnan kannattaa edetä mahdollisimman systemaattisesti ilmasto- ja luontotavoitteiden asettamisessa. Luvussa korostetaan, että kunnilla on suuri merkitys, kun Suomi pyrkii saavuttamaan oman hiilineutraaliustavoitteensa ja toteuttamaan EU:ssa yhteisesti sovitut tavoitteet maankäyttösektorille.

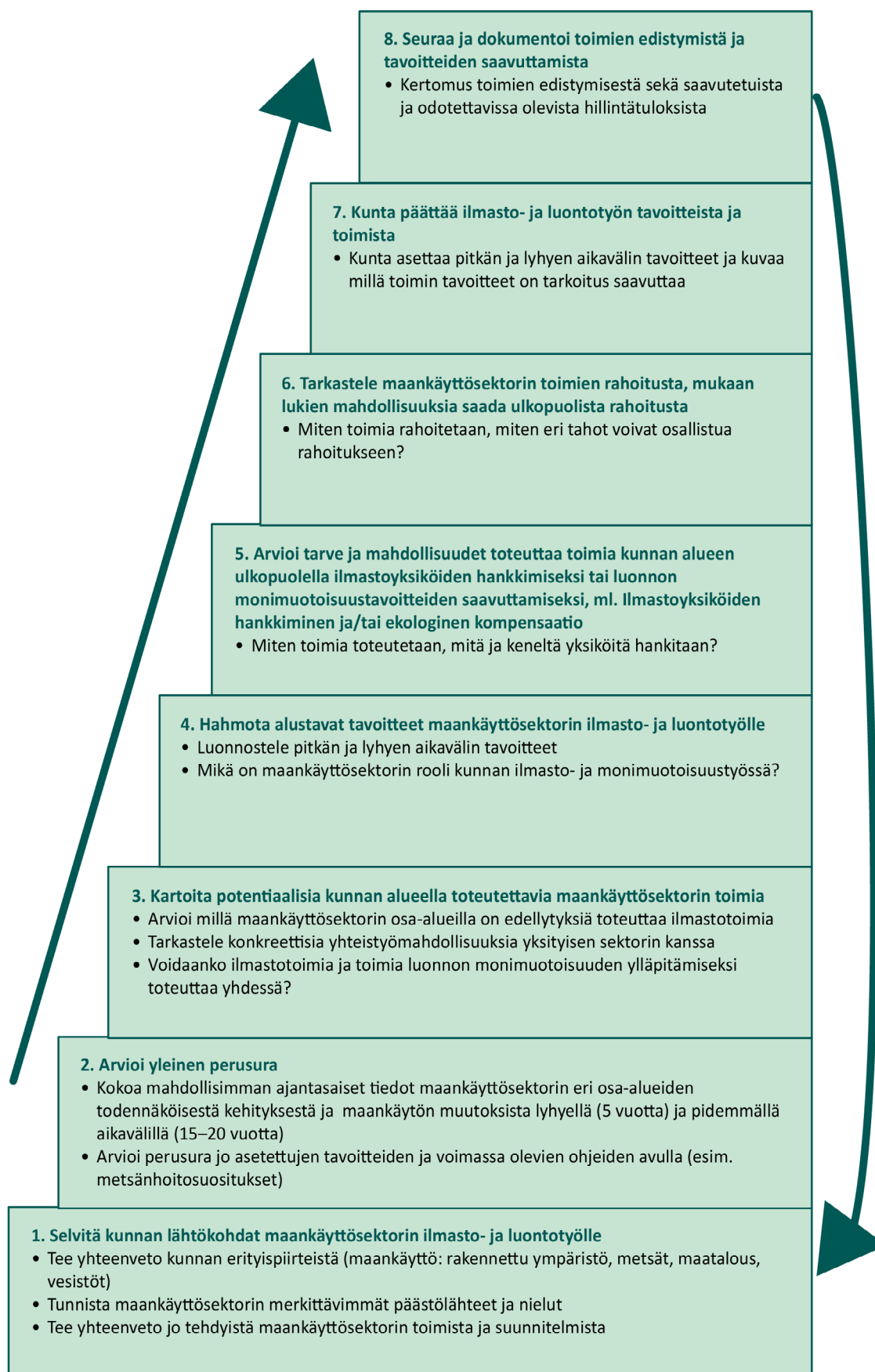
Luvun pääviestit

- **Maankäyttösektorin toimet ovat osa kunnan ilmasto- ja luontotyötä.**
- **Maankäyttösektorin toimien suunnitelmallista toteuttamista edistetään selvittämällä kunnan maankäyttösektorin nykytila ja sen kehityksen todennäköinen perusura, joka muodostuisi ilman uusia toimia tai linjauksia.**
- **Ennen maankäyttösektorin tavoitteiden asettamista kannattaa kartoittaa laajasti yhteistyömahdollisuuksia eri tahojen kanssa realististen ja mahdollisimman vaikuttavien sekä ilmasto- että luontotavoitteita tukevien toimien toteuttamiseksi.**

Maankäyttösektori ja maankäytön muutokset vaikuttavat keskeisesti edellytyksiin saavuttaa alueperusteinen hiilineutraalius, sillä kaikkia kasvihuonekaasupäästöjä ei voida estää. Maankäyttö ja maankäytön muutokset vaikuttavat myös edellytyksiin ylläpitää luonnon monimuotoisuutta.

Kunnan ilmasto- ja luontotyö voidaan nähdä vaiheittaisena etenemisenä perustilan selvittämisestä tavoitteiden asettamiseen ja toimien toteuttamiseen. Toimien seuranta ja arviointi luovat perustan arvioida tilanne uudestaan ja tarkentaa tai muuttaa toimia (Kuva 2). Käytännössä kunnat ovat ilmastotyössään edenneet eri polkuja pitkin kohti ilmasto- ja luontotavoitteitaan ja ovat ilmastotyössään eri vaiheissa. Kunta, joka käynnistää ilmastotyönsä, voi aloittaa lähtökohtiensa hahmottamisesta, edetä alustavien tavoitteiden tarkastelemiseen ja mahdollisuuksiensa selvittämiseen (askeleet 1–5 kuvassa 2) ennen kuin tavoitteet ja toimet lyödään lukkoon päättävissä elimissä (askel 7). Kunnassa, joka on jo asettanut tavoitteita, lähtökohtana on jo toteutettujen toimien vaikuttavuuden selvittäminen (askel 8) samalla, kun pohditaan, mihin lisätoimiin voidaan ja kannattaa ryhtyä (paluu askeleelle 1). Askel 5 on keskeinen niille kunnille, jotka ovat asettaneet tai haluavat asettaa erityisen kunnianhimoisia ilmasto- tavoitteita, mutta joiden omat nielut eivät riitä kattamaan niitä päästöjä, joita hillintätoimilla⁴ ei voida poistaa.

⁴ Hillintätoimilla tarkoitetaan yleisesti kaikkia toimia, jotka vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä tai lisäävät hiilinieluja.



Kuva 2. Kunnan ilmasto- ja luontotyön etenemisen askeleet. Eri askeleet ovat tiiviisti kytköksissä toisiinsa, ja eteneminen on myös iteratiivista askelten välillä.

Riippumatta siitä, missä vaiheessa kunta on, sen kannattaa hahmottaa maankäyttösektorinsa **perusura** (askel 2), jota vasten uudet toimet ja niiden kunnianhimo sekä vaikuttavuus voidaan arvioida. Yksinkertaisimmillaan perusura kuvaa kunnan maankäyttöä ja sen kehitystä ilman uusia ilmastotoimia. Toimien **lisäisyyden** arviointi edellyttää myös perusuran määrittämistä. Kunnassa lisäisyys kuvaa sellaisia toimia, jotka toteutuvat vain, jos kunta toimii vapaaehtoisesti ja aktiivisesti toimien toteuttamiseksi. Yksityisen sektorin vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla lisäisyydellä tarkoitetaan sellaisia toimia, jotka eivät olisi toteutuneet ilman erillistä maksua syntyneestä hillintätuloksesta (nielulisäyksestä tai päästövähennyksestä).

Koska kunnille ei ole ”jyvitetty” osuuksia valtakunnallisista päästövähennys- tai nielujen ylläpitotavoitteista, kunnan perusuraa ei voida laskea suoraan valtakunnallisista tavoitteista ja sitoumuksista. Kunnan perusura kuvaa tilannetta, jossa toimitaan nykyisten sääntöjen, ohjeiden ja linjausten mukaan.

Maankäyttösektorin erityisenä haasteena on, että vielä ei ole käytettävissä valtakunnallisesti yhteinäisin menetelmin tuotettuja tietoja kuntien hiilivarastoista ja nieluista.⁵ Jotkut kunnat ovat tilanneet erikseen tällaisia arvioita, mutta menetelmällisten eroavaisuuksien vuoksi eri kuntien käyttämät tiedot eivät välttämättä ole täysin vertailukelpoisia. Kuntanielu-hankkeessa laadittiin skenaarioita hankkeeseen osallistuneiden kuntien metsänielujen kehityksestä (luku 3.3). Skenaariot mahdollisesta kehityksestä on aina suotavaa tehdä kuntakohtaisesti, koska tilanteet vaihtelevat kunnittain.

Tavoitteet asetetaan tyypillisesti tietylle aikajaksolle (askel 7). Samalla on perusteltua kirjata tärkeimmät toimet, joiden ansiosta tavoitteiden saavuttamista pidetään realistisena. Tavoitejakson päättyessä on perusteltua arvioida lähtötilanne uudestaan seuraavalle tavoitejaksolle (askel 8 ja siirtyminen askeleelle 1). Jokaisella arviointi- ja tavoitekierroksella tarkastellaan myös perusuran muutoksia. Esimerkiksi mahdollinen uusi valtakunnallinen päätös maankäytön hiilinielujen edistämisestä vaikuttaa kaikkien kuntien perusuraan.

Monen kunnan yleisenä tavoitteena on edetä kohti hiilineutraaliutta. Kunnan kasvihuonekaasutase auttaa tunnistamaan polkuja kohti hiilineutraaliutta. Toimien kustannustehokkuus on yleinen lähtökohta, mutta lisäksi tulee arvioida esimerkiksi kuinka laajoina toimia on mahdollista toteuttaa. Esimerkiksi kunta, jonka alueella on runsaasti metsäalueita, joilla hiilinielut ovat supistuneet merkittävästi, kannattaa erityisesti pohtia, miten nieluja voisi jälleen vahvistaa. Myös kunnan ulkopuoliset toimet voivat tulla kyseeseen. Yleisesti on kuitenkin nähty, että tulisi noudattaa **hierarkiaperiaatetta** ohjenuorana ilmastotoimien suunnittelussa. Hierarkiaperiaate⁶ tarkoittaa, että kunnan tulisi keskittyä oman alueensa päästöjen vähentämiseen ja nielujen vahvistamiseen, ennen kuin se hakee mahdollisuuksia toimia rajojensa ulkopuolella (Kuva 3).

Kuntien lisäiset toimet maankäyttösektorilla voivat onnistuessaan vähentää merkittävästi näköpiirissä olevaa nieluvajetta ja nieluyksiköiden hankinnan tarvetta. Maankäyttösektorin aikajänne on kuitenkin verrattain pitkä, ja toimien merkitys kasvaa asteittain.

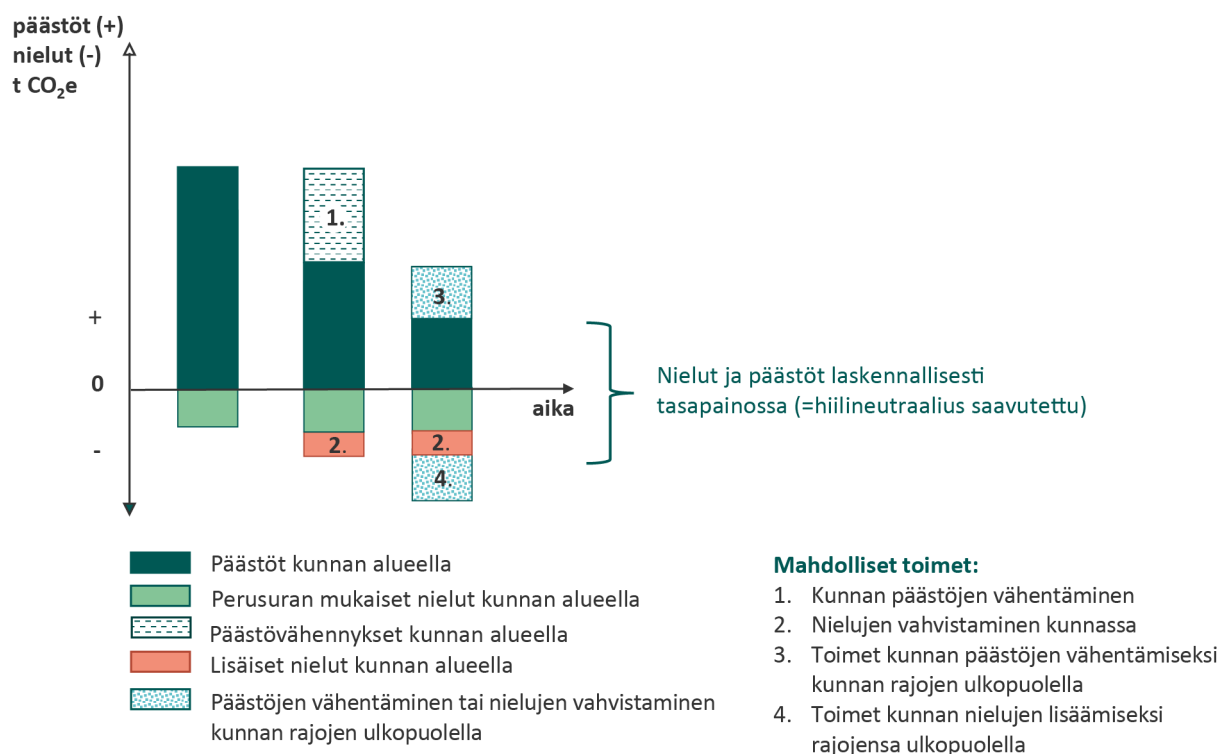
EU:ssa maankäyttösektoria eli maankäyttöä, maankäytön muutosta ja metsätaloutta (LULUCF) koskevat kansalliset ilmastotavoitteet on asetettu vuosille 2021–2030. Näiden toteutus on jaettu viisivuotiskausiin 2021–2025 ja 2026–2030. Ensimmäinen kausi 2021–2025 on jo käynnissä, ja sen suhteen pysytään jo aiemmin sovitussa, asetuksen mukaisessa, maankäyttösektorin tilinpitoluokkien vertailuarvoihin perustuvassa laskentajärjestelmässä. Jos vuosien 2021–2025 ”Ei menetyksiä” (”no debit”) -tavoitetta ei saavuteta mahdollisten joustojen jälkeen, tavoitteen alijäämä (päästöt) tulee hyvittää joko vähentämällä päästöjä taakanjakosektorilla tai ostamalla nieluyksiköitä mailta, jotka onnistuvat

⁵ Kunnille ja sitä pienemmille alueille soveltuvia yhtenäisiä seuranta- ja arviointimenetelmiä kehitetään Luonnonvarakeskuksessa.

⁶ Luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa puhutaan puolestaan **lieventämishierarkiasta**, jossa ensisijaista on välttää luonnon monimuotoisuudelle aiheutettuja haittoja, lieventää niitä ja ennallistaa ennen kompensointitoimia.

ylittämään omat LULUCF-tavoitteensa. Vuosina 2026–2030 laskentasäännöt ovat erilaiset kuin vuosina 2021–2025, mutta myös silloin ne maat, joiden lopputulos jää uusissa laskentasäännöissä alijäämäiseksi, voivat hankkia ylijäämäisiltä mailta nieluksiköitä vuoden 2030 maita sitovan tavoitteen toteuttamiseksi.

Näillä näkymin on todennäköistä, että Suomen valtio joutuu hankkimaan nieluksiköitä muilta jäsenvaltioilta vuosien 2021–2025 EU:n LULUCF-tavoitteen täyttämiseksi. Vuoden 2030 osalta tilannetta ei pystytä vielä sanomaan varmuudella, mutta jotta välttyttäisiin nieluksiköiden hankkimiselta, tulisi maankäyttösektorilla toteuttaa laaja-alaisia vaikuttavia toimia nettonielujen vahvistamiseksi.



Kuva 3. Kunnan mahdolliset toimet hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, kun päästöt (+) ovat nieluja (-) suuremmat. Päästöjen vähentäminen (1) ja nielujen vahvistaminen kunnan alueella (2) ovat hierarkiaperiaatteen mukaan samanarvoisia. Kunnan toimet päästöjen vähentämiseksi (3) tai nielujen vahvistamiseksi kunnan ulkopuolella (4) ovat lisäkeinoja, jotka edellyttävät, että kunta on tehnyt sopimuksia kunnan ulkopuolisten toimijoiden kanssa siitä, että kunta voi esittää päästövähennykset/nielulisäykset omassa kasvihuonekaasutaseessaan.

3 Kunnan kasvihuonekaasutaseen arviointi ja perusuran hahmottaminen

Luvussa esitetään kunnan kasvihuonekaasutaseen merkitys, perusuran määrittämisen lähtökohdat sekä esimerkkejä skenaariolaskelmista. Näissä tuotetut tiedot luovat perustan kunnan maankäyttösektorin toimien suunnittelulle sekä tavoitteiden asettamiselle.

Luvun pääviestit

- Kasvihuonekaasutaseen nykytilan arviointi muodostaa lähtökohdan maankäyttösektorin ilmastotoimien suunnittelulle ja perusuran hahmottamiselle.
- Kunnan tulee varmistua siitä, että kasvihuonekaasujen taselaskelmat tehdään ja raportoidaan avoimesti siten, että on mahdollista tarkastella aineistot ja lähtöoletukset sekä tarvittaessa toistaa laskelmat samoin oletuksin seurannassa.
- Kunnille tehty esimerkkilaskelmat eri metsäskenaarioilla osoittavat metsänhoidon ja varsinkin hakkuutasen suuren merkityksen nielujen tasolle ja kehitykselle. Kunnan omien metsien toimet eivät esimerkkikunnissa vaikuta merkittävästi koko kunnan nielukehitykseen, mutta toimet voivat esimerkillään innostaa ja ohjata muita metsänomistajia.

3.1 Kasvihuonekaasutaseen arviointi ja seuranta

Kasvihuonekaasutaseeseen kootaan tietoa kunnan hiilivarastoista ja -nieluista. Laskenta tehdään usein ensisijaisesti metsien puustolle, koska puuston määrä ja metsänielut muuttuvat vuosittain riippuen muun muassa hakkuumääristä. Metsien puustolaskelmat ovat tällä hetkellä pisimmälle kehittyneitä, sillä niissä voidaan käyttää puuston arvioinnissa käytettäviä tietoja ja menetelmiä. Metsät edustavat kuitenkin vain osaa kunnan hiilivarastoista ja -nieluista. Jos halutaan kokonaiskuva, tulisi ottaa huomioon myös muut maankäyttömuodot ja -päästöt, maaperä sekä vesistöt. Mahdollisuudet vaikuttaa nieluihin vesistötoimilla ovat kuitenkin rajalliset, joten kyse on enemmän taustatiedosta, joka tulee tarkasteltavaksi vain erikoistapauksissa, kuten tekoaltaan perustamisessa. Maaperän hiilivarastot ja niiden muutokset ovat olennaisia kokonaishiilivaraston kehityksen kannalta, ja maaperän laatu vaikuttaa ratkaisevasti kasvihuonekaasutaseeseen. Esimerkiksi maaperälaskennoissa kivennäis- ja turvemaat tulee käsitellä erikseen. Tällä on merkitystä kunnassa, jossa on paljon turvemaita, sillä turvemaat voivat olla merkittäviä maankäyttösektorin päästölähteitä, joihin on perusteltua kohdentaa ilmastotoimia.

Kunnalle on tärkeää saada arvio lähtöhetken hiilivarastosta ja -nieluista, jotta olisi mahdollista luoda perusta hiilivarastojen ja -nielujen muutosten seurannalle ja muodostaa käsitys perusurasta. Esimer-

kiksi Turussa metsien hiilitase raportoidaan kaupunginvaltuustolle vuosittain perustuen metsävaratietoihin ja toteutuneisiin hakkuisiin. Näin päättäjät ja myös asukkaat voivat seurata hiilitaseen kehitystä, eli laskelmiin sisältyy vahva viestinnällinen ulottuvuus.

Maankäytön suunnittelussa voidaan hyödyntää kasvihuonekaasutaselaskelmia suunnitelmien nieluvaikutusten arvioimiseksi. Erityisesti paikkatietopohjainen data hiilivarastoista ja -nieluista on koettu hyödylliseksi. Kaavoituksessa voidaan vertailla eri suunnitteluvaihtoehtoja ja tarkastella niiden vaikutusta alueen hiilitaseeseen. Hiilikartta-työkalu⁷ on kehitetty erityisesti kaavoittajien tarpeisiin. Hiilikarttan ajatuksena on, että voidaan tunnistaa vaihtoehtoisten kaavoitusratkaisujen vaikutuksia hiilivarastojen ja -nielujen kehitykseen. Kunnan oman maaomaisuuden hoito edellyttää myös arviointia ja seuranta esimerkiksi metsänhoitotoimenpiteiden sekä maankäytön muutosten tarkastelemiseksi. Jatkuva seuranta antaa myös tietoa ilmastotoimista riippumattomien tapahtumien vaikutuksista. Esimerkiksi kirjanpainajien tai myrskyjen aiheuttamien metsätuhojen vaikutukset on tarpeen dokumentoida, koska ne vaikuttavat myös perusuraan.

On huomattava, että eri tahojen tekemät laskelmat hiilivarastoista ja nieluista eroavat toisistaan niin lähtötietojen, oletusten kuin käytettävien mallienkin suhteen, mikä näkyy lopulta myös tuloksissa. Aineistoina käytetään esimerkiksi valtakunnan metsien inventointia (VMI), Suomen Corine 2018-maanpeiteaineistoa, Helsingin seudun maanpeiteaineistoa, Foresta-metsätietojärjestelmän aineistoa, Suomen metsäkeskuksen avointa metsävaratietoa sekä kuntien omia metsävaratietoja. Kunnan omat metsävaratiedot antavat usein tarkimmat tiedot nykytilasta kuntien omilta alueilta, sillä monet kunnat inventoivat säännöllisesti esimerkiksi puustoa ja kasvillisuutta. Eri laskelmien vertailu keskenään on vaikeaa, mikä tulee huomioida seurannassa ja tulosten viestinnässä. Samoin laskelmia suunniteltaessa tai tilattaessa tulisi ottaa huomioon laskelmien rajauksia, oletuksia ja käytettävissä olevia lähtöaineistoja (Kuva 4).

Koko maan kattavat aineistot on kerätty laajojen alueiden arviointiin, eivätkä ne sovellu sellaisenaan yksittäisen kunnan tai kaavasunnitelman tarkasteluun. Siten VMI-aineisto kuvaa koko Suomen nielujen pitkänajan trendejä, mutta sopii heikosti kuntakohtaiseen tarkasteluun ja on haastava jo maakuntatasolla. Siksi esimerkiksi Lahdessa on nykyisen kunnan alueelle toteutettu kaksi laskentaa: toinen vain kunnan omalle alueelle ja toinen laskenta koko Päijät- ja Kanta-Hämeen maakunnat kattavalle alueelle (FCG 2021). Espoossa taas hyödynnettiin kuviokohtaisia hiililaskelmia esimerkiksi arvioitaessa Hespokorvenkallion nieluvaikutuksia (Järveläinen 2023, Järveläinen ym. 2024).

Kasvihuonekaasutaselaskelmia tilattaessa tulee edellyttää, että sekä lähtötiedot että laskentamenetelmät kuvataan riittävän yksityiskohtaisesti, jotta tulosten arviointi ja vertailu aikaisempiin ja tuleviin laskelmiin olisi mahdollista. Myös tiedon välittyminen esimerkiksi henkilöstövaihdoksissa edellyttää, että menetelmät ja aineistot on asianmukaisesti dokumentoitu. Jos kunnalla on oma laskentamalli käytössään, se voi helpottaa koko laskentaprosessin ylläpitämistä, ja kunta voi omana työnään seurata nielujen kehitystä ja esimerkiksi maankäytön muutokset saadaan heti mukaan laskelmiin. Laskentamenetelmä tulee kuitenkin validoida eli varmistaa, että menetelmä kuvaa luotettavasti nielujen muutoksia eri olosuhteissa.

Kunnissa laskelmien päivitystiheydet ovat vaihdelleet. Kunnalla on tarve saada ajantasaista tietoa, jotta se pystyy todentamaan nykyhetken tilanteensa suhteessa tavoitteisiinsa. Usean vuoden välein toteutuva laskenta antaa viitteellistä tietoa, joka riittää yleispiirteiseen suunnitteluun. Tarkempi kasvihuonekaasutaseiden arviointi, jolla voidaan seurata yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia hiilivarastoihin ja nieluihin, edellyttää periaatteessa vuotuista arviointia. Koska maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnissa on myös huomattavaa epävarmuutta, on usein perusteltua käyttää liukuvia keskiarvoja satunnaisvaihtelun aiheuttamien poikkeamien tasaamiseksi.

⁷ [Hiilikartta-työkalu](#). [viitattu 30.9.2024]

Rajaukset	• Mitä laskennassa on mukana (metsät, maaperä jne.)? • Tarkastellaanko pelkästään hiilidioksidia vai myös muita kasvihuonekaasuja? • Miltä alueelta laskenta toteutetaan?
Menetelmät	• Mihin menetelmällisiin valintoihin laskenta perustuu? • Onko laskentamenetelmät kuvattu täsmällisesti ja julkaistu tai vähintään julkisesti saatavilla?
Oletukset	• Mihin oletuksiin kunnan nieluista ja hiilitaseesta laskenta perustuu? • Onko yksityisten maanomistajien maat ja maankäyttö sisällytetty ja millaisin oletuksin?
Lähtöaineistot	• Mitä lähtöaineistoja laskennassa käytetään? • Ovatko aineistot sopusoinnussa valtakunnallisten inventaarioiden kanssa?
Laskennan ajanjakso ja päivitykset	• Minkä ajanjakson laskenta kattaa? • Onko laskentoja mahdollista päivittää ja kuinka usein?
Tarkkuus/resoluutio	• Kuinka tarkkaa tietoa hiilinieluista ja -varastoista saadaan? • Soveltuvatko tulokset maakunta-, kunta- tai kaavatasoiseen tarkasteluun?
Skenaariot	• Millaisia skenaarioita laskelmissa käytetään? • Mitä skenaarioita voidaan huomioida (esim. jatkuva kasvatus, pidennetyt kiertoajat)?
Kustannukset	• Mikä on kertakustannus? • Kuinka paljon päivittäminen maksaa?

Kuva 4. Kysymyksiä hiililaskelmien tilaamisen tueksi. Kunnan tarpeet ja olosuhteet määräävät eri kysymysten painoarvon ja yksityiskohtaisuuden.

3.2 Perusuran hahmottaminen

Kuten luvussa 2 on todettu, maankäyttösektorin toimien vaikuttavuuden arvioimiseksi kunta tarvitsee tietoa perusurastaan eli kehityksestä, joka toteutuu ilman, että kunta asettaa uusia tavoitteita tai toteuttaa uusia maankäyttösektorin toimia. Tämän jälkeen voidaan tarkastella erilaisten skenaarioiden avulla, miten mahdolliset lisätoimet vaikuttavat kunnan nieluihin ja laajemmin kasvihuonekaasutaseeseen. Valtakunnan tasolla tällaisilla skenaariotarkasteluilla on jo pitkä perinne. Tuorein esimerkki ovat Peikko-hankkeessa julkaistut perusskenaariot (Koljonen ym. 2024), jotka kuvaavat, miten eri oletukset tulevaisuudesta vaikuttavat päästöjen ja nielujen kehitykseen.

Koko kunnan maankäyttösektorin perusura kuvaa yleisellä tasolla maankäytön kehitystä ja muutoksia maankäytössä. Tarvittavat lähtötiedot saadaan esimerkiksi yleiskaavoituksesta ja satelliittiaineistojen maanpeitekuvauksista, joista on käytettävissä vuoden 2018 kuntakohtainen maanpeitetieto.⁸ Esimerkiksi Mammutti-hankkeessa on tarkasteltu mahdollisuuksia hyödyntää kaukokartoitustietoa ilmastotoimien suunnittelun tukena.⁹ Perusurassa tunnistetaan merkittävimmät kunnan kasvihuonekaasutaseeseen vaikuttavat maankäyttösektorin alueet ja toimet.

⁸ Suomen ympäristökeskus. [Maanpeitteen seuranta](#). [viitattu 30.9.2024]

⁹ Suomen ympäristökeskus. [Yhteisen tietopohjan kehittäminen maankäytön ja sen muutosten seurannalle \(Mammutti\)](#). [viitattu 30.9.2024]

Lähes kaikissa Suomen kunnissa metsien kehitys ja käyttö vaikuttavat merkittävästi tulevaisuuden nieluihin. Esimerkiksi Tapion julkaisemien metsänhoitosuosittelujen¹⁰ toteutumista, toteutunutta hakkuuintensiteettiä (edellyttäen, ettei se ylitä kestävää hakkuutasoa) sekä viljelyalueiden käyttöä voimassa olevan maatalouspolitiikan mukaisesti, voidaan pitää perusurana. Lisäksi tulee ottaa huomioon paikalliset olosuhteet, kuten turvemaiden osuus maapinta-alasta. Yksittäisen toimen toteutusalueen, esimerkiksi ennallistettavan suon tai vetettävän turvepellon, perusura voidaan puolestaan muodostaa olettamalla, että nykyinen maankäyttö jatkuu.

Oletukset tulevasta metsänkäsittelystä vaikuttavat kaikkiin nielulaskelmiin. Monella kunnalla on hyvät metsävaratiedot omista maistaan ja suunnitelmat näiden hoitoon. Metsäkuviokohtaisilla tiedoilla näitä voidaan arvioida myös yksittäisten kaavojen kohdalla. Samanlaista tietovarantoa yksityisten maanomistajien metsistä ja metsäsuunnitelmista ei ole yleisesti käytettävissä. Perusuran voi kuitenkin muodostaa olettamalla, että yksityiset metsänomistajat noudattavat laajasti käytössä olevia metsänhoitosuosituksia. Mutta koska tiedetään myös, että esimerkiksi yleinen taloudellinen tilanne vaikuttaa voimakkaasti hakkuisiin, on perusteltua tarkastella yleisellä tasolla muutamia erilaisia perusuria (vrt. Koljonen ym. 2024).

3.3 Esimerkilaskelmat kuntien metsien perusurasta ja nieluskenaarioista

Kuntanielu-hankkeessa laskettiin Turun, Lahden, Espoon ja Joensuun kaupunkien metsien hiilinielu (hiilitase) muuttuvassa ilmastossa erilaisilla metsänkäytön skenaarioilla (Taulukko 1). Tällainen laskenta voi olla kuntien apuna metsien hiilinielun ja maankäyttösektorin päästövähennysten kehityksen arvioinnissa. Se auttaa myös hahmottamaan, kuinka suuri hiilinielu voidaan saavuttaa erilaisilla metsänkäytön skenaarioilla kaupungin alueella. Lisäksi tarkasteltiin indikaattoreita, jotka kuvaavat metsänkäytön vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Nämä indikaattorit kuvaavat metsikön sopivuutta tiettyjen lajien kuten pikkutikan ja liito-oravan elinympäristönä.

Laskenta suunniteltiin yhteistyössä kaupunkien edustajien ja hankkeen tutkijoiden kesken. Kaupungit pitivät tärkeänä, että metsien hiilinielun kehitys lasketaan erikseen kaupungin omistamille metsille sekä kaikille kaupungin rajojen sisällä oleville metsille. Mallinnuksessa käytettiin kohtalaisen ilmastonmuutoksen skenaariota (Representative Concentration Pathway RCP 4.5), jonka arvioidaan johtavan vuosisadan loppuun mennessä globaalisti reilun kahden asteen lämpenemiseen (Met Office 2018). Tarkastelun aikajänteeksi valikoitui noin 40 vuotta tulevaisuuteen, mitä pidettiin kaupungin päätöksenteon kannalta tarkoituksenmukaisena. Perusurana pidettiin skenaariota, jossa metsää hoidetaan Tapion julkaisemien metsänhoidon suositusten mukaisesti ja hakkuutaso pidettiin samanlaisena kuin se on kaupungin omistamissa ja kaupungin alueella olevissa metsissä nykyisin. Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävässä skenaariossa (IH-skenaario) muun muassa pidennettiin kiertoaikaa 25 %, lisättiin puuston kasvatustiheyttä 25 %, säilytettiin lehtipuusto harvennushakkuissa ja jätettiin hakkuutähteet metsään. Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävässä skenaariossa (MT-skenaario) lisättiin eri-ikäisrakenteisten metsien osuutta 50 %, suositittiin lehtipuusekoitusta, pidennettiin kiertoaikaa 75 %, jätettiin hakkuutähteet metsään, jätettiin läpimitaltaan yli 20 cm säästöpuita yhteensä vähintään 10 % hakkuiden tilavuudesta ja jätettiin lahoppua metsään hakkuiden yhteydessä (tavoitteena vähintään 20 m³/ha lahoppua). Hakkuutasoa laskettiin sekä ilmastonmuutoksen hillintään että luonnon monimuotoisuuteen tähtäävissä skenaarioissa perusuraan verrattuna 8–40 % (katso

¹⁰ Tapio. [Metsänhoidon suositukset](#). [viitattu 30.9.2024]

hakkuutasot tarkemmin taulukosta 1). Lisäksi mallinnettiin skenaario, jossa metsää ei hakata tarkastelujaksona ollenkaan.

Hiilinielun laskennassa käytettiin puuston ja metsän pinta-kasvillisuuden osalta prosessipohjaista PREBAS-mallia (Mäkelä ym. 2023), ja maaperän osalta Yasso-mallia (Tuomi ym. 2009 ja 2011). Metsikötason lähtötietona käytettiin avointa monilähdeinventointidataa (Mäkisara ym. 2019). Malli huomioi sekä puuston, pintakasvillisuuden että metsämaan hiilivaraston muutokset. Mallissa ei kuitenkaan oteta huomioon hakatun puun substituutiovaikutusta eli niitä ilmastohyötyjä, joita saadaan korvaamalla fossiilisia raaka-aineita puupohjaisilla raaka-aineilla. Substituutiovaikutus riippuu mm. siitä, minkälaisiin tuotteisiin puuraaka-aine käytetään ja minkälaisia tuotteita sillä korvataan. Metsänkäsittelyjen vaikutusta metsien monimuotoisuuteen tarkasteltiin käyttäen aiemmin julkaistuja indeksejä (Mönkkönen ym. 2014, Mäkelä ym. 2023), jotka kuvaavat metsän sopivuutta erilaisten eläinlajien elinympäristöksi.

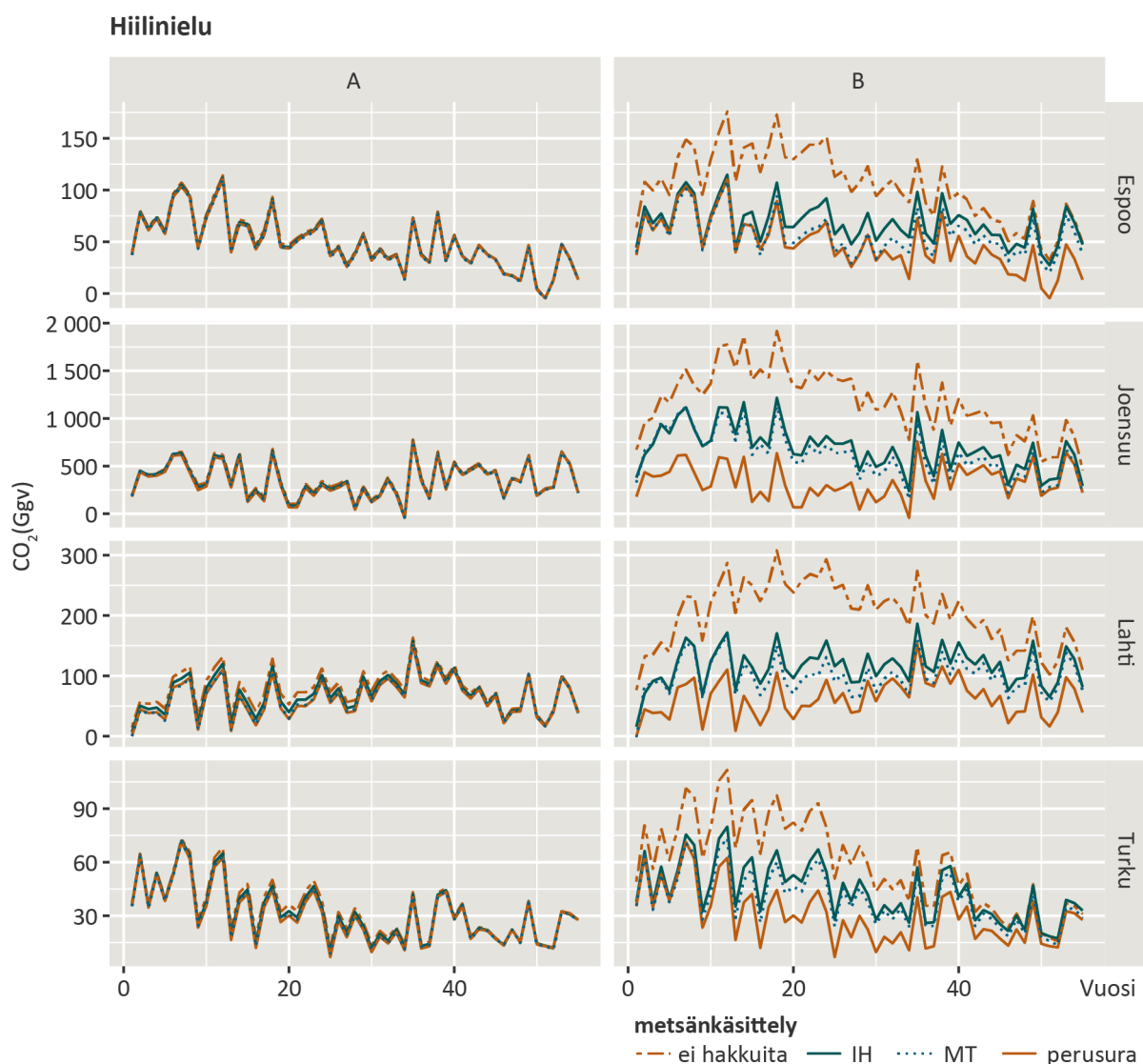
Kaupungin omistamien metsien osalta tieto nykyisestä hakkuutasosta saatiin kaupungeilta, ja yksityismetsien hakkuutasoksi oletettiin maakunnallinen keskiarvo. Lisäksi huomioitiin, että Turussa, Espoossa ja Lahdessa ei tehdä avohakkuita kaupungin omistamissa metsissä, vaan niitä hoidetaan jatkuvan kasvatuksen periaatteella.

Taulukko 1. Erilaisten metsänkäyttöskenaarioiden vaikutukset kaupunkien metsien (A) ja kaupungin omistamien metsien (B) hiilinieluihin. IH: Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävä skenaario. MT: Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä skenaario.

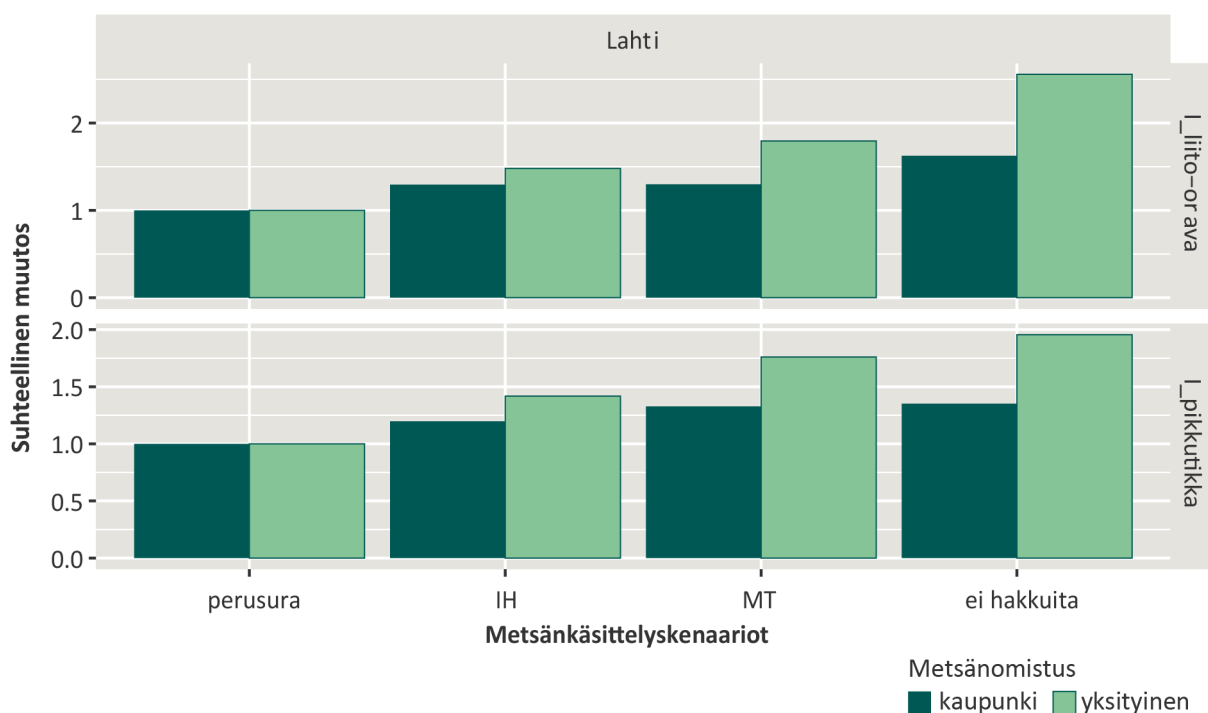
A: kaupungin metsät	Espoo	Joensuu	Lahti	Turku
Metsää kaupungissa, ha	17 961	211 943	30 134	11 254
Hakkuut perusura, m ³ /ha/v	4,24	3,74	4,97	4,18
Hakkuut IH-skenaario, m ³ /ha/v	3,22	2,25	3,52	2,55
Hakkuut MT-skenaario, m ³ /ha/v	3,90	2,49	3,92	3,05
Nielu perusura, t CO ₂ /ha/v	1,35	1,53	1,72	1,47
Nielu IH-skenaario, t CO ₂ /ha/v	3,04	3,16	3,61	3,34
Nielu MT-skenaario, t CO ₂ /ha/v	2,14	2,82	3,02	2,85
Nielu ei hakkuita, t CO ₂ /ha/v	5,83	5,62	6,97	5,21
B: kaupungin omistamat metsät	Espoo	Joensuu	Lahti	Turku
Kaupungin omistamaa metsää, ha	5 061	8 432	5 784	4 202
Hakkuut perusura, m ³ /ha/v	0,42	3,17	2,68	0,87
Hakkuut IH-skenaario, m ³ /ha/v	0,27	1,90	1,63	0,54
Hakkuut MT-skenaario, m ³ /ha/v	0,36	2,35	2,26	0,70
Nielu perusura, t CO ₂ /ha/v	5,30	1,99	3,96	3,45
Nielu IH-skenaario, t CO ₂ /ha/v	5,45	3,37	5,01	3,80
Nielu MT-skenaario, t CO ₂ /ha/v	5,36	2,80	4,41	3,68
Nielu ei hakkuita, t CO ₂ /ha/v	5,66	5,41	6,36	4,20

Mallinnustulokset (Taulukko 1) osoittavat, että hakkuutasolla on ratkaiseva merkitys metsien hehtaarikohtaiseen hiilinielun kehitykseen eli mitä korkeampi hakkuutaso, sitä alhaisempi hiilinielu. Sellaisissa metsänkäytön skenaarioissa, joissa metsien hakkuut ovat selvästi perusuraa alhaisemmat, metsien hiilinielu on huomattavasti perusuraa suurempi erityisesti 50-vuotisen tarkastelujakson alussa. Ero pienee tarkastelujakson aikana johtuen metsien ikääntymisestä (Kuva 5). Muiden metsänhoidollisten ratkaisujen (IH- ja MT-skenaariot) merkitys hiilinieluun oli huomattavasti vähäisempi. Koska hiilinielu

tarkoittaa positiivista hiilivaraston muutosta, näkyy tarkastelujakson aikana pienenevä hiilinielu hidastuvana hiilivaraston kasvuna. Verrattuna perusuraan, kaupungissa sijaitsevien metsien keskimääräinen hehtaarikohtainen hiilivarasto on hakkaamattomassa metsässä 24–50 % suurempi tarkastelujakson lopussa. IH- ja MT skenaarioissa vastaavat luvut ovat noin 5–20 % (vaihteluvälit heijastavat kaupunkien metsien erilaisuutta). Vaikka muilla metsänhoidollisilla ratkaisuilla ei ollut yhtä suurta vaikutusta hiilinieluun tai -varastoon, niillä oli vaikutusta monimuotoisuusindikaattoreihin. Metsien monimuotoisuus tyypillisesti lisääntyi, kun siirryttiin perusurasta hoitamaan metsiä ilmastonmuutoksen hillintäskenaario ja edelleen monimuotoisuusskenaarioon mukaisesti, vaikka hakkuutaso olisi pidetty samana. Esimerkiksi Lahden tapauksessa tämä näkyy selvästi sekä pikkutikan että liito-oravan elinympäristöä kuvaavan indeksin osalta (Kuva 6).



Kuva 5. Espoon, Joensuun, Lahden ja Turun kaupunkien metsien hiilinielun kehitys vuodesta 2016 vuoteen 2070 erilaisilla metsänkäytön skenaarioilla. Vasemmalla (kuva A) skenaariot, joissa ainoastaan kaupunkien omistuksessa olevien metsien käyttöä muutetaan vaihtoehtoisilla metsänkäsitelyillä ja yksityisomistuksessa olevia metsiä käsitellään nykyisellä tavalla. Oikealla (kuva B) skenaariot, joissa kaikkien kaupungin rajojen sisällä olevien metsien käyttöä muutetaan vaihtoehtoisilla metsänkäsitelyillä. Erilaiset metsänkäsitelyt on esitelty tekstissä ja taulukossa 1. Huomaa, että y-akselin skaala vaihtelee kaupungeittain ja että suurin osa eri metsänkäytön skenaarioista kuvaavista viivoista on päällekkäin kuvassa A. IH: Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävä skenaario. MT: Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä skenaario.



Kuva 6. Kaksi esimerkkiä metsien monimuotoisuutta kuvaavien indeksien kehityksestä erilaisilla metsänkäytön skenaarioilla Lahdessa kaupungin omistamissa metsissä ja yksityisomistuksessa olevissa metsissä. Ylempänä on indeksi, joka kuvastaa metsäympäristön sopivuutta liito-oravan elinympäristöksi ja alempana indeksi, joka kuvastaa metsäympäristön sopivuutta pikkutikan elinympäristöksi. Erilaiset metsänkäsitellyt on esitelty tekstissä ja taulukossa 1. Huomaa, että y-akselin skaala kertoo suhteellisen muutoksen perusuraan nähden. IH: Ilmastonmuutoksen hillintään tähtäävä skenaario. MT: Luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen tähtäävä skenaario.

Tulokset osoittavat, että esimerkikaupungeissa kasvihuonekaasutaseeseen voidaan vaikuttaa verrattain vähän muuttamalla pelkästään kaupungin omien metsien käsittelyä. Kaupungeissa metsien hiilinielun kasvattamisen kannalta ratkaisevaa on kaikkien metsien käyttö. Tämä johtuu kahdesta eri syystä. Turussa ja Espoossa kaupungin omistamien metsien nykyinen hakkuutaso on niin alhainen, että hiilinielu on jo hyvin lähellä sen potentiaalia. Joensuussa kaupunkien omistamien metsien suhteellinen osuus metsäpinta-alasta on puolestaan niin pieni (noin 4 %), että niiden käsittelyssä tehdyt muutokset vaikuttavat kaupungin kokonaisnieluun hyvin vähän. Lahti on tässä suhteessa poikkeus, sillä Lahden tapauksessa kaupungin hiilinielua voidaan vähän kasvattaa myös muuttamalla ainoastaan kaupungin omistuksessa olevien metsien käsittelyä.

Hiilinielujen kehityksen edistämiseksi tulee kiinnittää huomiota myös pinta-aloihin ja esimerkkien voimaan. Joensuun kaupunki omistaa tarkastelluista kaupungeista eniten metsähehtaareita (taulukko 1), joten muuttamalla metsänkäsitelyä Joensuun kaupungin omistamissa metsissä saadaan aikaan tarkasteltujen kaupunkien suurin kokonaisvaikutus ilmastoon. Ja silloinkin kun mahdollisuus vaikuttaa kaupungin kasvihuonekaasutaseeseen muuttamalla vain kaupungin omien metsien käsittelyä on pieni, voi kaupungin metsien hoito toimia hyvänä esimerkkinä alueen muille metsänomistajille. Myös kaupunkien omat metsätoimet ovat siis merkityksellisiä hiilineutraalisuuspolulla.

Tässä esitettyjä monilähdeinventointiin perustuvia mallinnustuloksia voi hyödyntää kaupunkien metsienkäytön suunnittelussa koko kunnan alueella, mutta niitä ei voida soveltaa sellaisenaan metsikkötasolle. Jotta mallinnusta voitaisiin käyttää hyödyksi metsänkäytön suunnitteluun metsikkötasolla, tulee olla käytettävissä tarkempia metsikkötason lähtötietoja kuin mitä laskelmia varten oli saatavilla.

4 Kunnan ilmasto- ja luontotyön käytännön toimet

Luvussa kuvataan, miten kunta voi edistää ilmasto- ja luontotavoitteidensa toteutumista. Luku korostaa kunnan eri rooleja ja vaikutusmahdollisuuksia maankäyttösektorilla maanomistajana, maankäytön ohjaajana, tiedon välittäjänä ja kunnassa toimivien maanomistajien ja muiden toimijoiden kannustajana.

Luvun pääviestit

- Kunnalla on maankäytön ohjauksessa monta eri roolia ja vaikuttamiskeinoa. Ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamiseksi on tärkeää, että eri keinoja käytetään johdonmukaisesti ja toisiaan tukevasti.
- Eri toimien vaikutukset nielukehitykseen tai maankäytön päästöihin vaihtelevat huomattavasti. Vaikuttavimpien toimien tunnistamiseksi tulee tarkastella paikallisia olosuhteita ja toteuttamismahdollisuuksia.
- Ekologisen kompensaation keinot ja laajemmat luonnon monimuotoisuutta tukevat toimet ovat osin erilaisia kuin ilmastotoimet, mutta on hyödyllistä tarkastella mahdollisia luontohyötyjä rinnakkain ilmastotoimien tavoitteiden kanssa.

4.1 Kunnan keinot ohjata maankäyttöä ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamiseksi

Kunta voi vaikuttaa eri tavoin alueensa päästöihin ja luonnon monimuotoisuuden kehitykseen. Vaikutusmahdollisuudet vaihtelevat toimijoiden ja toimien mukaan, mutta vapaaehtoisuus on yleinen lähtökohta, sillä kunta voi vain rajoitetusti määrätä maankäyttösektorin ilmastotoimia toteutettavaksi (Taulukko 2). Ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi vapaaehtoisin toimin on tärkeää, että kunta toimii johdonmukaisesti eri rooleissaan. Kunnan **ilmastosuunnitelma** toimii kokoavana asiakirjana.¹¹ Siinä tulisi selvittää kunnan eri roolit ja esittää mahdollisimman konkreettisia tavoitteita maankäytön ja maankäytön ohjauksen eri osa-alueille. Kunnan kannattaa myös tukeutua laajasti yhteistyöverkostoihin ja hyödyntää muita tiedonlähteitä (Taulukko 3).

¹¹Luonnoksessa hallituksen esitykseksi eduskunnalle laiksi ilmastolain muuttamisesta (VN/28405/2023) kunnan ilmastosuunnitelma on tarkoitus muuttaa vapaaehtoiseksi asiakirjaksi.

Taulukko 2. Toimijatyytit kunnassa, toiminnan vaikutukset ilmasto- ja luontotavoitteiden kannalta sekä kunnan mahdollisuudet ohjata toimintaa. Suurin osa maankäyttösektorin toimista nojaa kunnan omiin päätöksiin sekä kunnassa maata omistavien tai hallinnoivien tahojen vapaaehtoiisiin päätöksiin, joita kunta voi tukea ja edistää.

Toimija	Toiminta ja seuraukset	Kunnan ohjausmahdollisuudet
Kuntaorganisaatio	Aiheuttaa päästöjä ja vaikuttaa nieluihin ja luonnon monimuotoisuuteen kaavoituksella sekä omien kiinteistöjen ja muun infrastruktuurin käyttäjänä ja ylläpitäjänä.	Sisäinen tulosohejaus poliittisten linjausten pohjalta.
Kuntakonserniin kuuluvat tytäryhteisöt sekä kunnan omistamat yhtiöt	Aiheuttavat päästöjä ja vaikuttavat nieluihin ja luonnon monimuotoisuuteen riippuen toiminnan luonteesta.	Omistajaohjaus poliittisten linjausten pohjalta. Informaatio-ohjaus, esim. tiedon välittäminen mahdollisista toimista.
Kuntalaiset ja kunnassa toimivat muut tahot kuten järjestöt ja yritykset	Aiheuttavat päästöjä ja vaikuttavat nieluihin ja luonnon monimuotoisuuteen riippuen toiminnan luonteesta.	Kunta ohjaa alueellaan itsehallinnon nojalla ja järjestää laissa erikseen säädetty tehtävät → eri toimijoihin vaikuttaminen lakiin perustuvilla ohjauskeinoilla. Kunta voi käyttää vapaaehtoisuuteen perustuvia kannustimia kunnassa asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi. Kunta voi perustaa paikallisen rahoitusmekanismin, joka kerää ja kanavoi rahaa paikallisiin maankäyttösektorin ilmasto-toimiin.
Kunnan rajojen ulkopuolella toimivat, kunnalle palveluja tuottavat tahot	Palveluiden ansiosta kunta voi ulkoistaa osan päästöistään sekä vaikutuksistaan nieluihin ja luonnon monimuotoisuuteen. Palveluiden avulla kunta voi myös edistää nielujen ja luonnon monimuotoisuuden vahvistumista rajojensa ulkopuolella.	Sopimuksiin perustuvat toimet. Kunta voi esimerkiksi perustaa paikallisen rahoitusmekanismin, joka kerää ja kanavoi varoja alueellisiin maankäyttösektorin ilmastotoimiin.

Taulukko 3. Esimerkkejä yhteistyötahoista ja lisätiedon lähteistä kuntien ilmasto- ja luontotyön tueksi

Kontakti, verkosto tai tietolähde	Tuki- ja toimintamuodot	Lisätietoja
Kohti hiilineutraalia kuntaa (Hinku) - verkosto ilmastonmuutoksen hillinnän edelläkävijöille	Tietoa, esimerkkejä, työkaluja, verkostoitumismahdollisuuksia ja viestintäyhteistyötä.	hiilineutraalisuomi.fi/hinku
Fisu-verkosto resurssiviisaiden edelläkävijä- kaupunkien ja -kuntien osaamisyhteisö	Esimerkkejä, hyviä käytäntöjä, tutkimus- hankkeiden tuloksia mm. tiedolla johtamisesta, talous- ja ilmasto- johtamisesta ja vaikuttavuuden mittaamisesta.	fisunetwork.fi
Luontoviisaat kunnat -verkosto tavoitteena luontoa heikentävien vaikutusten hillitseminen ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen	Kokemusten vaihtamista ja vertaistukea, tukitiimi tuomassa asiantuntijatietoa verkon kunnille.	luontokunnat.syke.fi/luontoviisaat-kunnat/
Luontokunnat -verkosto tehostaa kuntien luonnon monimu- toisuuden edistämistyötä ja hyvien käytäntöjen omaksumista	Verkostoon liittyyään henkilönä ilman erillisiä velvoitteita. Verkosto järjestää mm. aamukahvitilaisuuksia, seminaareja, koulutuksia ja tapahtumia.	luontokunnat.syke.fi/luonto-kunnat/
ELY-keskusten valtakunnallinen ilmastoyksikkö	Tukee sekä valtakunnallisen että alueellisen tason toimijoita ilmastotyössä, erityisesti ilmastonmuutokseen sopeutumisessa ja maankäyttösektorin ilmastonmuutoksen hillinnässä.	ely-keskus.fi/web/ilmastoyksikko
Metsäkeskus	Avointa metsä- ja luontotietoa ja riippumatonta metsäpalvelua, rahallista tukea metsien ja luonnon hoitoon.	metsakeskus.fi
Tapio Oy	Muun muassa metsänhoidon suosituksia, koulutus- ja tietopalveluja, karttoja ja paikkatietoaineistoja, ForestKit-metsä- tietojärjestelmä.	tapio.fi/tuotteet-ja-palvelut/kuntien-metsanhoito/
Maa- ja metsätalousministeriö, Ympäristöministeriö, Ruokavirasto	Myöntävät valtionavustuksia muun muassa tutkimus- ja kehittämis- hankkeisiin, koordinoivat tiettyjä EU:n myöntämiä tukia.	mmm.fi/ruoka-ja-maatalous/tuet-ja-avustukset ; ym.fi/avustukset-ja-tuet ; ruokavirasto.fi/tuet/maatalous/
Alueelliset toimijat mm. ELY-keskukset, Kuntaliitto, maakuntien liitot, kunnat, tutkimus- ja oppilaitokset, järjestöt, yritykset	Muun muassa tietoa, esimerkkejä, vertaistukea ja verkostoitumis- mahdollisuuksia.	ely-keskus.fi ; kuntaliitto.fi
Hiilensidonta ry vapaaehtoisen hiilensidonnan yritysten toimialajärjestö	Edistää vapaaehtoisen hiilensidonnan yleisiä ja yhteisiä toimintaedellytyksiä, harjoittaa alan edunvalvontaa, kehittää jäsentensä välistä yhteistoimintaa ja organisoi tutkimushankkeita.	hiilensidontary.fi

4.2 Toimet nielujen vahvistamiseksi ja maankäytön päästöjen rajoittamiseksi

Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelma (MISU) hyväksyttiin kesällä 2022. Suunnitelma tähtää kolmen miljoonan hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruiseen kansallisen nettonielun vahvistamiseen maankäyttösektorilla vuoteen 2035 mennessä (Maa- ja metsätalousministeriö 2022). Päivitetyn arvion mukaan tämä ei kuitenkaan riitä maankäyttösektorin nielutavoitteiden saavuttamiseksi valtakunnan tasolla (Silver ym. 2024). Eri alueet ovat myös hyvin erilaisessa tilanteessa nettonielun suhteen. Luken kokeellinen tilasto osoittaa, että vuonna 2021 nielut ylittivät metsä- ja kitumaan päästöt vain Lapissa, Kainuussa, Keski-Pohjanmaalla ja Pohjois-Karjalassa.¹²

Vaihtelu vuosittaisissa hakkuissa näkyy suoraan metsien hiilitaseessa. Arvioiden mukaan tuhannen kuutiometrin runkopuun hakkuut pienentävät Suomessa metsien nettohiilinielua keskimäärin 1600 hiilidioksidiekvivalenttitonnilla (Kalliokoski ym. 2019). Monet muut maankäyttösektorin osa-alueet, esimerkiksi päästöt turvemailta, vaihtelevat vähemmän vuodesta toiseen ja muodostavat kunnan kasvi-huonekaasutaseessa hitaasti muuttuvan osan.

Erilaisia päästövähennystoimia on esitetty muun muassa MISU:ssa ja tietoja on koottu seuraaviin taulukoihin (Taulukot 4–6). Kunnat voivat edistää monia suunnitelman toimenpiteitä joko toteuttamalla niitä omilla maillaan tai ohjaamalla ja kannustamalla yksityisiä maanomistajia niiden toteuttamiseen. Monien MISU-toimien aktiivisen toteuttamisen kunnan alueella voidaan katsoa edustavan lisäistä toimintaa, sillä toistaiseksi MISU:a ei vielä ole pantu toimeen siten, että se velvoittaisi kuntia tai maanomistajia toimimaan nielujen säilyttämiseksi tai lisäämiseksi.

Kunnan alueella olevat maat ja maankäyttöluokat määräävät, mitkä toimet ovat potentiaalisesti vaikuttavimmat kyseisessä kunnassa. Valtakunnallisten keskiarvojen perusteella metsäkadon välttäminen ja turvemaapeltojen hoito ovat tällä hetkellä tehokkaimmat maankäyttösektorin ilmastotoimet hakkuiden vähentämisen ohella. Maankäyttösektorin ilmastotoimet tarjoavat kuitenkin kaikkineen laajan kirjon erilaisiin kohteisiin soveltuvia toimia, joiden käyttömahdollisuudet ja -rajoitukset vaihtelevat. Toimien vaikutusten aikajänne vaihtelee myös. Tämän takia voi olla perusteltua toteuttaa kunta-kohtaisesti hyvin erilaisia toimia polulla kohti hiilineutraaliutta.

¹² Luonnonvarakeskus. 2023. [Kokeellinen tilasto: Metsien maakunnittainen hiilidioksidin nettonielu](#). [viitattu 30.9.2024]

Taulukko 4. Nielunlisäys- ja päästövähennystoimia metsä(talous)mailla ja huomioita toimien käyttömahdollisuuksista ja -rajoituksista. Täydennetty julkaisun Lehtonen ym. 2021 pohjalta.

Toimet metsämailla	Vaikuttavuus ja mahdolliset tuet	Haasteita ja rajoituksia
Metsäkadon välttäminen: rakentamisesta johtuvan metsänraivaamisen vähentäminen maankäytön ja rakentamisen ohjauksella, kaavoituksella ja informaatiohjauksella	Periaatteessa vaikutus nielukehitykseen hyvin nopea, kun on päästy sopimukseen metsäkadon vältttämisestä. Vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen vaihtelevat kohteittain ja on tarkasteltava tapauskohtaisesti.	Edellyttää usein pitkää valmistelua. Maankäyttösuunnitelmiin liittyy vahvoja taloudellisia ja yhdyskuntarakenteen kehittämistavoitteisiin liittyviä intressejä, ja suuria muutoksia voi olla kunnassa vaikeaa toteuttaa.
Kangasmetsien hoito: metsien kiertoajan pidentäminen ja hakkuiden vähentäminen, hakkuutähteiden korjuun vähentäminen	Nopeita, mutta usein melko lyhytaikaisia (yksi tai muutama vuosikymmen) toimia nielujen lisäämiseksi, jos metsien käytön intensiteettiä ei lasketa pysyvästi.	Vaatii pitkäjänteistä suunnittelua ja metsänomistajien sitoutumista. Kannustimet voivat muodostua kalliiksi kunnalle. Tuhoriskit voivat uhata toimenpiteen pysyvyyttä.
Taimikonhoito: oikea-aikainen ja metsänhoito-suositusten mukainen taimikonhoito puuston tilavuuden ja hiilensidonnan edistämiseksi	Keskipitkän aikavälin (useita vuosikymmeniä) toimia nielujen lisäämiseksi. Edistää ensisijaisesti metsätaloudellisia tavoitteita, vaikutukset hiilitaseeseen todennäköisesti pienet.	Vaikutukset tulevat näkyviin lähinnä vuoden 2035 jälkeen.
Metsien tyyppi-/boorilannoitus: puuston kasvun ja nielujen lisääminen kangasmaiden tyyppi- tai boorilannoituksilla	Nopeita, mutta lyhytaikaisia toimia; yhdellä lannoituksella puuston kasvun lisäys on noin 1,5–3 m ³ /ha/v noin 6–8 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017). Edistää myös metsätaloudellisia tavoitteita. Metka-toimenpidetuki yksityisille maanomistajille 155 €/ha. ¹³	Voi väärin ajoitettuna lisätä typpioksiduulipäästöjä. Typen huuhtoutumisriski vesistöihin. Taloudellisen lisäisyyden osoittaminen voi olla vaikeaa, sillä lannoitustoimet ovat usein sellaisenaan taloudellisesti kannattavia ja nieluista riippumatonta tukea on tarjolla. ¹⁴
Metsien tuhkalannoitus: puuston kasvun lisääminen erityisesti suometsissä, joissa fosfori- ja kaliumpuutos rajoittaa kasvua	Nopeita, keskipitkän aikavälin toimia. Turvemailla voi lisätä puuston kasvua pitkäkestoisesti 1–3 m ³ /ha/v 20–30 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017). Edistää myös metsätaloudellisia tavoitteita. Metka-toimenpidetuki yksityisille maanomistajille 270 €/ha. ¹³	Ravinteiden huuhtoutuminen on mahdollista. Jos tavoitteena on tuottaa kaupattavia hiilenpoistoyksiköitä, haasteeksi nousee se, että taloudellisen lisäisyyden osoittaminen on usein vaikeaa ¹⁴ .
Turvemaametsien maaperän hoito: siirtyminen jatkuvapeitteiseen metsänkasvatukseen, vedenpinnan nosto/vettäminen	Hitaita, pitkän aikavälin toimia. Vettämisessä turpeen hajoaminen hidastuu ja hiilidioksidipäästöt pienenevät.	Päästöt kasvavat yleensä aluksi ennen kuin vetetty ala muuttuu hiilinieluksi.
Lahopuun lisääminen: jätetään kuolleita runkopuita ja säästöpuita hakkuissa	Hitaita, pitkän aikavälin toimia. Turvaavat luonnon monimuotoisuutta ja lisäävät lahoppuuston hiilivarastoa.	Kunnalla rajalliset mahdollisuudet vaikuttaa lahoppuun määrään omien metsiensä ulkopuolella.
Suojelualueiden lisääminen: uusien suojelualueiden perustaminen ja siirtäminen aktiivisen metsätalouden ulkopuolelle	Toimet tukevat erityisesti luonnon monimuotoisuuden edistämistä ja lisäävät hiilivarastoja ja maaperän hiilinielua. Myös kuntia tuetaan METSO- ¹⁵ ja Helmi-ohjelmista. ¹⁶	Suojelu estää puuntuotannon. METSO-ohjelmasta voi saada korvausta metsän suojelusta pysyvästi tai määräajaksi (10 tai 20 vuotta).

¹³ Metsäkeskus. [Metsätalouden kannustejärjestelmä \(Metka\)](#). [viitattu 30.9.2024]

¹⁴ Taloudellinen lisäisyys viittaa ilmastoyksiköiden tuottamiseen ja siihen, että ilmastotoimi ei ole taloudellisesti kannattava ilman hiilimarkkinoiden tuomaa lisärahoitusta (ks. lisätietoja luvusta 5.3.).

¹⁵ METSO-ohjelma. [METSO tukee kuntien ja seurakuntien luonnonsuojelutyötä](#). [viitattu 30.9.2024]

¹⁶ Helmi-elinympäristöohjelma 2021-2030. [Kunta- ja Järjestö-Helmi](#). [viitattu 30.9.2024]

Taulukko 5. Nielunlisäys- ja päästövähennystoimia viljelysmailla ja huomioita toimien käyttömahdollisuuksista ja -rajoituksista. Täydennetty julkaisun Lehtonen ym. 2021 pohjalta.

Toimet viljelysmailla	Vaikuttavuus ja mahdolliset tuet	Haasteita ja rajoituksia
Metsäkadon välttäminen uuden pellon raivaamistarpeen vähentäminen tilusjärjestelyillä, tilusvaihoilla, pitkäaikaisemmillä vuokrasopimuksilla sekä aktivoimalla pelto- ja maa-markkinoita	Periaatteessa vaikutus (laskennalliseen) nielukehitykseen hyvin nopea/välitön, kun on päästy sopimukseen metsäkadon välttämisestä.	Edellyttää usein pitkää valmistelua. Kaikissa kunnissa ei ole edellytyksiä toteuttaa tilusjärjestelyitä, jotka lisäksi voivat olla kalliita, jos kunnalla ei ole tarjota vaihtomaita. Maankäyttösuunnitelmiin liittyy vahvoja taloudellisia intressejä ja suuria muutoksia voi olla vaikeaa toteuttaa.
Turvemaapeltojen hoito ympärivuotisen kasvipeitteisyyden lisääminen; turpeen suojeleminen hajoamiselta nostamalla vedenpintaa säätösalaojituksen tai muun vedenhallintajärjestelmän avulla; heikkotuottoisten peltöjen siirtäminen kosteikkoviljelyyn, niiden vettäminen ja/tai jättäminen pois käytöstä	Verrattain nopeasti (vuositasolla) vaikuttavia keinoja. Huonotuottoisen turvepellon vettämiselle on mahdollista saada kosteikkoinvestointitukea ja vuosittaisia hoitokorvauksia (500 €/ha/v) EU:n yhteisen maatalouspolitiikan ohjelmakaudella 2023–2027.	Kunnan mahdollisuudet vaikuttaa rajoittuvat lähinnä informaatio-ohjaukseen, ellei kunnalla ole pelto-alueita omistuksessaan.
Kivennäismaapeltojen hoito hiilensidonnan edistäminen muun muassa kerääjäkasvien viljelyllä, nurmen hiiliviljelyllä, viherlannoitus- ja biokaasunurmien viljelyllä	Verrattain nopeasti (vuositasolla) vaikuttavia keinoja.	Kunnan mahdollisuudet vaikuttaa rajoittuvat lähinnä informaatio-ohjaukseen, ellei kunnalla ole pelto-alueita omistuksessaan.
Biohiilen tai maanparannuskuitujen lisääminen maatalousmaahan, myös lantaan sekoitettuna	Nopeasti vaikuttava keino, sillä hiili on suoraan varastoituvassa muodossa. Biohiili ei automaattisesti tule esiin kasvihuonekaasuinventaariorissa. Biohiillelle on kuitenkin vuonna 2019 laadittu IPCC Refinement-ohje, joten se tulee jossain vaiheessa khk-inventaarion osaksi (ks. Pipatti ym. 2023).	Biohiilen tuotantokustannukset ovat korkeat (510 €/t CO ₂ e, Laturi ym. 2022), mikä rajoittaa käyttöä kunnissa.
Metsitys joutoalueiden ja käytöstä poistuneiden turvemaapeltojen metsittäminen. Metsittäminen voi hillitä hiilipäästöjä turvealueilla.	Pitkäaikainen toimi, joka vaikuttaa kunnan hiilitaseeseen hitaasti, mutta voi synnyttää pitkäaikaisia (>100 v) nieluja.	Vaatii kunnalta pitkäjänteistä suunnittelua ja yhteistyötä maanomistajien kanssa. Turvemaapelton metsitys on kallista ja onnistuminen epävarmaa (Lehtonen ym. 2021; Viitala ym. 2022).

Taulukko 6. Muita nielunlisäys- ja päästövähennystoimia ja huomioita toimien käyttömahdollisuuksista ja -rajoituksista

Toimet	Vaikuttavuus	Haasteita ja rajoituksia
Kosteikot ojitettujen soiden ja turvemaiden vettäminen ja/tai ennallistaminen	Voidaan toteuttaa esimerkiksi suojelualueena, positiivinen nieluvaikutus kehittyä asteittain. Ennallistamiseen verrattuna kosteikkojen perustaminen on usein enemmän vesiensuojellinen, luonnon monimuotoisuutta ja virkistysarvoja lisäävä toimi.	Väkirikkaimpien kuntien alueilla rajalliset mahdollisuudet toteuttaa laaja-alaisia kosteikkohankkeita.
Puun käytön/puutuoteportfolion muuttaminen pitkäaikaisten puutuotteiden osuuden lisääminen; metsähakkeen käytön vähentäminen	Kunnalla mahdollisuuksia edistää puurakentamista sekä omassa rakennuskannassa että kaavoituksen avulla. Kunnan energiaratkaisut vaikuttavat metsähakkeen kysyntään.	Puurakentamisen edistäminen edellyttää laajaa yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Edellytykset vähentää (puun)polttoon perustuvaa energiantuotantoa vaihtelevat kunnittain.
Biohiili hiilensidonta ja varastointi maaperään	Kunnalla on mahdollisuuksia edistää tuotantoa ja käyttöä kaupunki- ja viherrakentamisessa esim. katupuiden ja muiden istutusten kasvualustoissa, viherkatoissa tai vesien puhdistuksessa. Biohiili ei automaattisesti tule esiin khk-inventaariossa, joten se voisi olla nielusertificaattien perusta. Biohiilelle on kuitenkin vuonna 2019 laadittu IPCC Refinement-ohje, joten se tullee jossain vaiheessa khk-inventaarion osaksi (Pipatti ym. 2023).	Kunnan hiilitaseen näkökulmasta on olennaista tietää, missä ja mistä biohiili on tehty. Biohiilen hinta rajoittaa toistaiseksi sen käyttöä laajoilla alueilla kunnissa. Biohiilen tonnihinta (mediaani) on vielä lähes 20-kertainen verrattuna hiilen hintaan (mediaani) hiilimarkkinoilla (Campion ym. 2023).
BECCS (bioenergy with carbon capture and storage) bioenergian tuotanto yhdistettynä hiilidioksidin talteenottoon ja varastointiin	Kunnalliset puun polttoon perustuvat energiantuotantolaitokset voisivat toimia BECCS:n avulla hiili-negatiivisesti.	Pääomaintensiivistä teknologiaa, joka vaatii suuria investointeja. Kustannukset (talteenotto, paineistus, kuljetus ja varastointi) arviolta 120–240 € hiilidioksiditonnia kohden (Kujanpää ym. 2023).
DACCS (direct air capture and carbon storage) hiilidioksidin talteenotto suoraan ilmasta suodattimien ja kemiallisten reaktioiden avulla ja pysyvä varastointi	Teolliset hiilenpoistot eivät tällä hetkellä ole EU:n päästökauppajärjestelmän tai LULUCF:n piirissä.	Teknologia vielä kallista, esim. Islannissa toimivassa laitoksessa noin 900–1200 €/t CO ₂ . Arvioitu, että kustannukset voisivat laskea tasolle 210–500 €/t CO ₂ (Sievert ym. 2024).
Mineralisaatio hiilidioksidin sitominen mineraaleihin	Suomessa on suuri teoreettinen potentiaali sitouttaa hiilidioksidia kalsiumia sisältäviin mineraalijätteisiin tai magnesiumsilikaatteihin.	Mineralisaatio on luonnostaan hidas prosessi. Mineralisaatioon perustuvat teknologiat ovat vasta kehitysvaiheessa.

MISU:n valmistelun tueksi Luonnonvarakeskus laati arvion maankäyttösektorin ilmastotoimien päästövähennysmahdollisuuksista (Lehtonen ym. 2021). Kohdentamalla toimia suurimpiin päästölähteisiin voidaan päästövähennyksiä saada aikaan nopeasti. Toimien toteutuspinat, vaikutusajat ja vaikutukset hiilen poistumiseen ilmakehästä tai maankäyttösektorin päästövähennyksiin vaihtelevat (Taulukko 7).

Taulukko 7. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteillä aikaansaatava potentiaalinen kasvihuonekaasupäästövähennys (Mt CO₂e) valtakunnallisesti vuonna 2035 verrattuna kehitykseen ilman lisäisiä toimia. Toimen pinta-ala kuvaa karkeasti keskimääräistä pinta-alaa, jolla toimintaa tulisi muuttaa vuosittain ajanjaksolla 2021–2035, jotta viimeisessä sarakeessa mainitut päästövähennykset voidaan saavuttaa vuoteen 2035 mennessä (Lehtonen ym. 2021).

Nieluihin vaikuttavat toimet	Toimen pinta-ala, 1 000 ha/v	Toimen vaikutukseen tarvittava aika	Hiiltä pois ilmakehästä/ päästövähennys 2035, Mt CO ₂ e/v
Turvemaapeltojen hoito	4	Nopea vaikutus	0,91
Kosteikkojen ennallistaminen	5,8	Hidas vaikutus	0,24
Metsitys ja turvetuotantoalueiden jälkihoito	6	Hidas vaikutus	0,19
Suojelualueiden lisääminen	6	Nopea vaikutus	0,17
Metsäkadon välttäminen; metsiä ei raivata esim. rakennus- ja viljelysmaakäyttöön	6,5	Nopea vaikutus	1,27
Kangasmaaperän hiilinielujen vahvistaminen kierto-aikoja pidentämällä ja hakkuutähteiden korjaamista vähentämällä	15	Nopea vaikutus	0,22
Taimikonhoito	30	Hidas vaikutus	0,31
Metsien typpilannoitus	50	Nopea vaikutus	0,62
Turvemaametsien maaperän hoito; jatkuva kasvatusta rehevillä turvemailla	75	Nopea vaikutus	1**
Metsien tuhkalannoitus	100	Hidas vaikutus	0,28
Kivennäismaapeltojen hoito	1 000	Nopea vaikutus	0,69
Puutuotteiden hiilivarastojen lisääminen*	22 000	Nopea vaikutus	1,50
Lahopuun hiilivaraston lisääminen säästö- ja jättopuuta lisäämällä	22 000	Nopea vaikutus	1,26

* Puutuotteiden päästövähennysten toteutumiseen vaikuttaa globaali kysyntä. Nykyisillä khk-päästöinventaarion laskentasaännöillä ainoastaan metsäteollisuuden valmistamat pitempiaikaiset puutuotteet tulevat lasketuksi koko maan kasvihuonekaasutaseeseen menivät ne vientiin tai kotimaan käyttöön. Jos kunta lisää puurakentamista, se ei näy kunnan hiilitaseessa. Toisaalta ei myöskään puun käytön aiheuttama nielunmenetys metsissä.

** Päivitetty arvio julkaisun Lehtonen ym. 2023 mukaan.

Maankäyttösektorin ilmastotoimet vaikuttavat myös muihin ekosysteemipalveluihin, vesistökuormitukseen ja luonnon monimuotoisuuteen. Monet ilmastotoimet edistävät luonnon monimuotoisuuden säilymistä ja vähentävät maa- ja metsätalouden haitallisia ympäristövaikutuksia. Erityisesti turvemailla ilmastotoimien avulla voidaan vähentää myös vesistökuormitusta. Luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä tukevat erityisesti suojelualueiden lisääminen, ennallistaminen ja säästöpuiden määrän ja sitä kautta lahoppuun hiilivaraston lisääminen talousmetsissä. Jotkut toimenpiteet edistävät myös maa- ja metsätalouden taloudellista kannattavuutta (Lehtonen ym. 2021).

Peltoniemi ym. (2023) toteavat, että ilmastonmuutoksen hillintätoimenpiteiden vaikutuksista luonnon monimuotoisuuteen ei ole tehty kattavaa määrällistä yhteenvetoa ja vaikutukset ovat paikallisia. Useissa tapauksissa mahdollisuudet yhteishyödyille ovat kuitenkin merkittäviä. Monimuotoiset metsäköt sopeutuvat myös muuttuvaan ilmastoon yhden lajin metsäalueita paremmin. Yleisesti metsänraivausta ja metsäkatoa vähentävät toimet johtavat todennäköisesti myös luonnon monimuotoisuuden kannalta suotuisiin tuloksiin. Samoin alueen puuston biomassan määrää ylläpitävät ja lisäävät toimet voivat tarjota sekä hiilinielujen että luonnon monimuotoisuuden yhtäaikaista vahvistamista. Sen sijaan pelkkä metsitys suppealla puulajivalikoimalla ei ole paras vaihtoehto luonnon monimuotoisuuden kannalta. Lannoituksessa on puolestaan otettava huomioon lannoitusmäärät, mahdolliset vesistövaikutukset sekä ekologiset vaikutukset metsässä. Suotuisia vesistövaikutuksia voidaan saavuttaa esimerkiksi leventämällä vesistöjen suojavyöhykkeitä, hidastamalla suometsien turpeen hajoamista vedenpinnan nostolla ja vähentämällä ravinteiden ja kiintoaineen vesistöön valuntaa ojitetuista suometsistä (Peltoniemi ym. 2023). Eri tavoitteiden mahdollista yhdistämistä on käsitelty luvussa 10.

4.3 Arviot kuntien omien alueiden potentiaalista ja esimerkkejä hehtaarikohtaisesta kustannusvaikuttavuudesta

Kuntien omistuksessa ja siten suorassa päätösvallassa on pieni osuus Suomen metsä- ja viljelysmaasta. Manner-Suomen kunnat ja kuntayhtymät omistavat yhteensä yli 440 000 hehtaaria metsää, mikä vastaa 1,7 % metsäpinta-alasta.¹⁷ Yksittäisen kunnan omistuksessa voi kuitenkin olla jopa tuhansia hehtaareita metsämaata, ja käyttö voi vaihdella aktiivisesta metsätalouskäytöstä virkistyskäyttöhoitoon. Metsien käyttösuunnitelmat voivat vaikuttaa merkittävästi nielujen tasoon kunnan mailla (Taulukko 7). Viljelysmaasta julkisyhteisöt (kunnat ja valtion laitokset) omistivat 2000-luvun lopulla reilut 42 000 hehtaaria eli noin 1,6 % silloisesta peltoalasta (Myyrä ym. 2010). Kunnat viljelevät harvoin peltojaan itse, vaan pellot lienevät valtaosin vuokrattuina aktiiviviljelijöille tai ovat poissa viljelystä raakamaana odottamassa uuteen maankäyttöön siirtymistä.

Koska kunnat omistavat metsämaata noin kymmenkertaisen pinta-alan peltoalaan verrattuna, suuri potentiaali kuntien omistamilla mailla hiilinielujen kasvattamiseen on metsissä. Kuitenkin erityisesti turvemaapellot tuottavat suuret (jopa yli 30 t CO₂e/ha/v) hehtaarikohtaiset päästöt, joten niiden viljelymenetelmiä muuttamalla voidaan saavuttaa huomattavia päästövähennyksiä kunnissa, joissa on turvemaapelloja. Turvemaapellon siirtäminen yksivuotisten kasvien viljelystä pysyviksi nurmiksi hillitsee päästöjä vähän, kun taas turvemaapellon vettäminen kosteikoksi tai kosteikkoviljelyyn käytettäväksi pelloksi voi onnistuessaan lopettaa päästöt lähes kokonaan (Bianchi ym. 2021). Jos kunta on vuokranut pellot aktiiviviljelykseen, kunta ei voi vaikuttaa siihen, miten peltoja viljellään, ellei vuokrasopimuksessa ole asetettu viljelykäytölle erityisiä ehtoja.

Kuntien ilmastosuunnitelmissa on esitetty toimia hiilinielujen vahvistamiseksi, maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseksi tai päästöjä vastaavien maankäyttösektorin hillintätulosten tuottamiseksi. Toimien kustannusvaikuttavuus vaihtelee tilannekohtaisesti, mutta joitakin suuntaa antavia arvioita on käytettävissä (Taulukko 8). Huomaa, että laskelmat perustuvat pysyvän hiilenpoiston sijasta 15 vuoden ajanjaksolle. Pidemmän aikavälin kustannusvaikutuksia ovat arvioineet mm. Laturi ym. (2022).

¹⁷ Suomen metsäkeskus. [Metsätalouden omistus omistajaryhmittäin](#). [viitattu 30.9.2024]

Taulukko 8. Suuntaa antavia arvioita hiilinielujen vahvistamiseen ja maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseen tähtäävien toimien vaikutuksista ja kustannuksista 15 vuodelle. Sarakkeessa 2 on esitetty keskimääräinen hehtaarikohtainen vuotuinen hiilinielu tai päästövähennys. Osa toimista, kuten metsitys tai kosteikkojen ennallistaminen, vaikuttaa yli 15 v, joten ajan myötä toimen yksikkökustannus (€/t CO₂e) (Sarake 4) laskee selvästi. Tietolähteet on esitetty taulukon alla.

Nieluihin ja päästöihin vaikuttavat toimet	Vuotuinen hiilinielu/päästövähennys (t CO ₂ e/ha/v)	Toimen kustannusarvio 15 vuodelle (€/ha)	Kustannus vähennettyä hiilitonnia kohti 15 vuodelle (€/t CO ₂ e)	Viite
Turvemaapeltojen hoito				
nurmiviljelyn lopettaminen, tilalle luontainen kasvittuminen	9,8	0-2250	0-15	1
yksivuotisten lajien viljelyn lopettaminen, tilalle luontainen kasvittuminen	19,6	0-2250	0-8	1
kosteikkoviljely yksivuotisten kasvilajien viljelyn sijaan	32,3	17 250-25 500	36-53	2
Kosteikkojen ennallistaminen				
ojitettu ravinteikas suometsä	4,7	1 000	14	3
turvetuotantoalue	9,4	1 000-10 000	7-71	4
Metsitys				
pellot ja turvetuotantoalueet	3,8–9,8	450-5 600	4-98	5
Metsäkadon välttäminen; metsiä ei raivata esim. rakennus- tai viljelymaakäyttöön				
kivennäismaan metsämaata ei raivata viljelymaaksi	1,7	0-?	0-?	6
turvemaan metsämaata ei raivata viljelymaaksi	24,9	0-?	0-?	6
Metsien typpilannoitus	3	1 000	23	7
Metsien tuhkalannoitus	2	450	15	8

- päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 15, taulukko 4; kustannukset = vuosittaiset tulonmenetykset (katetuotto, ei tukia, Räsänen ym. 2023, taulukko 37)
- päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 15, taulukko 4; kustannukset = välittömät kustannukset + vuosittainen ylläpito tai tulonmenetykset (ei tukia, Räsänen ym. 2023, taulukko 37)
- päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 85, taulukko 26; kustannusarvio: Kareksela ym. 2021, s. 73
- päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 85, taulukko 27; karkea kustannusarvio: Aro ym. 2023, s. 41
- päästövähennys: Lehtonen ym. 2021, s. 12, taulukko 2 (pienin vähennys kivennäismaapellon metsityksestä, suurin turvemaapellon metsityksestä); kustannukset: edullisin vaihtoehto on suonpohjan tuhkalannoitus (450 €/ha, Takalampi 2024) ja metsitys hieskoivulla luontaisesti (Aro ym. 2023), kallein vaihtoehto on peltoheittojen metsittäminen (keskimäärin 5600 €/ha vuonna 2020, Haapaniemi 2020)
- päästövähennys (vain CO₂): Statistics Finland 2024, luku 6.5.2.2 ja taulukko 4 liitteessä 6j; kustannukset: halvin vaihtoehto syntyy ilman kustannuksia kaavoituksen, maanomistajien ja toimijoiden yhteistyöllä, toisaalta maanhankinnan vaihtoehtokustannus voi olla korkeakin, mutta se on vaikeasti arvioitavissa.
- hiilen poistuma ilmakehästä: yhdellä kasvatuslannoituksella puuston kasvun lisäys noin 1,5–3 m³/ha/v arviolta 6–8 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017; ks. tämän julkaisun taulukko 4); kahdella lannoituksella saadaan kasvunlisäys 15 vuodelle; Tilavuuskasvun muuntokerroin biomassaksi kivennäismailla (sis. maanpäällisen ja maanalaisen biomassan, kattaa koko maan ja sisältää männyn, kuusen ja lehtipuut ilman painotuksia) on 0,713 Mg/m³ (Lehtonen ym. 2021, liite 1), ja jos biomassan hiilipitoisuus on 50 %, niin 1

m³ runkopuun tilavuuskasvu vastaa 1,307 Mg CO₂e lisäystä hiilen sitoutumisessa biomassaan; kustannukset: arviolta 500 €/ha/lannoituskerta, esim. [Tapon tiedote](#) (vuonna 2022 koko maan keskihinta kasvatuslannoitukselle oli 420 €/ha; Luonnonvarakeskus 2024. [SVT: Metsänhoito- ja metsänparannustyöt](#), luettu 28.5.2024)

8. hiilen poistuma ilmakehästä: turvemaiden tuhkalanneutus voi lisätä puuston kasvua pitkäkestoisesti 1–3 m³/ha/v 20–30 vuoden ajan (Hynynen ym. 2017; ks. tämän julkaisun taulukko 4); Tilavuuskasvun muuntokerroin biomassaksi turvemaiden (sis. maanpäällisen ja maanalaisen biomassan, kattaa koko maan ja sisältää männyn, kuusen ja lehtipuut ilman painotuksia) on 0,718 Mg/m³ (Lehtonen ym. 2021, liite 1), ja jos biomassan hiilipitoisuus on 50 %, niin 1 m³ runkopuun tilavuuskasvu vastaa 1,316 Mg CO₂e lisäystä hiilen sitoutumisessa biomassaan; kustannukset: arviolta 450 €/ha (Takalampi 2024; vuonna 2022 koko maan keskihinta terveyslannoitukselle (käytännössä suometsien tuhkalanneutus) oli 365 €/ha; Luonnonvarakeskus 2024. [SVT: Metsänhoito- ja metsänparannustyöt](#), luettu 28.5.2024)

4.4 Kunnan toimet ekologisen kompensaation edistämiseksi

Kunnilla on keskeinen rooli ekologisen kompensaation edistämisessä ja toteuttamisessa paikallistasolla. Lainsäädäntö ei kuitenkaan velvoita kuntaa noudattamaan **lieventämishierarkiaa** eli luonnon monimuotoisuudelle aiheutettujen haittojen ensisijasta välttämistä, lieventämistä ja ennallistamista ennen kompensointitoimia, mutta monella kunnalla tavoitteena on luonnon monimuotoisuuden turvaaminen.¹⁸ Kunnat voivat edistää lieventämishierarkian noudattamista osana maankäytön suunnittelua ja kunnan muuta ympäristöpolitiikkaa. Ekologinen kompensaatio on uusi lisäkeino luontotavoitteiden saavuttamiseksi. Ekologinen kompensaatio tarkoittaa toimintaa, jonka tarkoituksena on hyvittää jollakin alueella aiheutettu luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen jollakin toisella alueella tehdyllä luonnon monimuotoisuuden lisäyksellä, ja joka täyttää lainsäädäntöön kirjatut ehdot.

Ekologinen kompensaatio on kirjattu käsitteenä lainsäädäntöön. Luonnonsuojelulaki (LSL, 9/2023, luku 11) ja ympäristöministeriön asetus vapaaehtoisesta ekologisesta kompensaatiosta (933/2023) säättävät vapaaehtoisen ekologisen kompensaation menettelyjä, hyvittämisen kriteerejä sekä muun muassa heikennyksen ja hyvityksen mittaamista.

Maakunta- ja yleiskaavat tarjoavat usein parhaat mahdollisuudet välttää luontohaittoja. Kaavoituksessa voidaan myös alustavasti arvioida kompensaatiotarve, eli kuinka paljon ja millaisia luontotyyppisiä kaavoituksen toteutuessa tullaan menettämään (Hohti ym. 2022). Välttäminen edellyttää kattavaa luontotietoa ja arvokkaimpien luontokohteiden säästämistä rakentamiselta. Luontotietoon perustuva kartta arvokkaimmista alueista osana kaavan luontoselvityksiä auttaa kuntia osoittamaan, miltä osin välttämässä on onnistuttu ja miltä osin on jouduttu tekemään kompromisseja.

Asemakaavatasollakin voidaan vielä tehdä välttämistoimia, joskin erilaiset viheryhteydet ja laajat, yhtenäiset luontoalueet turvataan parhaiten yleiskaavassa. Asemakaavan avulla voidaan myös lieventää haittoja esimerkiksi määräämällä säilyttämään alkuperäinen puusto ja muu kasvusto osalla tonttia. Asemakaavan yhteydessä aiheutuvat luontohaitat on jo mahdollista laskea ja arvioida tarvittavan hyvityksen määrä (Hohti ym. 2022).

Kompensaatioiden toteuttamista helpottaa ja nopeuttaa ns. **hyvityspankin** perustaminen kuntaan. Tämä tarkoittaa hyvitysalueiden järjestelmällistä kartoitusta ja perustamista jo etukäteen. Kun hyvitysalue on muodostettu, perustavat toimenpiteet tehty ja muodostuvista luonnonarvohehtaareista saatu ELY-keskuksen varmennus, alkaa luonnonarvohehtaareja kertyä ja alue on nopeastikin käytettävissä ekologiseen kompensaatioon. Tässä vaiheessa alueiden käyttäminen muuhun kuin kompensaatioon on

¹⁸ Lieventämishierarkian mukaan tulee ensisijaisesti välttää luontohaittoja sijoittamalla toimintaa muualle, toissijaisesti lieventää heikennysalueella tapahtuvia luontohaittoja, ja lopulta välttämisen ja lieventämisen jälkeen jäljelle jäänyt luontohaittaa kompensoidaan (hyvitysalueen ja ekologisen kompensaation avulla).

vielä mahdollista ja vasta ELY-keskuksen kompensatiopäätös sitoo alueen maankäytön ja asettaa hävittämis- ja heikentämiskiellon. Konkreettisista luonnon monimuotoisuutta edistävästä teosta ekologisen kompensatioon sopivat toimet ovat luontotyyppikohtaisia ennallistamis- tai suojelutoimia. Niistä sekä aiheutetun haitan ja hyvityksen laskennasta kehitetään kattavia ohjeita.¹⁹ Kaavoituksessa lieventämishierarkian ensimmäiset portaavat eli välttäminen ja lieventäminen voidaan ottaa huomioon ilman kunnan erillistä päätöstä, sillä maankäyttö- ja rakennuslaki (ja luultavasti myös tuleva alueidenkäyttölaki) ohjaa ottamaan luonnonarvot huomioon, joskin lain velvoittavuus on luontoarvojen turvaamisen osalta puutteellista. Käytännössä usein vain luonnonsuojelulaille suojellut luontoarvot turvataan kaavoituksella ja muutoin arvokkaat kokonaisuudet sekä esimerkiksi kytkeytyneisyys jäävät huomioimatta (Hautamäki ym. 2024a, Pappila ym. 2023). Kompensatioiden laajamittainen käyttöönotto sen sijaan edellyttää kuntapäätäjien aktiivista päätöstä, jotta siihen saadaan osoitettua riittävästi resursseja.

Kunta voi periaatteessa pyrkiä siirtämään kompensatiokuluja rakentajille esimerkiksi maankäyttö-sopimusten tai tontinluovutussopimusten yhteydessä (Pappila ym. 2022), mutta kuntien kilpaillessa asukkaista ja yrityksistä jäävät kompensatiokustannukset käytännössä verovaroin katettaviksi. Toki kunta voi esimerkiksi vapaaehtoisin maksuin kerätä rakentajiltakin varoja hyvitysalueiden perustamiseksi.

Kunnat voivat aluksi testata kompensatioprosessia yksittäisen rakennushankkeen kohdalla, mikäli kokonaisen kaava-alueen luontohaittojen hyvittäminen vaikuttaa liian haastavalta aloitukselta. Kokeuksen karttuessa kompensatioita voidaan ottaa käyttöön laajemminkin.

¹⁹ Boost for biodiversity offset. [Ekologisen kompensation laskentatyökalut](#). [viitattu 30.9.2024] Katso myös Kujala ym. 2021 ja Raunio ym. 2018.

5 Edellytykset maankäyttösektorin hillintätulosten kirjaamiseksi kunnan kasvihuonekaasutaseeseen

Luvussa esitetään periaatteet, jotka on johdettu yleisistä, maita koskevista säännöistä hillintätulosten (päästöjen vähentämisen ja nielujen lisäämisen) kelpoisuudesta EU:ssa ja Pariisin sopimuksessa. EU:n ja Pariisin sopimuksen sääntely ei suoraan sido kuntia, mutta ottamalla huomioon maita koskevia sääntöjä voidaan luoda puitteet kuntien ilmastotyölle ja erilaisten hillintätulosten käytölle kunnan kasvihuonekaasutaseessa ja ilmastotavoitteiden asettamiselle.

Luvun pääviestit

- Kunnan tulisi varmistaa, että maankäyttösektorin toimet toteuttavat neljä yleistä periaatetta, jotka varmistavat, että toimet ovat sopusoinnussa kansallisten ja kansainvälisten linjausten kanssa.
- Kunnan tulisi kuvata ilmastotoimiaan mahdollisimman avoimesti ja selkeästi siten, että kuntalaiset ja muut kiinnostuneet voivat arvioida toimien oletettua vaikuttavuutta ja käydä keskustelua toimien perusteluista ja toteutuksesta.
- Kansainvälisten vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden luotettavat ilmastoyksiköt perustuvat kansainvälisesti hyväksytyihin kriteereihin ja sertifiointiin. Kriteerit on johdettu Pariisin ilmastosopimuksen artikla 6:n vaatimuksista.
- EU:ssa syntymässä oleva kehys maankäyttösektorin hiilenpoistoyksiköiden määrittämiseksi voi tarjota kunnille uusia mahdollisuuksia osallistua vapaaehtoiisiin maankäyttösektorin hiilenpoistomarkkinoihin.

5.1 Yleiset periaatteet kunnan kasvihuonekaasutaseen ylläpitämisessä

Ilmastotoimien vaikuttavuuden seuraamiseksi ja arvioimiseksi myös maankäyttösektorin toimien vaikutukset tulee kirjata kunnan kasvihuonekaasutaseeseen. Koska kunnat ovat osa julkishallintoa, on luontevaa lähteä siitä, että kuntien ilmastotyössä noudatetaan samoja periaatteita kuin Suomen kansallisten ilmastotavoitteiden ja -toimien seurannassa kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa. Seuraavat periaatteet toimivat ohjenuorana, kun kunta suunnittelee, toteuttaa ja kirjaa ilmastotoimia kasvihuone-

kaasutaseeseensa. Periaatteet eivät rajoita kunnan mahdollisuuksia asettaa kunnianhimoisempia tavoitteita kuin mihin Suomi on valtiona sitoutunut.

Periaate 1. Kuntien ilmastotavoitteiden asettamisessa, toteuttamisessa ja seurannassa noudetaan samoja yleisiä periaatteita, joita Suomi noudattaa EU:ssa ja kansainvälisesti.

Keskeinen periaate on **kaksoislaskennan estäminen** Pariisin ilmastosopimuksen mukaisesti (Streck ym. 2023). Suomi ei voi tavoitella ilmastotavoitteitaan siten, että se laskisi omaksi hyödyksi päästövähennyksiä tai hiilinielun lisäyksiä, jotka toteuttavat jonkin toisen maan ilmastotavoitteita. Saman tulee koskea kuntia. Jos kunta haluaa hankkia ilmastoyksiköitä kansainvälisiltä markkinoilta, sen on varmistuttava siitä, että ko. vähennystä ei ole sidottu jonkin toisen maan raportoitavaan päästövähennyspolkuun.

Periaate 2. Kunta ei voi laskea omaksi hyödykseen päästövähennyksiä tai nielulisäyksiä, jotka lasketaan jonkin toisen kunnan kasvihuonekaasutaseeseen.

Kaksoislaskennan välttämisen vaatimus koskee myös Suomen sisäisiä toimia. Suomen ilmastotavoitteiden saavuttaminen edellyttää, ettei Suomessa tehtyjä päästövähennyksiä tai nielulisäyksiä lasketa kahteen kertaan. Summaamalla eri kuntien päästöt ja nielut yhteen tulee päätyä samaan lopputulokseen kuin tarkasteltaessa koko maan päästöjä ja nieluja ilman kuntarajoja.

Periaatteen 2 todentaminen edellyttää käytännössä rekisteriä, johon kirjattaisiin, kuinka maankäyttösektorin hillintätulokset on jaettu kuntien kesken, kun kunnat ovat tehneet sopimuksia hillintätulosten siirtämisestä kuntien välillä. Tällaista rekisteriä ei vielä ole, mutta tilapäinen ratkaisu olisi sopimusten tallentaminen avoimina asiakirjoina ja koosteiden laatiminen toiminnasta vapaaehtoisilla yhteistyöfoorumeilla kuten Hinku-verkostossa.

Periaate 3. Kunnan kasvihuonekaasutase lasketaan vuositasolla arvioimalla maankäyttösektorin toimien vuotuiset hillintätulokset (päästövähennykset ja nielulisäykset).

Periaate tarkoittaa, että kunnan maankäyttösektorin toimien vaikutus kasvihuonekaasutaseeseen tulee arvioida samalla tavalla kuin **kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa**. Koska osa maankäyttösektorin toimista vaikuttaa hitaasti ja vuotuisten vaikutusten arviointi on epävarmaa, joudutaan monessa tapauksessa arvioimaan vaikutukset pidemmällä aikavälillä ja käyttämään vuosikeskiarvoa taselaskelmissa.

Periaatteesta 3 seuraa, että kasvihuonekaasutaseeseen sisällytetään vain toteutuneita hillintätuloksia. Tietyn vuoden kasvihuonekaasutaseeseen ei siis voida sisällyttää tulevaisuudessa toteutuvia hillintätuloksia. Sen sijaan periaate antaa mahdollisuuden käyttää eri ajanjaksoilla jo syntyneitä hillintätuloksia EU:ssa hyväksytyjen joustoperiaatteiden mukaisesti.

Periaate 4. Maankäyttösektorin hillintätulokset tulee voida arvioida kansainvälisesti vakiintuneita kriteerejä käyttäen.

Periaate 4 varmistaa maankäyttösektorin hillintätoimien päästö- ja/tai nieluvaikutuksen totuudenmukaisuuden, joka tulee osoittaa ja arvioida. Kansainvälisiä hillintätuloksen kriteerejä on kuvattu tarkemmin luvussa 5.3.

5.2 Kunnan maankäyttösektorin ilmastotoimia tulee kirjata riittävän yksityiskohtaisesti

Kunta voi ilmastotyössään toteuttaa laajan kirjon erilaisia toimia maankäyttösektorilla (ks. luku 4). Kasvihuonekaasutaseen yleinen seuranta kertoo pitkällä aikavälillä toimien vaikuttavuudesta, mutta jos kunta haluaa seurata muutoksia tarkemmin vuosittain, taseeseen tulee kirjata myös yksittäisten toimien vaikutuksia. Sellaiset toimet, joiden hillintätulosten jakamisesta neuvotellaan kuntien tai kuntien ja yksityisten toteuttajien välillä, yksityiskohtainen kirjaus on välttämätöntä. Vaadittavat perustiedot toimista ovat seuraavat:

- Kuvaus toimesta (hanketyyppi).
- Toimen paikkatiedot (koordinaatit, laajuus [ha]).
- Maa-alueen omistaja/haltija.
- Arvioitu lähtötaso (alueen päästöt/nielut) ja perusura (oletettu päästöjen/nielujen kehitys ilman toimen toteuttamista).
- Arvio toimen avulla saavutetusta tai saavutettavasta vuotuisesta päästövähennyksestä/nielulisäyksestä. Huom. kunnan hiilitaseeseen voidaan sisällyttää vain toteutuneet nettonielulisäykset/päästövähennykset, mutta suunnittelussa ja tavoitteiden asettamisessa kunta voi tarkastella myös tulevia hyötyjä ja ennakoida hiilitaseen kehitystä.
- Lisäisyyttä osoittavat tiedot: selvitys siitä, miten toimen seurauksena päästöt vähenevät/nielut vahvistuvat enemmän kuin alueen perusuran mukaisessa kehityksessä sekä varmistus siitä, että hillintätoimi ei olisi toteutunut muuten, ts. toimeen ei velvoiteta lainsäädännöllä tai se ei ole jo omaksuttua toimintaa (engl. "common practice" ja regulatory additionality).
- Mahdollinen sopimus toimen toteuttamisesta (toteuttajataho). Jos toimi toteutetaan toisen kunnan alueella, lisäksi sopimus nettohillintätuloksen ja mahdollisten nielun tuhoutumisriskien jakamisesta kuntien kesken.

Suomessa on työn alla SFS-standardi "Ilmastoyksiköiden tuottaminen metsien hiilinieluilla", jonka tavoitteena on luoda perusta metsänieluihin vaikuttavien toimien dokumentoinnille.²⁰ Ilmastotoimien kirjausta ja myös hyötyjen jakamista sopimuksin on kehitetty muun muassa ilmastomuutoksen hillinnan edelläkävijäkuntien Hinku-verkostossa,²¹ jossa noin 30 % Suomen kunnista on mukana. Hinku-verkostossa maankäyttösektorin toimet kirjataan kunnan kasvihuonekaasutaseeseen tasapainottamaan fossiilisperäisiä päästöjä, jos toimien voidaan tulkita täyttävän kansainvälisiä kriteerejä (ks. luvut 5.3 ja 5.4). Kuntien välinen kaksoislaskenta vältetään toimien rekisterikäytäntöjen avulla (ks. luku 5.1).

5.3 Kansainväliset kriteerit vapaaehtoisille markkinakelpoisille toimille

Kansainvälisesti on syntynyt vapaaehtoisia markkinoita, joissa tarjotaan ja ostetaan hillintätuloksia. Luotettavimmat kaupan olevat hillintätulokset ovat **sertifioituja ilmastoyksiköitä**. Ongelmana on, että

²⁰ SFS. Suomen standardit. [SFS/TR 001 Päästökompensaatio metsien hiilinieluilla](#). [viitattu 30.9.2024]

²¹ Hiilineutraalisuomi.fi-verkkosivusto. [Hinku-verkosto](#). [viitattu 30.9.2024]

yksiköitä tuottavia ohjelmia on monenlaisia. Se, että ohjelma laskee liikkeelle yksiköitä, ei välttämättä takaa yksiköiden korkeaa laatua. Aloitteet kuten Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (2024) auttavat ohjelmien laadunvarmistuksessa ja antavat ostajalle keinoja arvioida ohjelmien tuottamien yksiköiden laatua. Jos kunta haluaa hankkia ilmastoyksiköitä rajojensa ulkopuolelta edistääkseen omien ilmastotavoitteidensa saavuttamista tai tarjota ilmastoyksiköitä muille toimijoille, kunnan tulee siksi varmistua siitä, että toimet toteuttavat ne kriteerit, joita on asetettu kansainvälisesti markkinakelpoisia ilmastoyksiköitä tuottaville toimille laadun varmistamiseksi (esimerkiksi em. Integrity Council for the Voluntary Carbon Market 2024). Kriteerit ovat Laine ym. (2023) mukaan:

1. Lisäisyys
2. Vankka perusura
3. Vankka laskentamenetelmä
4. Seuranta ja raportointi
5. Pysyvyys
6. Hiilivuodon välttäminen
7. Aitous, riippumaton todentaminen ja sertifiointi
8. Kaksoislaskennan välttäminen
9. Merkittävän haitan välttäminen (Do No Significant Harm eli DNSH-periaate)

Maankäyttösektorilla kriteerien tarkat tulkinnot ovat osittain vielä kehitteillä, sillä esimerkiksi laskentamenetelmistä, seurannoista, raportoinnista ja toimien tai yksiköiden rekistereistä ei vielä ole yksiselitteisiä standardeja tai käytäntöjä (Taulukko 9). Kunnan, joka hankkii yksiköitä, tulee varmistua siitä, että ne ovat kriteerien mukaisia. Kunta, joka haluaa tuottaa ilmastoyksiköitä, joutuu puolestaan sertifioimaan tuottamiaan yksiköitä, jos tarkoituksena on myydä niitä vapaaehtoisilla markkinoilla. Myös silloin, kun kunnat sopivat keskenään yhteistyöstä nielutoimista, ulkopuolisen tahon toteuttama sertifiointi voi olla perusteltua yhteistyösopimusten laatimisen tueksi. Kunta voi myös hakeutua johonkin sertifiointiohjelmaan. Kaikissa tilanteissa on suositeltavaa noudattaa niitä hyviä käytäntöjä, joita on kehitetty kansainvälisesti.

Koska kriteereistä erityisesti pysyvyyteen liittyy haasteita maankäyttösektorin toimissa, EU:ssa on valmisteilla asetus sertifioitavista hiilenpoiston yksiköistä (certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products, CRCF), joka tunnistaa yksikkötyyppejä, joiden elinikä vaihtelee (ks. seuraava alaluku). Pysyvän poiston yksiköt (permanent removals) on vaativin yksikkötyyppi. Muiden yksiköiden elinikä on rajallinen, eli niiden avulla ei voi uskottavasti ottaa vastuuta pysyvästi ilmakehään jäävästä päästöstä, mutta niiden avulla kunta voi saavuttaa tietylle vuodelle asettamansa tavoitteen. Kaksoislaskentakriteeriä voidaan puolestaan keventää siten, että hillintätulos voi palvella sekä yritystä että maata (ja kuntaa), jossa yritys toimii. Tällaisten hillintätulosten perusteella yritys ei kuitenkaan voi väittää kumonneensa omia päästöjään, mutta voi esittää tukeensa yhteiskunnan kehitystä kohti hiilineutraaliutta vastuullisena yrityksenä (ks. esimerkki Suomen Yrittäjien ohjeistuksesta koskien yritysvastuuta²²).

²² Suomen Yrittäjät. [Yritysvastuu](#). [viitattu 30.9.2024]

Taulukko 9. Yleiset kansainväliset kriteerit markkinakelpoisille toimille ja niiden tulkinta maankäyttösektorilla sekä yhteys vapaaehtoiseen ekologiseen kompensaatioon

Kriteeri	Tulkinta kunnan toteuttamissa nielutoimissa	Yhteys ekologiseen kompensaatioon
Lisäisyys	Toimi vie pidemmälle kuin mihin voimassa oleva lainsäädäntö velvoittaa ja toteutuu vain kunnan aktiivisen myötävaikutuksen seurauksena. Vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla lisäisyysdeltä edellytetään lisäksi, että toimien hillintätulokset eivät olisi toteutuneet toteuttamista koskevan päätöksenteon aikaan ilman ilmastoyksiköiden myyntitulojen luomaa kannustinta. Kunta voi tuottaa lisäisiä hillintätoimia investoimalla toimiin olettaen, että kulut voidaan periaatteessa kattaa vapaaehtoisilta markkinoilta saatavilla tuloilla. Kunta kantaa tähän liittyvän taloudellisen riskin.	Hyvitys tuottaa elinympäristön tilan parannuksia, jotka eivät olisi toteutuneet ilman kompensaatio-toimenpidettä. Jos luonnon monimuotoisuutta lisäävät toimenpiteet tehdään muuhun veloitteiseen liittyen (lainsäädäntö tai muu sitoumus kuten kunnan oma suoje-lupäätös), niitä ei voi laskea kompensaatiohyvitykseen.
Vankka perusura	Politiikkaskenaarion kehitys on yksilöity ja kuvattu kunnan mittakaavassa. Tähän ei vielä ole vakiintunutta menetelmää. Maakuntatasolla skenaarioita on luotu (Junttila ym. 2023).	Perusuraa ei edellytetä sääntelyssä, mutta kunta voi linjata aluekohtaisia luontotavoitteita, joita voi tarkastella lisäisyysvaatimusta vasten.
Vankka laskenta-menetelmä	Nieluinventaarion ja nielujen kehitysarvion tulee perustua yleisesti hyväksyttyihin menetelmiin ja malleihin. Sertifioitujen ilmastoyksiköiden tuottamisessa lähtökohtana on, että voidaan todentaa alkutilanteen hiilivarastot ja vuotuiset hiilivirrat sekä toimien vaikutukset niihin. Laskennan perusteita ja tarvittavia malleja arviointien toteuttamiseksi on kehitetty maakuntatasolla (Holmberg ym. 2023). Kuntatason laskenta on kehitteillä Lukessa.	Kompensaatioasetuksessa on yhdessä tutkijoiden kanssa kehitetty hyötyjen ja heikennysten laskenta (ks. kompensaatioasetus sekä Boost for biodiversity offsets -tutkimuskon-sortion kehittämät työkalut).
Seuranta ja raportointi	EU:n CRCF-asetusluonnoksen (ks. luku 5.4) mukaan yksiköiden tuottajan tulee laatia suunnitelmat toi-mille ja niiden seurannalle. Tarkemmat vaatimukset ovat vielä valmisteilla, mutta alustavasti on mainittu, että seurannan tulee perustua soveltuvaan yhdistel-mään on-site mittauksia ja kaukokartoitusta tai mallin-nusta.	Hyvityssuunnitelman tulee sisältää tiedot toimenpiteiden toteuttamisen seurannasta (Luonnonsuojelulaki (LSL) 103 §), varsinaista vaikutusten seurantaa ei edellytetä. Hyvitysalueen käyttö hyvittämiseen merkitään kompensaatiorekisteriin.
Pysyvyys	Laskennoissa tulee ottaa huomioon ”puskuri” tai vakuus, joka varmistaa pysyvyyden silloinkin, kun äkillinen tuho (metsäpalo, laaja-alainen myrskytuho) kohdistuu alueeseen, jolla ilmastoyksiköitä tuotetaan. Kansainväliset kriteerit sertifiointille (esimerkiksi Integrity Council for the Voluntary Carbon Market 2024) asettavat vaativia ehtoja pysyvyydelle. Sen sijaan kehitteillä olevassa EU:n hiilenpoistumien sertifiointikehikossa ajatuksena on mahdollistaa myös hiilen väliaikaisen varastoinnin sertifiointi (ks. luku 5.4.).	Kompensaatiopäätöksellä määritellään alueen rajat ja astuu voimaan hyvitysalueen pysyvä hävittämis- ja heikennyskielto (LSL 104 §). Luonnontuhoja ei ole huomioitu. Tieto kompensaatiosta merkitään sekä kiinteistö- että kompensaatio-rekisteriin.

Kriteeri	Tulkinta kunnan toteuttamissa nielutoimissa	Yhteys ekologiseen kompensaatioon
(Hiili)vuodon välttäminen	Kun alueet, joilla nieluja vahvistetaan ovat pieniä suhteessa koko kunnan [tai maakunnan] metsäpinta-alaan, hiilivuoto jää käytännössä marginaaliseksi, mutta mikäli nieluja vahvistetaan laajoilla alueilla esim. pidättäytymällä hakkuista, hiilivuoto voi ilmetä hakkuiden siirtymisenä ja nielujen heikkenemisenä muualla.	Lainsäädäntö ei huomioi vuotoa. Vuodon riski on kuitenkin pienehkö, jos ekologinen kompensaatio koskee rajattuja pienialaisia kohteita. Silloin kohteen suojele ei johda siihen, että luonnon monimuotoisuus vähenee muualla ko. kohteen suojelun seurauksena.
Aitous, riippumaton todentaminen ja sertifiointi	Luotettavien tahojen käyttö todentamisessa ja sertifiointissa.	LSL 11 luvun mukainen menettely eli ELY-keskuksen päätös.
Kaksin-kertaisen laskennan välttäminen	Kaksoislaskennan haastetta ei ole, jos nielutoimet toteutetaan kaupungin sisällä, koska silloin ne näkyvät suoraan kunnan nielutaseessa. Jos kunta toteuttaa tai maksaa toimista rajojensa ulkopuolella, tarvitaan valtakunnallinen rekisteri, johon toimet ja mahdollinen yksityinen toteuttaja kirjataan kunta-kohtaisesti, ja josta ilmenee miten nielujen muutokset otetaan huomioon toimista maksavan ja toimen sijaintikunnan hiilitaseessa. Tällaista rekisteriä ei vielä ole.	Kompensaatiorekisteri estää alueen käyttämisen kahdesti ekologiseen kompensaatioon.
Merkittävän haitan välttäminen (Do no significant harm, DNSH-periaate)	Nielujen vahvistamisessa DNSH-periaatteen toteuttaminen ei yleisesti tuottane vaikeuksia, mutta esimerkiksi nielujen vahvistaminen voimakkaan lannoituksen avulla voi aiheuttaa haitallisia vesistövaikutuksia, joka olisi vastoin DNSH-periaatetta.	Ei edellytetä, mutta luonnon ennallistamistoimet tyypillisesti edesauttavat myös ilmasto-tavoitteiden saavuttamista.

5.4 EU:n maankäyttösektorin hiilenpoiston yksiköiden määrittäminen

EU on kehittämässä vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden sääntelyä.²³ Huhtikuussa 2024 päästiin alustavaan sopimukseen vapaaehtoista hiilenpoistoa, hiiliviljelyä ja hiilen varastointia tuotteisiin koskevasta oikeudellisesta sertifiointikehyksestä eli CRCF-asetuksesta (certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products, Euroopan parlamentti 2024²⁴).

EU:n CRCF-asetuksen QUALITY-laatukriteerit ovat kvantifiointi, täydentävyys, pitkäaikaisvarastointi ja ympäristöllinen kestävyys. Asetusta voidaan todennäköisesti soveltaa myös tilanteisiin, joissa kunta omistaa maata toisen kunnan alueella ja toteuttaa siellä lisäisiä maankäyttösektorin hillintätoimia. Mikäli toimet toteuttavat CRCF-asetuksen kriteerit, kunta voi laatia sopimuksen sijaintikunnan kanssa mahdollisten nieluvaikutusten tai maankäyttösektorin hillintätulosten (osittaisesta) siirtämisestä

²³ European Commission. [Carbon removals and carbon farming](#). [viitattu 30.9.2024]

²⁴ Huom. Tekstiä ei ole vielä tämän oppaan valmistuessa viimeistely oikeudellisesti ja kielellisesti, ja terminologia voi vielä muuttua hyväksytyssä asetustekstissä.

maata omistavan kunnan kasvihuonekaasutaseeseen. Asiassa on ratkaistava, kenelle maankäytön **lisäiset ja sertifioidut** nielu- ja päästövähennystoimet lähtökohtaisesti kuuluvat. Jos katsotaan, että ne kuuluvat maanomistajalle, maanomistaja, tässä tapauksessa omistajakunta, voi käyttää niitä itse tai myydä ne vapaaehtoisilla markkinoilla sijaintikunnasta riippumatta. Näitä toimia ei silloin oteta huomioon sijaintikunnan kasvihuonekaasutaseessa. Tästä ei kuitenkaan toistaiseksi ole linjausta. Haasteena on lisäisyyden tapauskohtainen määrittäminen. Perusuran mukaiset toimet kirjataan aina sijaintikunnan kasvihuonekaasutaseeseen.

Asetuksen myötä komissio säätää menetelmäkohtaisilla delegoiduilla säädöksillä laatukriteerit tietyille hiilenpoistotoimille sekä säännöt hiilenpoiston eri yksiköiden tuottamista, todentamista, sertifiointia sekä sertifiointijärjestelmien toimintaa varten.

Sertifiointikehys koskee neljää erityyppistä toimintaa, jotka tuottavat erilaisia yksiköitä:

- 1) **pysyvä hiilenpoisto** eli biogeenisen tai ilmakehystä talteen otetun hiilen varastointi useiksi vuosisadoiksi → pysyvät hiilenpoistoyksiköt,
- 2) **hiilen väliaikainen varastointi (vähintään 35 vuodeksi) pitkäkestoisiin tuotteisiin** kuten puu-pohjaisiin rakennuksiin → määräaikaiset tuotteiden hiilivarastoyksiköt,
- 3) **hiilen väliaikainen varastointi maaperään ja metsiin** hiiliviljelyn avulla (esim. kosteikkojen hoito, metsien ja maaperän ennallistaminen) → hiiliviljely-yksiköt (rajattu voimassaoloaika), ja
- 4) **maaperäpäästöjen vähentäminen** hiiliviljelyn (esim. kosteikkojen hoitaminen, maanpeitekasvien käyttö, viljely ilman maanmuokkausta) avulla → maaperän päästövähennysyksiköt (rajattu voimassaoloaika).

Kohtien 3 ja 4 osalta toimien on oltava aktiivisia (toteutuskausi) vähintään viisi vuotta, minkä jälkeinen seurantajakso kestää toiset viisi vuotta. Toimelle on lisäksi mahdollista saada jatkoa yhden viisivuotisen toteutuskauden ja sitä seuraavan viisivuotisen seurantajakson ajaksi. Myönnettyjen yksiköiden voimassaolo päättyy tällöin viimeistään 15 vuoden kuluttua aloitusajankohdasta sisältäen kaksi peräkkäistä toteutuskautta ja niiden jälkeisen seurantajakson.

Komissio kehittää tulevana vuosina asiantuntijaryhmien tukemana sertifiointikehysten mukaisille hiilenpoistomenetelmille erillisinä delegoituina säädöksinä toteutettavat sertifiointimetodologiat, jotka täyttävät kehityksessä asetetut QUALITY-kriteerit. Komission hyväksymät, julkiset tai yksityiset sertifiointijärjestelmät voivat tuottaa menetelmäkohtaisesti joko pysyviä tai väliaikaisia hiilenpoiston yksiköitä. Nykyisten suunnitelmien mukaan ensimmäisiä delegoituja säädöksiä julkaistaan vuonna 2025 ja sertifioituja yksiköitä voisi muodostua aikaisintaan vuonna 2026.

Valmisteilla olevan kehityksen ajatuksena on, että sertifioituja yksiköitä voitaisiin ostaa ja myydä EU:n alueella. Yksiköt edistävät EU:n ilmastotavoitteiden (Nationally Determined Contributions, NDCs) täyttymistä, joten niitä ei voi hyödyntää velvoitekäyttöön tai kolmansien osapuolten tavoitteiden täyttämiseksi. EU:n ulkopuolisia sertifioituja ilmastoyksiköitä tarkastellaan asetukseen liittyen vuonna 2026, samoin kuin mahdollisuuksia yhdistää sertifiointikehys LULUCF-laskentaan. Vuonna 2027 tarkastellaan EU:n 2040-ilmastotavoitteiden linjauksia, hiilivarastointia kolmansissa maissa, sertifiointin kustannuksia, biomassan käytön ympäristövaikutuksia ja vaikutuksia ruokaturvaan. Sertifiointikehykseen liittyville toimille, operaattoreille sekä yksiköiden tuottamiselle ja käytölle laaditaan vuoteen 2028 mennessä avoin EU-laajuisen rekisteri.

6 Maankäyttösektorin ilmastotoimien ja ekologisten kompensatioiden toteuttaminen kunnan tavoitteiden saavuttamiseksi

Luku kuvaa, miten kunta voi käytännössä hyödyntää vapaaehtoisia toimia oman ilmasto- ja luontopolitiikkansa tueksi. Luvussa tarkastellaan mitä sopimuksia tulee laatia ja muita sääntöjä noudattaa eri tilanteissa, jotta toimet voidaan kirjata asianmukaisesti kunnan kasvihuonekaasutaseeseen ja luonnon monimuotoisuuden kehityksen seurantaan.

Luvun pääviestit

- Saavuttaakseen tavoitteensa kunta voi toteuttaa toimia omistamillaan mailla, kannustaa alueellaan toimivia tahoja sekä rahoittaa ja/tai osallistua yhteistyössä toteutettaviin toimiin, tai muuten sopia kunnan alueen ulkopuolella toteutettavista toimista.
- Toimet tulee toteuttaa avoimesti yleisten periaatteiden ja kriteerien mukaisesti (luku 5).
- Toimien toteutuksen tulee perustua selkeisiin yhteisesti sovittuihin sääntöihin, sopimuksiin ja kirjauksiin. Ennen kuin on käytettävissä valtakunnallinen tai EU-laajuinen rekisteri, kunnat joutuvat varmistamaan asiat yhteisellä, tapauskohtaisella dokumentoinnilla.

6.1 Maankäyttösektorin toimien toteutuspaikan merkitys

Maankäyttösektorin toimien toteutuspaikka vaikuttaa vaadittaviin sopimuksiin. Voidaan erottaa kolme periaatteellisesti erilaista tilannetta (Kuva 7):

1. Kunta toteuttaa toimia omilla maillaan.
2. **Kunta kannustaa aluerajojensa sisällä eri tahoja toteuttamaan ilmastotoimia.** Kunta voi esimerkiksi kannustaa kunnan metsänomistajia pidentämään kiertoaikaa nielun lisäämiseksi ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi tai maanviljelijöitä ottamaan käyttöön viljelymenetelmiä, jotka vähentävät päästöjä erityisesti turvemilla tai jotka tähtäävät ns. hiiliviljelyyn. Nämä toimet näkyvät toteutuessaan automaattisesti kunnan kasvihuonekaasutaseessa ja luontoarvioinneissa, mikäli seuranta on riittävän yksityiskohtainen.
3. **Kunta sopii toimista omien rajojensa ulkopuolella asettamiensa tavoitteiden edistämiseksi.** Jos kunnan kasvihuonekaasupäästöt ylittävät kunnan alueella olevat nielut, kunta voi edistää yhteistyössä muiden kuntien ja yksityisten tahojen kanssa nielujen alueellista vahvistamista. Vastaavasti kunta voi osallistua luontotoimiin rajojensa ulkopuolella. Näiden toimien vaikutukset eivät automaattisesti näy kunnan hiilitaseessa ja luontoarvioinneissa, vaan saavutettavien

hyötyjen jakamisesta on tehtävä sopimus sen kunnan ja tahon kanssa, jonka alueella toimet toteutetaan. Kunta voi periaatteessa toteuttaa ilmastotoimia myös kansainvälisesti, mutta se edellyttää, että on laadittu sopimus toisen maan kanssa, jos ilmastohyödyt halutaan kirjata virallisesti taseisiin. Lisäksi tulee varmistua siitä, että toimet täyttävät vapaaehtoisille toimille kehitettyjä kriteerejä. EU:n tulevan hiilenpoistojen sertifiointikehyksen mukaisten yksiköiden käyttö vaatii erityistä huolellisuutta tavoitteiden tukemisessa, sillä osa kaavailluista yksiköistä ei toteuta pysyvyyssuhteita.

Päästöjä vähentävät tai nieluja lisäävät toimet kunnan alueella Kunta toteuttaa, (osa)rahoittaa tai kannustaa toimien toteutumiseen. Hillintätulokset näkyvät kunnan khk-päästöjen vähenemänä tai nielujen lisäyksenä kunnan khk-taseessa.	Päästöjä vähentävät tai nieluja lisäävät toimet kunnan rajojen ulkopuolella (Suomessa) Kunta (osa)rahoittaa toimen. Päästövähennykset/nielujen lisäykset jaetaan kuntien kanssa yhteisesti laaditun sopimuksen mukaisesti. Kuntien osuudet ilmoitetaan rekisteriin ja huomioidaan kuntien khk-taseessa.	Kunta ostaa sertifioituja ilmastoyksiköitä vapaaehtoisilta hiilimarkkinoilta (lähinnä ulkomailta) Esimerkiksi • EU:n hiilenpoistojen sertifiointikehyksen (CRCF) tuottamat yksiköt (aikaisintaan vuonna 2026, EU-rekisteri vuonna 2028) • Kansainvälisesti tuotetut ilmastoyksiköt (varmistettava, että yksiköitä ei lueta toisen valtion tavoitteisiin – käytännöt eivät ole vielä selvät) Kunnan ostamat yksiköt ilmoitetaan rekisteriin ja huomioidaan kunnan khk-taseessa.
--	---	--

Kuva 7. Kunnan maankäyttötoimien toteutuminen eri rajoituksilla. Vaaleanvihreällä viitattu toimintaan, joka tapahtuu lähinnä ulkomailla.

Kaikissa tapauksissa on olennaista, että toimet toteutetaan ja raportoidaan selkeästi ja avoimesti. Tämä edellyttää menettelyiden luomista ja sopimusten laatimista sekä tietojen julkista säilyttämistä. Tämä edellyttää sitovien sopimusten laatimista (Liite 4). Tässä alaluvussa esitetään keskeiset noudatettavat käytännöt. Se, minkälaisen väittämien tueksi toimet toteutetaan, vaikuttaa ehtojen/periaatteiden vaatavuuteen (ks. luku 7).

6.2 Kunnan rajojen sisällä toteutetut maankäyttösektorin ilmastotoimet ja ekologiset kompensatit

Kunta voi vähentää omia päästöjään ja lisätä nieluja omistamallaan mailla. Sen lisäksi kunnalla voi olla tärkeä rooli ilmastotyössä tukemalla asukkaita ja yrityksiä tekemään päästövähennyksiä ja vahvistamaan nieluja. Kunta voi luoda tähän tarkoitukseen erityisiä taloudellisia kannustimia, laatia sopimuksia päästövähennystavoitteista tai järjestää neuvontapalveluita.

Kunta, jossa maankäyttö muuttuu ja esimerkiksi metsää hävitetään rakentamisen tieltä, menettää nieluja ja hiilivarastoja. Se voi pyrkiä estämään kasvihuonekaasutaseen heikentymistä toteuttamalla

muualla kunnassa toimia, jotka lisäävät hiilivarastoja ja/tai vahvistavat hiilinieluja kunnan alueella (ks. luku 4).

Kunnan alueella toteutuneet maankäyttösektorin toimet näkyvät periaatteessa suoraan kunnan kasvihuonekaasutaseessa ja luonnon monimuotoisuuden tilan arvioinneissa. Kunnan on kuitenkin itse huolehdittava seurannasta, sillä valtakunnallista maankäyttösektorin kasvihuonekaasulaskentaa ei tehdä kuntakohtaisesti. Lisäksi yksittäisen toimenpiteen vaikutukset ovat yleensä niin pieniä, että niiden hillintätulos ei näy automaattisesti kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa. Vasta, kun toimia on toteutettu laajasti, niiden tulokset näkyvät kansallisessa inventaariossa. Kunnan omassa seurannassa tulisi varmistaa, että se on kattava ja kirjaa yksittäisten nieluja vahvistavien tai maankäytön päästöjä vähentävien toimien lisäksi myös toimia, jotka aiheuttavat hiilivaraston supistumista tai nielujen pysyvää menetystä esimerkiksi maankäyttömuutosten seurauksena. Jos kunnalla on kansallista kasvihuonekaasuinventariota vastaava laskentakäytäntö oman alueen maankäyttösektorin seuraamiseksi, maankäyttösektorin toimien hillintätulokset näkyvät seurannassa, mikäli toimet ovat riittävän vaikuttavia. Tällaista säännöllistä seurantakäytäntöä ollaan kunnissa vasta kehittämässä.

Jos kunta haluaa osoittaa olevansa edelläkävijä, toimien vaikutusten tulee olla lisäisiä eli niiden vaikutukset tulee arvioida **perusuraan** (luku 3.2) nähden. Maankäyttösektorin eri osa-alueilla tämä perusura tarkoittaa erilaisia lähtö- ja kehitystilanteita. Esimerkiksi turvepelloilla perusura käytännössä tarkoittaa nykyisen pellon käyttömuodon mukaisen tilanteen jatkumista. Metsien osalta voidaan olettaa, että nykyistä metsänhoitosuosituksen mukaista metsien hyödyntämistä jatketaan, mutta koska suositukset eivät ole yksiselitteiset esimerkiksi harvennusten osalta, keskeiset oletukset metsien hyödyntämisessä on kirjattava perusuran kuvaukseen. Perusuran määrittely ja sitä vasten tehtävä vaikutusarviointi ovat osa hillintätoimen vaikutusarviointia.

Kun kunta toteuttaa nieluja lisääviä toimia tai kasvihuonekaasutasetta parantavia muita maankäyttösektorin toimia omilla maillaan, kunta voi suoraan kirjata toimet ja niiden perustelut omaan seurantaansa ja hillintätuloksen kunnan kasvihuonekaasutaseeseen. Jos kunta toteuttaa ilmastotoimia kunnan muiden maanomistajien kanssa, on laadittava sopimus, johon kirjataan toteutettavat toimet, niiden ennakoitavissa olevat lisäiset vaikutukset sekä mahdolliset korvaukset. Nämä eivät edusta varsinaista vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyödyntämistä ja sertifioitujen yksiköiden kauppaa, vaan ovat yleisiä toimia, joilla kunta voi lisätä hiilinielujaan. Esimerkiksi Puuni Oy on istuttanut puita kaupunkien kanssa laadittujen sopimusten mukaisesti.²⁵ Sopimukseen on olennaista kirjata sen kesto ja mahdolliset jatkotoimet määräaikaisen sopimuksen umpeuduttua. Mikäli sopimus sallii esimerkiksi metsän päätehakkuun sopimuskauden umpeuduttua, hiilinielu menetetään ja kertynyt hiilivarasto siirtyy suureksi osaksi takaisin ilmakehään. Tällaisen lyhytkestoisen hiilivaraston ja nielun arvo on pieni, sillä sen myönteiset ilmastovaikutukset menetetään nopeasti.

Sertifioiduilta ilmastoyksiköiltä edellytetään yleensä pitkäaikaista (vuosikymmenien tai jopa vuosisatojen) säilymistä, joskin EU:n tulevan sertifiointiasetuksen tavoitteena on tunnistaa myös tilapäistä varastointia. Lyhytkestoiset sopimukset voisivat olla perusteltuja tietyn vuoden hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi, jos on näköpiirissä, että sopimuskauden aikana syntyy ja otetaan käyttöön teknologiaa, jolla esimerkiksi hiilen talteenottoa voidaan toteuttaa edullisesti (ns. teknologiset nielut). Tällä hetkellä tätä teknologiaa vasta kehitetään.

Kunta voi rajojensa sisällä vastaavasti toteuttaa ekologistia kompensatioita omistamillaan maa- tai vesialueilla tai vaihtoehtoisesti ostaa muun tahon tuottamia luonnonarvohehtaareja ja käyttää ne luontohaittojen hyvittämiseen LSL:n mukaisen kompensatiomenettelyn kautta. Omistamistaan alueista kunta voi perustaa ns. luonnonarvopooleja eli hyvityspankkeja, johon kunta kerää omistamiaan

²⁵ Mikkelin Kaupunkilehti. [Puuni Oy tekee hiilinieluja Mikkeliin](#). Artikkelin 1.2.2023. [viitattu 30.9.2024]

alueita ”varastoon”. Alueet voidaan varata kaavassa hyvitysalueiksi, ja niille voidaan laatia hyvityssuunnitelmia, joiden mukaisesti kunta voi alkaa toteuttaa ennallistamistoimia ja kerryttää luonnonarvohehtaareja (Kujala ym. 2024). Niin kauan kuin hyvityspankin alueita ei ole käytetty LSL 11 luvun mukaiseen ekologiseen kompensaatioon, alueiden ottaminen muuhun käyttö on mahdollista.

6.3 Kunnan alueen ulkopuolella tuotetut kotimaiset hillintätulokset ja luonnonarvohehtaarit

Kunnilla, joilla on suuri väestötiheys sekä kasvava väestö ja talous, jonka seurauksena rakennetun maan alueet laajenevat metsien kustannuksella, on vähän mahdollisuuksia lisätä nieluja ja hiilivaroja alueellaan. Esimerkiksi puurakentaminen lisäisi tuotteisiin sidottuja nieluja, mutta vuosittain tuotettiin sitoutuvan hiilen määrä on toistaiseksi vaatimaton päästöihin verrattuna (Seppälä ym. 2022).

Lainsäädäntö ei estä kuntaa toteuttamasta maankäyttösektorin ilmastotoimia myös omien rajojensa ulkopuolella. Jos kunta haluaa sisällyttää näin saavutettavia hillintätuloksia omaan kasvihuonekaasutaseeseen ilmastotavoitteensa saavuttamiseksi, on kuitenkin varmistettava, ettei se johda kaksoislaskentaan (periaate 2 luvussa 5.1). Tämä voidaan hoitaa sopimuksella, jossa sovitaan toimen tuottaman päästövähennyksen tai nielunlisäyksen kohdentamisesta tai jakamisesta kuntien kesken. Jotta maankäyttösektorin hillintätulos olisi siirrettävissä, se tulee ensin todentaa (ks. luku 5). Jos päästövähennyksen tai nielunlisäyksen tuottaa tai välittää yksityinen taho, tulisi lisäksi edellyttää, että hillintätulos on sertifioitu ilmastoyksiköksi tai tulevaisuudessa EU:n hiilenpoistoasetuksen mukaiseksi hiilenpoiston yksiköksi. Myyvä taho on myös neuvotteluosapuoli hillintätuloksen siirrossa toisen kunnan hyväksi.

Siirrettävien hillintätulosten käsittely edellyttää, että on olemassa rekisteri, johon toimet kirjataan ja jossa todetaan, minkä toimen tuottamat hillintätulokset/yksiköt on kytketty minkäkin kunnan ilmastointiin (ks. periaate 2 luvussa 5.1). Tällaista rekisteröintiä ei luonnollisesti tarvita, jos hillintätuloksista maksanut kunta vain raportoi toimesta positiivisena ilmastotekona sisällyttämättä päästövähennystä tai nielunlisäystä omaan kasvihuonekaasutaseeseensa. Mikäli Suomessa otetaan käyttöön järjestelmä, jonka puitteissa kunnat voivat sopia yksiköiden siirrosta sopijaosapuolten välillä ja yksiköiden kirjanpidosta erillisen rekisterin avulla, voi syntyä lisää kysyntää kotimaisille vapaaehtoisille hillintätoimille ja niitä välittävälle markkinoille.

Pellervon taloustutkimus²⁶ on tilastoinut vuodesta 2022 lähtien kotimaisilta hiilimarkkinatoimijoilta kyselyllä kerättyjä tietoja kotimaassa maatalous- ja metsäsektorilla tuotettujen ja myytyjen yksiköiden²⁷ määristä sekä keskihintoista. Yksiköiden laatu, erityisesti lisäisyys ja pysyvyys ja näiden todentaminen (ks. esim. Laine ym. 2023, Laturi ym. 2023, Niemistö ym. 2021) ovat tähän asti rajoittaneet vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kehittymistä ja yksiköiden kysyntää. Laturi ym. (2024) tarkastelivat vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kahden eri kehityspolun eli tarjontalähtöisen ja kysyntälähtöisen skenaarion vaikutuksia maatalouteen ja metsäsektoriin. Markkinoiden vakaus, joustavuus ja riskit vaihtelivat eri skenaarioissa merkittävästi. Skenaariotyön perusteella vapaaehtoiset hiilimarkkinat eivät olisi tuomassa merkittävää muutosta Suomen maankäyttösektorilla. Markkinoiden kehitykseen vaikuttavat kuitenkin monet eri tekijät, ja maanomistajien halukkuus osallistua riippuu erityisesti markkinoiden sääntelyn kehityksestä sekä yksiköiden laatuvaatimuksista ja hinnasta. (Laturi ym. 2024)

²⁶ Pellervon taloustutkimus PTT. [Hiilimarkkinoilla yksiköiden myyntimäärä laski – keskihinta pysyi edeltävää vuotta korkeampana](#). Tiedote 14.3.2024. [viitattu 30.9.2024]

²⁷ Yksiköillä viitataan tässä biologisiin hillintätuloksiin. Yksiköistä suurin osa on sertifioimattomia. Tulosten edustavuuteen vaikuttaa muun muassa lukuja toimittaneiden yritysten vaihteleva määrä ja tilastointi perustuu yritysten ilmoittamiin lukuihin ilman erillisiä tarkistuksia.

Ekologisen kompensaation markkinoita on myös alettu edistää. Jos markkinat kehittyvät, luontohaittaa aiheuttava kunta voisi ekologisen kompensaation toteuttamiseksi ostaa toisen kunnan alueella tuotettuja luonnonarvohehtaareja. Kunta voi myös ostaa alueita itselleen. Erityisesti suojeluhyvityksen osalta tämä voi olla selkeä vaihtoehto. Kunta voi myös ostaa alueen, jolla on tarkoitus tehdä ennallistamista tai muita hyvittäviä toimenpiteitä ja tilata hyvityssuunnitelman ja/tai toimenpiteet asiantuntevalta konsultilta. Tämä voi olla tarpeen tilanteessa, jossa haluttuja luonnonarvoja ei vielä löydy markkinoilta.

Esimerkiksi Luontoarvot.fi-verkkopalvelu²⁸ pyrkii tarjoamaan perustan kaupankäynnille, jossa maanomistajat voivat käydä kuntien ja muiden kiinnostuneiden kanssa kauppaa vaikkapa arvokkaiden luontokohteiden suojelemiseksi tai monimuotoisuuden parantamiseksi ja luonnonarvohehtaarien tuottamiseksi. Compensate-säätiö on puolestaan tuottanut metsänomistajien päätöksenteon tueksi Metsän arvo -palvelun,²⁹ jonka avulla metsänomistaja voi tunnistaa metsänsä erityisiä luonnonarvoja, joita hän halutessaan voisi tarjota myös vapaaehtoisilla hiili- ja luonnonarvomarkkinoilla.

Valtioneuvoston syyskuussa 2024 eduskunnalle jättämä hallituksen lakiesitys (HE 121/2024 vp) uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ehdottaa jakeluvelvoitelainsäädännön kehittämistä uudella joustomekanismilla.³⁰ Sen mukaan polttoaineiden jakelijat voisivat täyttää 5,5 prosenttia jakeluvelvoitteestaan taakanjakosektorille kohdistuvien vaihtoehtoisten päästövähennystoimien avulla. Esityksessä luodaan perusta myös maankäyttösektorin toimien hyödyntämiselle niin, että taakanjakosektorin joustomekanismista yksi prosenttiyksikkö olisi mahdollista täyttää maankäyttösektorin päästövähennystoimilla. Tarkoituksena on, että maankäyttösektorin toimet voitaisiin hyväksyä jakeluvelvoitteeseen viimeistään vuodesta 2028 alkaen.

6.4 EU:ssa tuotetut hiilenpoiston yksiköt

Valmisteilla oleva EU:n kehys vapaaehtoisten hiilenpoistojen sertifiointista (CRCF-asetus, Euroopan parlamentti 2024³¹) tähtää siihen, että sertifioituja yksiköitä voitaisiin ostaa ja myydä koko EU:n alueella (ks. luku 5.4). Yksiköillä tullaan edistämään ainakin EU:n ilmastotavoitteiden (NDC) täyttymistä, mutta mahdollista velvoitekäyttöä tai kolmansien osapuolten tavoitteiden toteuttamista ja järjestelmän yhdistämistä LULUCF-laskentaan tarkastellaan vuonna 2026. Sertifiointikehykseen liittyville toimille, operaattoreille sekä yksiköiden tuottamiselle ja käytölle laaditaan vuoteen 2028 mennessä EU-laajuinen avoin rekisteri. Kun CRCF-asetus on voimassa, kunnat voivat halutessaan hankkia sen kriteerejä täyttäviä yksiköitä. Hankinnat tukevat mahdollisia ilmastotukiväittämiä (ks. luku 7.4).

Luonnonsuojelulain mukaisia ekologisia kompensaatioita ei voida toteuttaa Suomen ulkopuolella. Näin ollen Suomessa tuotettuja luontohaittoja ei voi hyvittää muissa EU-maissa tuotettujen ekologisten kompensaatioiden avulla.

²⁸ [Luontoarvot.fi-verkkopalvelu](#). [viitattu 30.9.2024]

²⁹ [Metsän arvo -verkkopalvelu](#). [viitattu 30.9.2024]

³⁰ Eduskunta. [Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta sekä siihen liittyviksi laeiksi](#). [viitattu 30.9.2024]

³¹ Huom. Tekstiä ei ole vielä tämän oppaan valmistuessa viimeistelty oikeudellisesti ja kielellisesti, ja terminologia voi vielä muuttua hyväksytyssä asetustekstissä.

6.5 EU:n ulkopuolella tuotetut ilmastoyksiköt

EU:ssa sovittujen ilmastotavoitteiden säännöt eivät salli maiden hankkia EU:n ulkopuolelta ilmastoyksiköitä EU-tavoitteidensa saavuttamiseksi. Sen sijaan Suomi ja muut EU-maat voivat halutessaan tehdä sopimuksia EU:n ulkopuolisten valtioiden kanssa ilmastoyksiköiden hankkimiseksi oman, EU:ssa sovittun tavoitteen päälle. Suomen ilmastolain tavoitteiden täyttämiseen ei voimassa olevan lain mukaan kuitenkaan voi käyttää yksiköitä, jotka eivät näy Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa.

Pariisin sopimuksen sääntöjen mukaan myyvä valtio (yksiköiden isäntävaltio) ei voi laskea päästövähennyksiä tai nielunlisäyksiä hyväkseen, vaan ne tulee myyjä- ja ostajamaan välisessä sopimuksessa korvamerkitä ostajamaalle (ehto 3, luku 5.1). Näin vältetään myös ilmastoyksiköiden kaksoislaskenta (ehto 2). Jos Suomi hankkisi tällaisia lisäisiä yksiköitä kolmansista maista, valtio voisi teoriassa myös toimia näiden ilmastoyksiköiden välittäjänä myymällä osan edelleen kunnille (tai yrityksille). Yritykset ja kunnat saisivat näin varmennettuja yksiköitä, joita ne voisivat käyttää omien ilmastotavoitteidensa saavuttamiseksi. Toistaiseksi Suomessa ei ole suunniteltu tällaista toimintaa.

EU:n ulkopuolella toteutettujen maankäyttösektorin toimien avulla tuotetut yksiköt, joita myydään vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla, voivat edullisen yksikköhinnan takia olla houkutteleva keino saavuttaa asetettuja ilmastotavoitteita. OECD:ssä tehty tarkastelu viittaa siihen, että EU:n ulkopuolella on useita maita, joissa metsä- ja muut maankäyttötoimet voivat kustannustehokkaasti tuottaa hillintätuloksia, joista voitaisiin saada kaupattavia ilmastoyksiköitä. Tarkastelussa havaittiin, että metsien suojelu on yleensä tehokkaampaa kuin metsitys, sillä suojelu estää myös päästöjä syntymästä (Grafton ym. 2021). Metsä- ja maankäyttösektorin toimien käyttö ilmastoyksiköiden tuottamiseen on kuitenkin vaativaa, koska on vaikeaa varmistaa, että kaikki ilmastoyksiköiden kriteerit (luku 5.3) täyttyvät. Esimerkiksi tarkastelu USA:ssa käytetyistä vapaaehtoisista metsätoimista osoitti, että noin neljännes toimista on alttiita metsäpaloriskeille (Kaarakka ym. 2023). On myös havaittu, että monien toimien hillintätulokset ovat kyseenalaisia tai ainakin paljon luvattua pienempiä silloinkin, kun kansainväliset tunnetut ilmastoyksiköiden välittäjät ovat osallistuneet toimintaan (West ym. 2020). Kunta, joka haluaa käyttää EU:n ulkopuolella tuotettuja ilmastoyksiköitä, joutuu tämän takia käyttämään paljon voimavaroja varmistukseen, että hankitut yksiköt kestävät myös kriittistä tarkastelua. EU:n ulkopuolelta hankittavien maankäyttötoimiin perustuvien ilmastoyksiköiden edullisuus voi siten osoittautua näennäiseksi.

7 Kunnan ilmastotyön tavoitteiden hahmottaminen

Luvussa esitetään, kuinka kunnan kannattaa arvioida maankäyttösektorin merkitystä hiilineutraaliustavoitteen asettamisen kannalta ja millaisia ilmastotavoitteita kunta voi asettaa. Yhden lähtökohdan muodostaa maankäyttösektorin potentiaalinen arviointi. Luvussa esitetään kunnan tavoitteiden kunnianhimon tasot ja tarkastellaan, miten kunta voi kiteyttää tavoitteensa erilaisiin ilmastoväittämiin sekä mitä ne käytännössä edellyttävät. Luku selvittää *ilmastotukiväittämien ja kumoutumisväittämien* väliset erot.

Luvun pääviestit

- Jokainen kunta voi edistää maankäyttösektorin ilmastotoimia.
- Kunta, joka toteuttaa Suomen kansallisten ilmastotavoitteiden toteutumista varmistavia toimia, on kansallinen edelläkävijä.
- Kunnan, joka haluaa kirittää Suomen ja muiden maiden ilmastotavoitteita tulee kyetä esittämään, että sen toimet vievät selvästi pidemmälle kuin mihin kansalliset ilmastotavoitteet ja -toimet yltävät.
- Kunta voi toteuttaa toimia rajojensa ulkopuolella ja sopia sijaintikunnan ja toteuttavan tahon kanssa saavutettujen hillintätulosten eli päästövähennysten tai nielulisäysten jakamisesta osallistuvien kuntien kesken.

7.1 Maankäyttösektorin rooli kehityksessä kohti hiilineutraaliutta

Maankäyttösektori ja teknologiset nielut tarjoavat keinon muodostaa tasapaino kasvihuonekaasupäästöjen ja nielujen välille alueellisen hiilineutraaliuden saavuttamiseksi (Kuva 3). Asettaakseen hiilineutraaliustavoitteen kunnan kannattaa selvittää maankäyttösektorin toimien edellytykset lisätä nieluja. Yleisarvio kunnan alueen mahdollisista nielulisäyksistä voidaan saada skenaariolaskemien avulla (luku 3.3), mutta tarkempaan tarkasteluun päästään käymällä läpi kunnan eri maankäyttöluokat ja niiden nykyinen ja potentiaalinen käyttö. Esimerkiksi kunnalla, jonka alueella on laajoja turvemaa-alueita, on monta mahdollista tapaa vähentää maankäyttösektorin päästöjä tai lisätä nieluja (uudet viljelymenetelmät, metsien käytön kehittäminen, soiden ennallistaminen). Alue- ja tapauskohtaisesti voidaan verrata kohteiden perusuraa verrattuna toimenpiteiden ennakoituihin vaikutuksiin (luku 4).

Kunnan alueella saavutettavat hillintätulokset eli toteutuneet päästövähennykset ja nielulisäykset näkyvät kokonaisuudessaan kunnan kasvihuonekaasutaseessa, ellei ole sovittu esimerkiksi hillintätulosten jakamisesta toisen kunnan kanssa erillisellä sopimuksella. Vastaavasti kunnan, joka haluaa

laskea hyväkseen kunnan rajojen ulkopuolella toteutuneita päästövähennyksiä tai nielulisäyksiä, tulee tehdä asiasta sopimukset asianomaisten tahojen kanssa. Kuten edellä on todettu, lähtökohdan muodostaa hierarkiaperiaate, jonka mukaan ensin vähennetään johdonmukaisesti päästöjä ja muita kielteisiä vaikutuksia sekä vahvistetaan nieluja kunnan rajojen sisällä. Vasta sen jälkeen arvioidaan, onko mahdollista toteuttaa tai tukea rahallisesti toimia kunnan ulkopuolella.

7.2 Kunnan ilmastotyön tavoitteiden muotoileminen

Kunnan tavoitteet ilmastovaikutusten rajoittamiseksi ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseksi viestittävät aktiivisesta ratkaisujen hakemisesta ihmiskunnan suuriin haasteisiin. Edelläkävijäkunta voi saada myönteistä näkyvyyttä, joka myös tukee kunnan taloudellisia ja muita tavoitteita.

Kunta voi asettaa kunnianhimonsa tason suhteuttamalla tavoitteitaan ja toimiaan Suomen kansallisiin ilmastotavoitteisiin sekä omaan perusuraansa (luku 3.2). Vertailu on suuntaa antava, sillä valtakunnallisilla päätöksillä ei ole asetettu kuntakohtaisia määrällisiä tavoitteita. Käyttöperusteisista kasvihuonekaasupäästöistä tuotetaan säännöllisesti yhtenäisin menetelmin laskettuja kuntakohtaisia arvioita.³² Tämän oppaan aihealueesta, maankäyttösektorin päästöistä ja nieluista, ei toistaiseksi ole käytettävissä kattavaa kuntakohtaista tietoa, jota voisi käyttää lähtötietona suunnittelussa.

Jokainen kunta voi toteuttaa maankäyttösektorin ilmastotoimia, ja jokainen aidosti päästöjä vähentävä tai nieluja lisäävä toimi vaikuttaa myönteisesti koko Suomen kasvihuonekaasutaseeseen. Vaikutukset näkyvät (viiveellä) kansallisessa kasvihuonekaasuinventaarissa. Kunnan, joka haluaa esiintyä **kansallisena edelläkävijänä**, tulisi osoittaa toteuttavansa etupainotteisesti tai laajasti toimia, joita valtakunnan tasolla toteutetaan vasta pienimuotoisesti tai suunnitellaan toteutettavaksi myöhemmin.

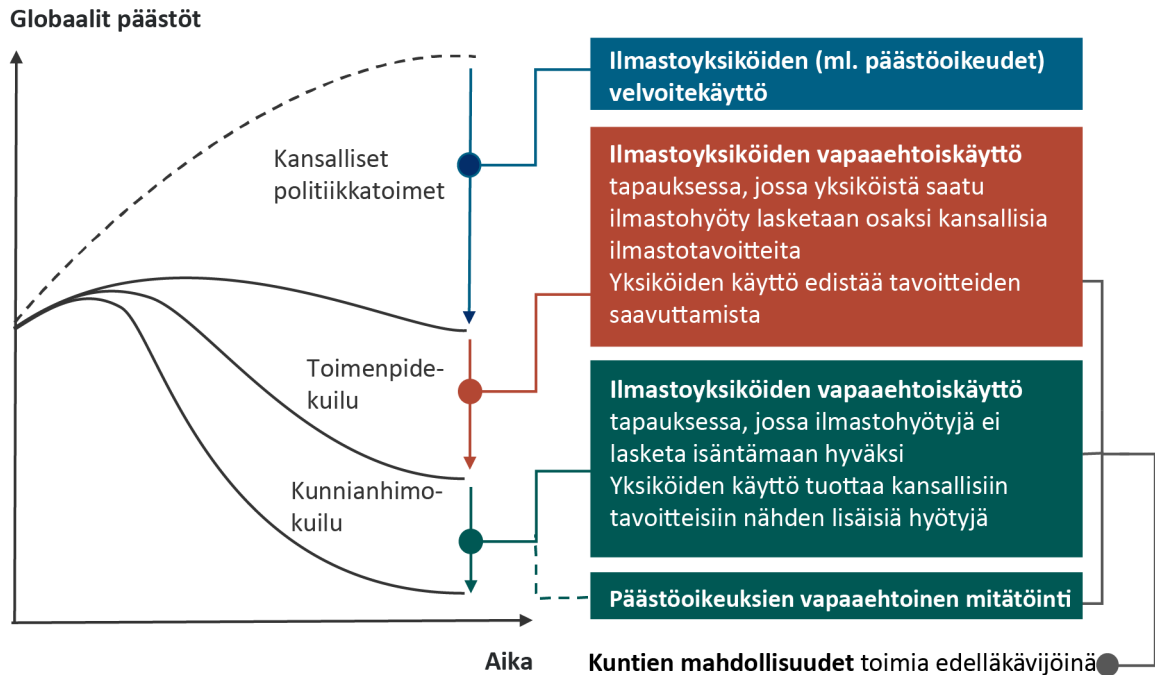
Edelläkävijäkunta parantaa Suomen edellytyksiä saavuttaa hiilineutraaliustavoite 2035, sillä tavoitteen ja nykyisten toimenpiteiden välillä on edelleen ”toimenpidekuilu” (kuva 5). Toimenpidekuilu kertoo siitä, että nykyiset ja linjauksissa hahmotetut toimet eivät riitä valtion asettamien tavoitteiden saavuttamiseksi, minkä Koljonen ym. (2024) osoittavat. Varsinkin maankäyttösektori on osoittautunut haasteelliseksi, koska nielujen kehitys ei ole vastannut aikaisempia ilmastopoliittisia oletuksia. Toimenpidekuilun poistamiseksi tarvitaan maankäyttösektorilla lisää konkreettisia toimia nielujen vahvistamiseksi ja maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseksi. Kunnilla on tässä tärkeä tehtävä, sillä päätökset maankäytöstä tehdään usein paikallisesti.

Kunta voi halutessaan myös liittyä niihin toimijoihin, jotka toimillaan haastavat maita tekemään enemmän **kuin mihin ne ovat tällä hetkellä sitoutuneet** Pariisin sopimukselle ilmoittamissaan tavoitteissa. Suomessa tällaisen kunnan tulisi osoittaa, että sen toimet vähentävät sellaisia päästöjä ja/tai tuottavat nieluja, joihin Suomen viralliset tavoitteet ja toimet eivät toistaiseksi kykene. Esimerkiksi investoinnit **teknologisiin nieluihin**³³ eivät sisälly voimassa oleviin valtakunnallisiin suunnitelmiin. Investoimalla tällaisiin toimiin kunta osoittaisi, että on mahdollista kaventaa globaalia ”kunnianhimokuilua”, joka johtuu siitä, että maat eivät toistaiseksi ole kyenneet asettamaan tavoitteita, jotka toteutuessaan noudattaisivat Pariisin ilmastopöytäkirjan³⁴ mukaista 1,5 asteen polkua (Kuva 8).

³² Hiilineutraalisuomi.fi-verkkopalvelu. [Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt](#). [viitattu 30.9.2024]

³³ Koponen 2023. [Teknologiset hiilinielut puhuttavat hallitusohjelmassa – mitä niillä tarkoitetaan?](#) Blogi 28.6.2023. [viitattu 30.9.2024]

³⁴ Ympäristöministeriö. [Pariisin ilmastopöytäkirja](#). [viitattu 30.9.2024]



Kuva 8. Kansalliset tavoitteet ja kuntien mahdollisuudet toimia edelläkävijöinä ilmastotoimien toteuttamisessa (muokattu Laine ym. 2024 pohjalta).

7.3 Voiko kunta kompensoida päästöjään?

Monet kunnat ovat ilmoittaneet pyrkivänsä ilmastotavoitteisiinsa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistoimien lisäksi **”kompensoida”** alueensa päästöjä. Ajatus kompensoinnista on periaatteessa kannatettava. Sillä haetaan kustannustehokkuutta kohdentamalla hillintätoimia sinne, missä saavutetaan mahdollisimman hyvä tulos mahdollisimman alhaisin kustannuksin. Suomessa kompensointina on kuitenkin ilmastotoimien yhteydessä todettu ongelmalliseksi, sillä sitä on käytetty hyvin erilaisissa merkityksissä.³⁵

Yleisen tulkinnan mukaan kompensointi tarkoittaa sitä, että kunta tasapainottaa kasvihuonekaasutaseensa maksamalla kunnan alueen ulkopuolella tuotetuista hillintätuloksista, jotka voivat olla päästövähennyksiä tai nielujen lisäyksiä. Kunnalta tämä edellyttää, että se arvioi käytettävän rahoituksen kuntalaissa määritellyn kunnan toimialan mukaan. Mitä suuremmasta panostuksesta on kyse, sitä tärkeämpi tämä arviointi on. Lisäksi on muistettava, että mikä tahansa kunnan rajojen ulkopuolella tuotettu hillintätulos ei kelpaa käytettäväksi kasvihuonekaasutaseen parantamiseen, vaan sen tulisi täyttää joukko ehtoja, jotta voidaan välttyä viherpesulta (luku 5.3). Vaativien kriteerien takia on syntynyt erikoistuneita yrityksiä, jotka myyvät tai välittävät sertifioituja hillintätuloksia.

Viestinnässä kompensoinnilla on saatettu tarkoittaa, että kunta toteuttaa tai edistää toimia, jotka **ylläpitävät kunnan hiilinielun tasoa** silloin, kun maankäytön muutokset pienentävät hiilinielua jossakin osassa kuntaa. Esimerkiksi Espoon toimet luonnon monimuotoisuuden ja nielumenetyksen estämiseksi (ks. tietolaatikko 1 luvussa 9.2) Hepokallion maankäytön muutoksen seurauksena edustaa tällaista toimintaa, jota ei kuitenkaan ole perusteltua kutsua kompensoinniksi, vaan kyse on kunnan kasvihuonekaasutaseen (ja luonnon monimuotoisuuden) heikentymisen välttämisestä.

³⁵ Ympäristöministeriö. [Vapaaehtoiset hiilimarkkinat](#). [viitattu 30.9.2024]

Liian kevyin perustein käytetty kompensointi-termi voi synnyttää mielikuvan siitä, että kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttama ongelma olisi ko. kunnan osalta ratkaistu. Samaan ongelmaan on törmätty yritysten viestinnässä. Yrityksille markkinoitavien hillintätulosten ja yritysten markkinaviestien selkeyttämiseksi valtioneuvosto on julkaissut tarkastelun käytettävästä terminologiasta ja hyvistä käytännöistä erilaisten ilmastoväittämien käytössä (Laine ym. 2023). Siinä **suositellaan, että yritysten tulisi kompensoinnin sijasta käyttää täsmällisempiä termejä, kuten tuki kansallisille ilmastotoimille tai päästöjen kumoaminen**. Vastaavasti kuntien tulisi ilmastosuunnitelmissaan ja -strategioissaan tavoitella mahdollisimman täsmällisiä ilmaisuja ja kuvata, mitä käytetyllä ilmaisulla on tarkoitettu. Väittämien ja niiden perusteiden selkeyttäminen viestinnässä on olennaista väärinkäsitysten ja harhaanjohtavien viestien välttämiseksi. Tähän myös vapaaehtoiset standardit ja EU:n pyrkimykset säännellä ympäristöväittämiä tähtäävät. Esimerkiksi EU:ssa tuotetta ei tulevaisuudessa voi väittää hiili-neutraaliksi sillä perusteella, että tuotannon päästöt on kumottu.³⁶

7.4 Kunnan ilmastoväittämät

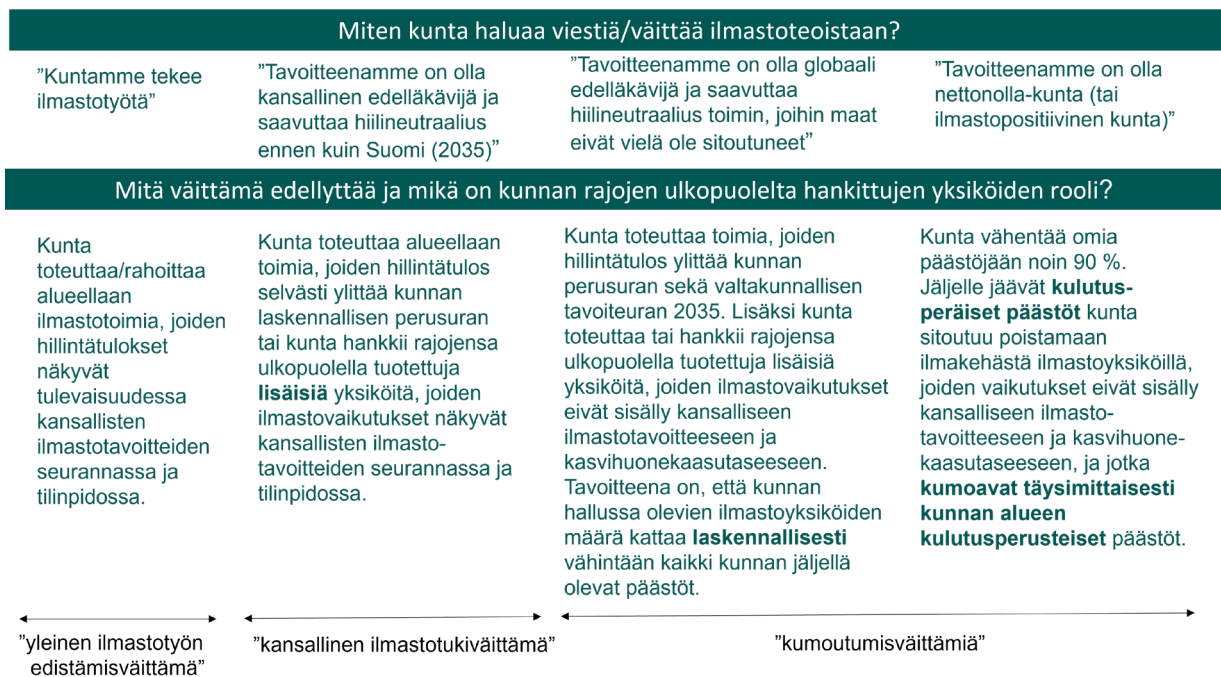
On tärkeää, että kunta viestii mahdollisimman selkeästi ja avoimesti siitä, mitä ilmastotavoitteita se on asettanut ja mihin sen esittämät ilmastomuutoksen jo saavutetut hillintätulokset perustuvat. Ilmastotyöstä voidaan muotoilla **ilmastoväittämiä**,³⁷ jotka kertovat kuntalaisille ja sidosryhmille tiiviisti sen, mihin kunta tähtää ja millä keinoilla se pyrkii saavuttamaan tavoitteensa. Tässä oppaassa noudatetaan edellä mainitun, ilmastoväittämiä ja niiden käyttöä käsittelevän oppaan (Laine ym. 2023) ehdotuksia soveltuvien osin. On kuitenkin huomattava, että Laine ym. (2023) käsittelevät kuluttajille tehtäviä markkinoitiväittämiä, kun taas tässä lähtökohtana on julkisen toimijan viestintä kuntalaisille ja muille sidosryhmille. Tavoitteena ei silloin ole tuotteen tai palvelun myynnin edistäminen, vaan kuvata etene mistä kohti yhteisesti asetettuja tavoitteita.

Yleinen kuntien käyttämä ilmastoväittäjä on, että **kunta pyrkii hiilineutraaliksi**. Väittäjä ei kuitenkaan kerro kovin paljon kunnan toimista tai sitoutumisesta ilmastotyöhön. Kuten edellä on todettu, kunnat ovat hyvin eri tilanteissa, kun tarkastellaan kasvihuonekaasutaseita ja edellytyksiä vähentää päästöjä tai vahvistaa nieluja. Suomessa on kuntia, joiden alueen nielut ovat nykytilassa päästöjä suuremmat, koska kunnassa on laajoja metsäalueita ja vähän päästölähteitä. Nämä kunnat ovat ilmastolain alueellisen hiilineutraaliuden määritelmän mukaan hiilineutraaleja tai jopa ”hiilinegatiivisia”. Uskottavaa ilmastotyötä tekevä kunta ei kuitenkaan esitä tätä lähtökohtaa omana saavutuksenaan ilman, että kunnassa on myös toteutettu päästövähennystoimia hierarkiaperiaatteen mukaisesti. Tavoiteltavalle päästövähennystasolle ei ole virallista raja-arvoa, mutta käytännössä aktiivista ilmastotyötä tekevät kunnat ovat useimmiten ottaneet lähtökohdaksi 80 prosentin päästövähennyksen.

Kunnille soveltuvien ilmastoväittämien voidaan ajatella jakautuvan kolmeen pääluokkaan tavoitteiden kunnianhimon tason mukaan (Kuva 9). Tasosta riippumatta väittämien tulee olla totuudenmukaisia ja todennettavissa tieteelliseen tietoon perustuen.

³⁶ Euroopan parlamentti. [Loppu viherpesulle: miten EU sääntelee ympäristöväitteitä](#). [viitattu 30.9.2024] Lisäksi sopimattomia kaupallisia menettelyjä koskevaan direktiiviin (2005/29/EY) on lisätty direktiivillä (EU) 2024/825 liitteeseen 1 ”Harhaanjohtavat kaupalliset menettelyt” kohta 4c. ”Kasvihuonekaasupäästöjen kompensointiin perustuva väite, että tuotteella on kasvihuonekaasupäästöjen osalta neutraali, tavanomaista vähäisempi tai myönteinen vaikutus ympäristöön.”

³⁷ Ilmastoväittäjä-käsitettä on ennen kaikkea käytetty kuvaamaan yritysten viestintää vapaaehtoisessa ilmastotyössä, mutta on sovellettavissa kuntien ilmastoviestintään. Lisätietoa ilmastoväittämisestä: <https://ym.fi/vapaaehtoiset-hiilimarkkinat>. [viitattu 30.9.2024]



Kuva 9. Esimerkkejä kunnan mahdollisista ilmastoväittämistä ja kuvaukset niiden edellytyksistä. Lähtökohtana on hyödynnetty Laineen ym. (2023) kuvaa yritysten ilmastoväittämistä.

"Kevein" väittämaluokka kertoo siitä, että **kunta tiedostaa ilmastomuutoksen vakavuuden ja viestii siitä** myös kuntalaisille ja muille sidosryhmille, mutta ei toteuta mitään erityisiä toimia, jotka johtaisivat päästöjen vähenemiseen tai nielujen vahvistumiseen nopeammin kuin samankaltaisissa kunnissa keskimäärin (Kuva 9, ensimmäinen sarake). Seuraava kunnianhimon taso on kansallinen **ilmastotukiväittämä**, joka kertoo siitä, että kunta pyrkii aktiivisesti edistämään Suomen valtion tavoitteiden saavuttamista kaventamalla toimenpidekuilua (Kuva 9, toinen sarake). Kunta, joka esittää ilmastotukiväittämiä, toteuttaa ilmastotoimia nopeammin ja laajemmin kuin samankaltaiset kunnat keskimäärin.

Kumoutumisväittämät ovat kaikkein vaativimmat ja ilmaisevat, että kunta toimii **kunnianhimo** vähentämiseksi ja etenee hillintätoimissaan selvästi pidemmälle kuin mihin Suomi tällä hetkellä on sitoutunut (Kuva 9, kolmas sarake). Kumoutumisväittämien ydin on pyrkimys tilaan, jossa kaikki kunnassa aiheutetut kasvihuonekaasupäästöt ovat kumoutuneet. Jos otetaan huomioon myös kulutusperäiset päästöt kunta voisi pyrkiä "**nettonolla-kunnaksi**" (Kuva 9, neljäs sarake). Osoittaakseen saavutaneensa nettonolla-tilan kunta joutuu tekemään vaativia arvioita päästöistään ja ilmastotoimistaan.³⁸

Yrityksille nettonolla-tavoitteen asettaminen tarkoittaa systemaattista etenemistä kohti tilaa, jossa yritys voi luotettavasti todeta, että se ei aiheuta kasvihuonekaasupäästöjä, joita se ei olisi täysimääräisesti neutraloinut hankintaketjujen päästöt mukaan lukien (SBTi 2024). Kunnassa tämä tarkoittaisi myös sellaisten päästöjen huomioon ottamista, joihin kunnalla ei ole suoraa vaikutusvaltaa. Arvioinnissa tulisi näet ottaa huomioon myös kuntalaisten ja kunnassa toimivien yritysten kulutusperäiset päästöt. Kunnan tulisi lisäksi osoittaa, että nettonolla-tilaan johtavat hillintätulokset eivät toteudu Suomelle asetetuilla EU-tavoitteilla eikä Suomen omalla hiilineutraaliustavoitteella eivätkä sisälly niihin. Tulisi siis osoittaa, että kunnan toimet ovat **lisäisiä** tähän asti asetettuihin kansallisiin tavoitteisiin nähden. Käytännössä tällaisia toimia voisivat olla esimerkiksi investoinnit ns. **teknologisiin nieluihin**, joilla

³⁸ Hallitustenvälinen ilmastomuutospaneeli IPCC on todennut, että globaalilla tasolla "nettonolla", ilmastoneutraalius ja hiilineutraalius ovat käytännössä synonyymejä, jotka toteutuvat, kun ihmisperäiset kasvihuonekaasupäästöt ja kasvihuonekaasujen sidonta ovat tasapainossa (IPCC 2022), mutta yksittäisen toimijan kohdalla nettonollaan sisältyy myös muita ehtoja.

poistetaan lisäksi hiilidioksidia ilmakehästä. Kunnalle luontevin ilmastotyön lähtökohta on, että kunta edistää toimillaan Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista (**kansallinen ilmastotukiväittäjä**) (ks. Kuvat 5 ja 6). Silloin kunnan ilmastotoimien tulokset lasketaan osaksi Suomen ilmastotavoitteiden saavuttamista, ja ne näkyvät Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa ja raportoinnissa EU:lle ja YK:n ilmastosopimukselle. Käytännössä kaikki Suomen kuntien tähän asti tehdyt alueellaan tai sen ulkopuolella toteuttamat hillintätoimet ovat kuuluneet tukiväittäjien piiriin.

Ne toimet, joilla kuntaorganisaatio vähentää omia päästöjään esimerkiksi siirtymällä uusiutuvaan energiaan, lisäämällä hiilinielua omilla maa-alueillaan tai perustamalla suojelualueita edistämään luonnon monimuotoisuutta, ovat hallittavissa kunnan omilla päätöksillä. Mikäli kunta haluaa varmistaa, että päästöt vähenevät ja nielut vahvistuvat koko kunnan alueella enemmän kuin mitä lait ja valtion muut toimet edellyttävät, kunnan on sovittava kunnassa toimivien tahojen kanssa maankäyttösektorin päästövähennyksistä tai nielujen vahvistamisesta. Toistaiseksi maankäyttösektorin ilmastotoimia koskevaa sääntelyä on vähän (ks. liite 2), mikä on johtanut tilanteeseen, jossa nielut ovat vähentyneet vastoin asetettuja tavoitteita.

Kunnalla on vain rajoitetut valtuudet määrätä muiden toimijoiden maankäyttösektorin päästöistä tai metsien ja muiden maa-alueiden käytöstä. Keveimmillään kunta voi edistää alueensa hiilineutraaliutta esimerkiksi jakamalla tietoa, joka kannustaa maanomistajia vahvistamaan omien alueidensa nettonielua, mutta kunta voi myös rahoittaa tai muuten tukea eri tavoin toimia, jotka vahvistavat maankäyttösektorin asemaa ilmastotyössä (ks. luku 11). Kaikki hillintätulokset kunnan alueella kirjataan kunnan kasvihuonekaasutaseeseen.

Suurin osa niistä maa-alueista, joissa nielut ovat päästöjä suuremmat, ovat yksityisten maaomistajien, valtion tai yhteisöjen omistuksessa. Kunta ei voi ilman omistajan suostumusta ja sertifiointia tarjota ilmastoyksiköitä muille kunnille (tai yrityksille) käytettäväksi näiden ilmastotavoitteiden tuloksen parantamiseen. On myös muistettava, että mahdollisesti kaupattavien päästövähennysten ja nielulisäysten tulee olla **lisäisiä**, eli niiden tulee parantaa muutoin perusuran mukaista kasvihuonekaasutaseen kehitystä. Tämä tarkoittaa käytännössä, että kaikki nielut eivät ole edes potentiaalisesti myytäviä, vaan ainoastaan nielut, joiden lisäisyys on osoitettavissa.

Systemaattisessa ilmastotyössä kasvihuonekaasutaseita tulisi seurata ja arvioida vuosittain, joten on myös varmistettava, että lisäistä nielua ylläpidetään eikä menetetä muutaman vuoden päästä esimerkiksi hakkuiden seurauksena. Tavoitteena on, että maankäyttösektorin päästövähennykset ja nettonielulisäykset ovat pysyviä tai mahdollisimman pitkäkestoisia. EU:n tavoitteena on kuitenkin mahdollistaa myös väliaikaisten hiilenpoistoyksiköiden sertifiointia (ks. tarkemmin luku 5.4).

Hillintätulosten varmistaminen on olennaista, sillä lukuisat tutkimukset ovat osoittaneet, että vapaaehtoisilla markkinoilla myydään myös hillintätuloksia, jotka eivät todellisuudessa oikeuta väittämään, että ostajan päästöjä olisi kumottu. Syynä tähän voi olla esimerkiksi se, että ko. toimet on jo ennakoitu ja otettu huomioon kansallisissa tavoitteissa ja kansainvälisissä sitoumuksissa. Tässä tapauksessa ostaja tukee ko. sitoumusten toteutumista, mutta ei kuitenkaan kumoa omia päästöjään.

Kunta voi toteuttaa tai rahoittaa rajojensa ulkopuolella toimia, jotka vahvistavat lisäksi nielua tai vähentävät maankäyttösektorin päästöjä. Sellainen maankäyttösektorin hillintätulos, joka olisi todistettavasti jäänyt toteutumatta ilman kunnan rahallista tukea, on lisäinen ja voidaan periaatteessa ottaa huomioon myös rahoittavan kunnan kasvihuonekaasutaseessa. Ilman erillistä sertifiointia ja sopimusta kunnan rajojen ulkopuolella toteutetut toimet näkyvät toimen sijaintikunnan ilmastomuutoksen hillintätuloksena. Mikäli toimenpiteen kotikunta suostuu luovuttamaan aikaansaadun lisäisen hillintätuloksen toiselle kunnalle, syntyy siirrettävä ilmastomuutoksen hillintätulos. Kunta voi käyttää tällaista hillintätulosta (tai osan siitä) parantaakseen omaa kasvihuonekaasutasettaan (Kuva 3) edellyttäen, että toimi ja sen tulokset täyttävät ilmastotavoitteiden määrittelyn yhteydessä asetetut minimi-

vaatimukset. Ehdoton vaatimus on, että toimi on lisäinen perusuraan nähden (ks. lähemmin kohta 5.2). Jos kyse on toimesta, joka toteuttaa jo asetettua kansallista tavoitetta, saavutettu tulos oikeuttaa esittämään kansallisen ilmastotukiväittämän.

Kaksoislaskentaa, jossa sama hillintätulos kirjattaisiin kahden eri kunnan kasvihuonekaasutaseeseen, voidaan välttää kansallisen rekisterin avulla, mutta sellaista ei vielä ole. Hinku-verkoston laskentasäännöissä³⁹ on luotu puitteet kaksoislaskennan välttämiseksi, mutta säännöillä ei ole virallista asemaa, vaan ne perustuvat vapaaehtoiisiin sopimuksiin.

Vaikuttavuudeltaan kaikkein vahvimista hillintätuloksista voidaan muodostaa **sertifioituja ilmastoyksiköitä**, joilla voidaan perustella myös kumoutumisväittämiä. Kumoutumisväittämään käytettävien ilmastoyksiköiden päästö- tai nieluvaikutus ei voi sisältyä Suomen omiin tai EU:ssa sovittuihin ilmastotavoitteisiin. Käytännössä päästöjä kumoavilta ilmastoyksiköiltä edellytetään Pariisin ilmastosopimuksen⁴⁰ perusteella, että maa, jossa ne ovat syntyneet, on hyväksynyt myynnin ja tehnyt niistä artiklan 6 mukaisen sopimuksen.

Kansainvälisesti on keskusteltu siitä, voisiko vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden sertifioituja ilmastoyksiköitä voitaisiin käyttää maiden omien kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamiseen, mikäli ne ovat päästöjä kumoavia (Scherger 2023). Suomessa ilmastolaki ei kuitenkaan tällä hetkellä salli kansainvälisten yksiköiden käyttöä kansallisen kasvihuonekaasuinventaarion suhteen määritellyn 2035 hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi. Ilmastolaki ei tältä osin koske kuntia, joten kunta voisi teoriassa hankkia sertifioituja ilmastoyksiköitä varmistamaan omien tavoitteidensa saavuttamista, mutta niitä joudutaan käsittelemään ja seuraamaan kansallisen inventaarion ulkopuolella.

³⁹ Hiilineutraalisuomi.fi-verkkosivusto. [Hinku-verkoston päästöhyvitysmenettelyt](#). [viitattu 30.9.2024]

⁴⁰ Ympäristöministeriö. [Pariisin ilmastosopimus](#). [viitattu 30.9.2024]

8 Esimerkkejä kuntien ilmastotavoitteista, linjauksista ja väittämistä

Luvussa kuvataan esimerkkien avulla, millaisia tavoitteita kunnat ovat asettaneet ja mitä toimia ne toteuttavat saavuttaakseen tavoitteitaan. Luku tuo esiin myös kansainvälisiä kuntien edelläkävijäverkostoja ja edistyksellisten kuntien ratkaisuja.

Luvun pääviestit

- Monet kunnat ovat asettaneet ilmastotavoitteita, joiden lähtökohtana on yleensä ollut päästöjen vähentäminen 80 % lähtötasosta ja jäljelle jäävien päästöjen hyvittäminen. Erityisesti maankäyttösektorin tavoitteiden määrittelyssä on eroja kuntien välillä.
- Monissa kunnissa toteutetaan maankäyttösektorin ilmastotoimia, mutta toistaiseksi kunnat eivät juurikaan ole käyttäneet rajojensa ulkopuolelta hankittuja maankäyttösektorin hillintätuloksia edistääkseen oman ilmastotavoitteensa toteutumista.
- Ulkomailta löytyy esimerkkejä kuntien suunnittelemista ja toteutuneista maankäyttötoimista, mutta kansainvälisesti kuntien kiinnostus maankäyttötoimiin on vasta heräämässä.

8.1 Suomen kunnissa asetettuja ilmastotavoitteita ja esitetyjä ilmastoväittämiä

Kunnan voidaan ajatella asettuvan kolmelle erilaiselle kunnianhimon tasolle hiilinielujen, maankäytön päästövähennysten ja luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa (Kuva 8).

- 1) Kunta toteuttaa voimassa olevaa maankäyttösektorin lainsäädäntöä ja valtakunnallisia linjauksia [perustaso];
- 2) Kunta toteuttaa kansallisia tavoitteita etuajassa [edelläkävijä];
- 3) Kunta asettaa kunnianhimoisempia tavoitteita kuin Suomen valtio ja toteuttaa toimia, joilla tavoitteet ovat saavutettavissa [kestävyyismurroksen aktiivinen toteuttaja, valtion haastaja ja kansainvälinen edelläkävijä].

Kunta voi olla eri tasoilla eri aiheissa. Kunta voi esimerkiksi pyrkiä olemaan edelläkävijä hiilinielujen vahvistamisessa, vaikka se tyytyy noudattamaan voimassa olevaa lainsäädäntöä maankäytön päästöjen rajoittamisessa tai luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa.

Kuntaliiton selvityksen perusteella yli 90 % suomalaisista asui vuonna 2023 ilmastotavoitteen asettaneissa kunnissa (Miettinen ym. 2024). Yli sadassa kunnassa on vuonna 2024 asetettu Hinku-verkoston

yhteinen tavoite, jonka mukaan kunnan alueen käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjä tulisi vähentää 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.⁴¹

Osa ilmastotavoitteen asettaneista kunnista ilmoittaa tavoittelevansa hiilineutraaliutta, mutta hiilineutraaliuden määrittely vaihtelee kuntien välillä. Esimerkiksi asetettu tavoitevuosi, vertailutaso sekä suunnitellut keinot vaihtelevat. Muutamat hiilineutraaliustavoitteen asettaneista kunnista eivät ole ilmoittaneet lainkaan tavoitevuotta, kun taas osa kunnista on selkeästi esittänyt polun, miten hiilineutraalius aiotaan saavuttaa. Kun kuntien hiilineutraaliudella tavoitellaan päästöjen ja nielujen tasapainoa määrättyä vuonna, tulisi kuntien alueiden maankäyttösektorin päästöjen olla kasvihuonekaasutaseessa mukana. Tämä ei kuitenkaan ole ollut lähtökohtana kaikissa hiilineutraaliusjulistuksissa. Jotta kunnan päästöjen ja maankäyttösektorin nielujen välillä voisi syntyä tasapaino, tulisi kunnan alueen maankäyttösektorin nettonielun olla positiivinen (Kuva 3).

Tyypillisesti hiilineutraaliutta tavoittelevissa kunnissa kasvihuonekaasupäästöjä aiotaan vähentää 80 % asetetusta vertailuvuodesta tavoitevuoteen mennessä (Taulukko 10).⁴² Loput pyritään sitomaan hiilinieluihin oman kunnan sisällä tai hyvittämään muuten. Kuntien ilmasto-ohjelmissa ja -tiekartoissa käytetään vaihtelevissa merkityksissä sanaa ”kompensaatio”. Päästöjen ja nielujen laskenta ja arviointi on myös vaihdellut kuntien välillä. Jotkut kunnat ilmoittavat tavoittelevansa jopa hiilinegatiivisuutta. Joidenkin hiilineutraaliutta tavoittelevien kuntien ilmastosuunnitelmissa tai -tiekartoissa on esitetty arvio jäljelle jäävien päästöjen määrästä tavoitevuonna (Sitra 2021, Miettinen ym. 2024).

Toistaiseksi vain pienessä osassa kunnista on asetettu erikseen tavoitteita maankäyttösektorille sekä suunniteltu ja toteutettu erilaisia toimia hiilensidonnan lisäämiseksi ja maaperäpäästöjen vähentämiseksi. Arvioita kunnan alueen hiilinieluista ja niiden kehityksestä on tehty, mutta laskelmia siitä, kuinka suuri nielun tulisi olla hiilineutraaliuden saavuttamiseksi, on esitetty vähemmän. Eräät suuret kaupungit ovat kuitenkin todenneet, että niillä on vain vähän mahdollisuuksia kasvattaa hiilinieluja omalla alueellaan suuren ja kasvavan asukasmäärän sekä metsäalueiden pienen kokonaispinta-alan takia. Toistaiseksi vain muutamat kunnat ovat esittäneet konkreettisia suunnitelmia sille, miten nieluja voidaan lisätä. Suunnitelmia maankäyttösektorin päästöjen vähentämiseksi, saati päästöjen kumoamiseksi on vielä vähemmän.

Taulukko 10. Esimerkkejä eräiden hiilineutraaliutta tavoittelevien kuntien asettamista tavoitteista

Kunta	Tavoitevuosi	Vertailuvuosi	Päästövähen- nystavoite	Maankäyttösektorilla tai muulla tavalla sidottavaksi tai hyvitet- täväksi jäävä osuus päästöistä
Espoo	2030	1990	-80 %	20 %
Helsinki	2030	1990	-80 %	20 %
Joensuu	2025	2007	-60 %	40 %
Lahti	2025	1990	-80 %	20 %
Porvoo	2030	2007	-80 %	20 %
Tampere	2030	1990	-80 %	20 %
Tampereen kaupunkiseudun muut kunnat*	2030	2007	-80 %	20 %
Turku	2029	1990	-90 %	10 %

* Kangasala, Lempäälä, Nokia, Orivesi, Pirkkala, Vesilahti ja Ylöjärvi

⁴¹ Tämä laskennallinen päästövähennystavoite ei sisällä maankäyttösektorin päästöjä. Käyttöperusteisen laskennan lähtökohtana ovat alueen tuotantoperusteiset päästöt, mutta osa päästöjä aiheuttavista toiminnoista lasketaan kulutuksen perusteella maantieteellisestä syntypaikasta riippumatta. Katso lisää: Hiilineutraalisuomi.fi-verkkosivusto. [Käyttöperusteisen päästölaskennan menetelmä](#). [viitattu 30.9.2024]

⁴² Katso myös Suomen ympäristökeskus. [Fisu-kunnat kiristävät tavoitteitaan](#). [viitattu 30.9.2024]

Kunnat ovat hahmottaneet erilaisia väittämiä, jotka kuvaavat etenemistä kohti asetettuja tavoitteita. Osa väittämistä on yleisiä, osassa on otettu huomioon kunnan erityispiirteitä (Taulukko 11). Haasteena on muotoilla väittämiä, jotka kuvaavat johdonmukaisesti ja ymmärrettävästi kunnan ilmastotyötä noudattaen väittämien muotoilemisen yleisiä ohjeita (ks. luku 6).

Taulukko 11. Esimerkkejä kunnissa käytetyistä ilmastoväittämistä ja huomioita niiden toteuttamisesta

Kunnan ilmastotavoite tai kunnan esittämä ilmastoväittämä	Esimerkkikuntia	Huomioita
Kunta on asettanut tavoitteeksi hiilineutraaliuden, jonka saavuttamiseksi päästöjä vähennetään (tyypillisesti 80 %), mutta ei ole esitetty, miten jäljelle jäävien päästöjen kanssa aiotaan toimia.	Esimerkiksi jotkut Hinku-verkoston jäsenkunnat ovat hyväksyneet verkoston yhteiset tavoitteet (mukaan lukien 80 %:n päästövähennystavoite), mutta ovat tämän tavoitteen lisäksi asettaneet hiilineutraaliustavoitteen.	Tällaisessa kunnassa ei ole todennäköisesti pohdittu lainkaan, millä keinoilla hiilineutraaliustavoite voitaisiin saavuttaa. Kunnan esittämä tavoite voi olla epärealistinen ja antaa liian optimistisen kuvan kunnan ilmastotyöstä.
Kunta on asettanut tavoitteeksi hiilineutraaliuden, jonka saavuttamiseksi päästöjä vähennetään (tyypillisesti 80 %) ja jäljelle jäävät päästöt sidotaan maankäyttösektorin toimilla tai kompensoidaan /hyvitetään.	Lähinnä jotkut suuret kaupungit, esimerkiksi Lahti: Päästövähennysten jälkeen loput päästöt sidotaan alueen hiilinieluihin tai kompensoidaan muilla menetelmillä. Arvioitu kompensoitavien päästöjen määrä ja tämänhetkiset alueen nettonielut. Tavoitteen saavuttamiseksi pyritään käyttämään mahdollisimman paikallisia keinoja. Kehitetään paikallista kompensatiomallia yhteistyössä yksityisten maanomistajien kanssa.	Monessa kunnassa maankäyttösektorin tarkastelu on jätetty hyvin yleiselle tasolle, koska ei ole käytettävissä yhtenäisin perustein laskettuja tietoja maankäyttösektorin päästöistä ja nieluista. Suunnittelussa tarvittavat skenaariot edellyttävät myös erillistä kuntakohtaista työtä.
Kunta toimii hiilineutraalisti eikä tuota ilmastomuutosta aiheuttavia kasvihuonekaasupäästöjä, kun otetaan päästölaskennassa huomioon tuulivoimahyvitys (ks. Kuntien ja alueiden käyttöperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen tietopalvelu, laskentamenetelmä: Hinku-laskenta päästöhvityksillä)	”Tuulivoimakunta”, jolla on alueellaan paljon tuulivoimaa, josta syötetään sähköä valtakunnan verkkoon.	Tuulivoimahyvitys pienenee, kun sähköntuotanto muuttuu valtakunnassa vähäpäästöisemmäksi. Yksi keino kasvihuonekaasutaseen tasapainottamiseksi on maankäyttösektorin nielujen vahvistaminen.

Kunnan ilmastotavoite tai kunnan esittämä ilmastoväittäjä	Esimerkkikuntia	Huomioita
Kunta on sitoutunut puolittamaan kulutuksen aiheuttamat päästöt vuodesta 2005 vuoteen 2030 mennessä.	Fisu-verkoston jäsenkunnat	Kunnilla on käytössä erilaisia kulutuksen päästöjen arviointimenetelmiä, joiden sisältörajauksissa ja laskentaoletuksissa voi olla eroja. Kuntien kulutusperusteiset päästöt sisältävät kunnan alueella olevien kotitalouksien energian, tavaroiden ja palvelujen sekä investointien ja julkishallinnon kulutuksen aiheuttamat päästöt. Päästölaskennassa huomioidaan tuotteiden ja palvelujen koko tuotantoketju päästöjen syntypaikasta riippumatta. Kunnat eivät ole juurikaan määritelleet keinoja kulutuksen päästöjen vähentämiseksi. Fisu-verkoston kunnat kokevat, että kunnan on vaikea vaikuttaa kulutuksen päästöihin ja löytää tehokkaita edistämistoimia.
Kunta on asettanut nollahiilitavoitteen. Tällöin ulkopuolisen kompensoinnin mahdollisuutta ei enää ole, vaan päästöt tulee vähentää tasolle, jossa kunnan omat hiilinielut pystyvät kompensoimaan jäljelle jääneet päästöt.	Helsinki	Kompensointi on tulkittu hiilitaseen ylläpitona. Kompensoinnin sijaan olisi parempi ilmaista asia esimerkiksi: ”jossa kunnan omat hiilinielut ovat yhtä suuret kuin päästöt”
Kunta on asettanut tavoitteeksi hiilinegatiivisuuden, jossa kunnan alueen päästöjen, nielujen ja hyvittämistoimien summa on negatiivinen ja hiiltä poistuu ilmakehästä, sekä kunnan hiilikäden jäljen kasvattamisen.	Turku	Vahvan tulkinnan mukaan tämä edellyttää toimia, jotka oikeuttavat käyttämään kumoutumisväittämää. On kuitenkin epäselvää, miten kunnan kulutusperäisiin kasvihuonekaasupäästöihin on tarkoitus puuttua ja sisältyvätkö niihin myös kunnassa toimivien yritysten tuotantoketjujen päästöt.

8.2 Esimerkkejä kuntien toteuttamista toimista maankäyttösektorilla

Tähän lukuun on koottu esimerkkejä muutamien hiilineutraaliutta tavoittelevien kuntien ilmastotavoitteista ja toimista maankäyttösektorilla. Tavoitteet ja toimet on kirjattu kuntien ilmastosuunnitelmiin tai vastaaviin asiakirjoihin. Erilaisia ilmastotyön suunnittelun oppaita ja esimerkkejä päästövähennystoimista ja hiilinielujen vahvistamisesta maankäyttösektorilla on koottu liitteeseen 1.

Espoon kaupungin tavoitteina on toimia aktiivisesti ilmastomuutoksen torjunnassa, luonnon monimuotoisuuden vahvistamisessa ja olla hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Hiilinieluja käsitellään osana vuoteen 2060 tähtäävää Espoon yleiskaavaa Hiilineutraali Espoo 2030 -tiekartan mukaisesti. Hiilinieluja tarkastellaan maankäytön suunnittelussa osana maankäytön kokonaisilmastovaikutuksia. Ilmastomuutoksen hillinnässä ensisijaisia keinoja ovat päästöjen vähentäminen ja luontaiset nielut. Tiekartan mukaan hiilinielujen ja mahdolliset hiilensidonnan kysymykset tulee ratkaista osana kansallista kokonaiskuvaa ja pilaaja maksaa -periaatteella. Espoon alueen hiilinielujen säilyttäminen ennal-laan on haastavaa kaupungin kasvun ja kaupungistumiskehityksen myötä. Kasvua pyritään ohjaamaan

pääasiassa jo rakennetuille alueille sekä hyvien joukkoliikenneyhteyksien varrelle, jotta myös kasvavassa kaupungissa päästöjä voidaan vähentää mahdollisimman voimakkaasti ja samalla säilyttää suuri osa hiilinieluista ja -varastoista. Espoossa edistetään myös puurakentamista. Hiilinielukysymykset ovat myös osa ilmastoyhteistyötä yrityskumppaneiden kanssa (Espoo 2023). Espoossa on myös tunnistettu kaupungin kasvun aiheuttamia ekologisia ja hiilinielumenetyksiä. Esimerkiksi yhdistetyn datakeskuksen ja lämmöntuotantoinfran rakentaminen johtaa 19 hehtaarin metsäalueen muuttamiseen rakennetuksi maaksi, minkä aiheuttaman luontohaitan vastapainoksi kaupunki suojelee laajemman, noin 79 hehtaarin virkistymetsäalueen. Kyseessä ei ole luonnonsuojelulain mukainen ekologinen kompensatio, koska suojeltava kohde ei ole talousmetsää. Alueen suojelulla on laskettu olevan myös positiivinen vaikutus metsien hiilinieluun. Laskelmissa verrattiin rakennetun alueen menetetyn hiilivaraston ja hiilinielun kokoa suojelualueen metsän hiilivaraston kehitykseen. Suojellun alueen metsien maaperän ja puuston hiilivaraston arvioitiin kasvavan enemmän kuin rakennetulla alueella menetettiin, joten suunniteltu suojelualueen perustaminen oli myös ilmastovaikutuksiltaan myönteinen (Järveläinen ym. 2024).

Helsingin tavoitteena on olla hiilineutraali vuonna 2030, nollata päästöt vuoteen 2040 mennessä ja olla hiilinegatiivinen sen jälkeen. Polku hiilineutraaliuteen on määritelty siten, että vertailuvuoden 1990 suorista päästöistä (3514 kt CO₂e) vähennetään vähintään 80 % vuoteen 2030 mennessä, ja enintään 20 % on ajateltu hyvitetäväksi siten, että Helsinki huolehtii päästövähennysten toteutumisesta muualla. Myöhemmin ”hiilinollatavoitteessa” kaupungin hiilinielujen tulee pystyä kumoamaan päästöt. Päästövähennysohjelmassa on määritelty päästöjä vähentäviä toimia, välttämättömiä päästövähennyksiä mahdollistavia toimia sekä selvityksiä uusien päästövähennystoimien mahdollistamiseksi (Helsinki 2024). Vuoteen 2023 mennessä toteutunut päästövähennys oli noin 45 %.⁴³

Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelman 2022–2025 mukaan hiilineutraaliustavoite voidaan saavuttaa tavoitevuonna 2025, jos asetettu päästövähennystavoite toteutuu ja metsien hiilinielut ovat riittävän suuret kumoamaan päästövähennysten jälkeen jäljelle jäävät päästöt, jotka ovat vuonna 2025 arviolta noin 265 kt CO₂e (Joensuu 2021). Metsien hiilinielun on arvioitu olevan vuonna 2022 Joensuun kaupungin alueella 492 kt CO₂e. Ilmasto-ohjelman toimenpiteillä on arvion mukaan mahdollista kasvattaa hiilinieluja 54 kt CO₂e vuodesta 2022 vuoteen 2025 mennessä (Härkönen & Liljeström 2023). Ilmasto-ohjelmassa (Joensuu 2021) on yhdeksän hiilinieluihin liittyvää toimea, joiden osalta on arvioitu sekä kustannustehokkuutta että toimien biodiversiteettivaikutuksia ja joille on nimetty toteutuksesta vastaavat henkilöt.⁴⁴

Lahden kaupungin ilmasto-ohjelman 2023–2030 mukaan Lahden päästöt ovat vähentyneet vuodesta 1990 noin 64 % ja suunnitelmien mukaan hyvitetäväksi jäisi vuonna 2025 noin 216 kt CO₂e (20 % vuoden 1990 päästötasosta). Hiilinielu- ja hyvittämisarviossa ovat mukana Lahden alueen maankäytön nettohiilinielu, henkilöstön ja luottamushenkilöiden lentopäästöjen sekä kilometrikorvauksista laskettujen päästöjen hyvittäminen. Vuonna 2019 Lahden alueen nettohiilinieluksi arvioitiin 50 kt CO₂e. Vuonna 2021 tehdyn arvion mukaan nettohiilinielu oli puolestaan noin 20 kt CO₂e (FCG 2021). Nettohiilinielu vaihtelee vuosittain erityisesti metsien päätehakuiden määrän mukaan. Suurin osa Lahden metsistä on yksityisten maanomistajien mailla, joten hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen vaatii kaupungin ja maanomistajien yhteistyötä. Tarkoitus on kehittää paikallista toimintamallia siten, että yksityisten maanomistajien näkemykset otetaan huomioon ja mallista saataisiin taloudellisesti varteen otettava ja ilmaston kannalta tehokas vaihtoehto eri maanomistajatahoille. Kaupungin ilmasto-ohjelmassa on määritetty hiilinieluille ja muille toimille hyötytavoitteet ja -mittarit. Yhteensä 19 toimenpiteelle on nimetty vastuutahot ja esitetty aikataulu. Kustannukset on arvioitu karkeasti viisiportaisella

⁴³ [Hiilineutraali Helsinki. Päästövähennysohjelman seuranta. \[viitattu 30.9.2024\]](#)

⁴⁴ [Joensuun ilmasto- ja ilmastovähi. \[viitattu 30.9.2024\]](#)

asteikolla. Toimenpiteiden toteutumista seurataan Lahden Ympäristövahti-palvelun⁴⁵ avulla. (Lahti 2023)

Tampereen kaupunkiseudun kahdeksan kuntaa (Kangasala, Lempäälä, Nokia, Orivesi, Pirkkala, Tampere, Vesilahti ja Ylöjärvi) ovat tehneet pitkään tiivistä ilmastoyhteistyötä. Kunnat ovat sitoutuneet kaupunkiseudun yhteiseen tavoitteeseen saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2030. Tampere käyttää päästövähennystavoitteen vertailuvuotena vuotta 1990, muut kunnat vuotta 2007. Kaupunkiseudulla on yhteinen ilmastotyön tiekartta, jota seutukunnan kunnat ovat hyödyntää laatiessaan omia tiekarttojaan. Kuntien tiekartoissa hiilinielujen tehostamiseen ja maankäyttösektorin päästövähennyksiin tähtäävät toimet näkyvät eri tavoilla ja laajuudessa.

Tampereen tiekartassa (2022) maankäyttösektorin toimet on koottu Kestävä kaupunkiluonto -teeman alle ja on esitetty teeman tavoitteet vuonna 2030 ja tavoitteiden seurantamittarit. Teemassa on metsien ja kaupunkivihreän hiilinieluille sekä päästöjen kompensoinnille erilliset osiot, joihin kuuluu yhteensä 11 nimettyä toimenpidettä. Toimenpiteille on Lahden tiekartan tapaan määritetty aikataulu, vastuutaho ja kustannukset. Lisäksi on selkeästi esitetty, tukeeko toimenpide ilmastomuutoksen hillintää, siihen sopeutumista vai molempia. Tampere seuraa tiekartan toteutumista Ilmastovahti-palvelussa internetissä.⁴⁶

Muutamien seudun kuntien ilmastotiekartoissa viitataan Luonnonvarakeskuksen (Rämö ym. 2019) tekemään maakunnalliseen selvitykseen, jossa on asetettu kuntakohtaiset hiilensidontatavoitteet. Oriveden ja Pirkkalan tiekartoissa on arvioitu puuston kokonaispoistumat ja puuston sitoutuneen hiilen määrän muutokset 2020-luvulla ilman hiilensidontatavoitteita ja niiden kanssa. Nokian kaupungin tiekartassa (2022) todetaan, että kaupungin mahdollisuudet kasvattaa hiilinieluja ovat rajalliset, koska kaupunki omistaa vain noin 8 % metsävaroista. Nokia kuitenkin pyrkii lisäämään luonnonsuojelualueiden määrää, ja osa kaupungin metsistä on rajattu pois tehometsätaloudesta. Kesällä 2024 julkaistiin selvitys Pirkanmaan hiilinielujen ja -varastojen nykytilasta ja erilaisista kehitysskenaarioista (Pirkanmaan liitto 2024). Selvityksessä todettiin, että Pirkanmaan metsät ovat tällä hetkellä nettopäästölähde. Jotta maakunnallisiin ilmastotavoitteisiin päästään, maakunnan tiekartan mukaisesti nettonielujen tulee vuonna 2030 olla 790 kt CO₂e. Kuntakohtainen tarkastelu osoitti, että monessa Pirkanmaan kunnassa metsien päästöt ovat nieluja suuremmat, mikä johtuu etenkin puuston kasvua suuremmista hakuista. Yksi selittävä tekijä on myös metsäkato. Vajaassa kymmenessä kunnassa metsät kuitenkin toimivat nettonieluina. Pirkanmaan metsäpinta-ala on vähentynyt vuosina 2005–2021 noin 1 %, mutta osassa kunnista metsäkato on ollut merkittävää, jopa yli 4 %.

Turku pyrkii hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisen jälkeen vuodesta 2029 eteenpäin vahvistuvaan ilmastoposiitivisuuteen, jolloin alueen päästöjen, nielujen ja hyvittämissuorituksen summa on kasvavasti hiilinegatiivinen, eli ilmakehästä poistetaan enemmän hiilidioksidia kuin sinne päästetään. Turun alueen metsien nielut on laskettu yhteistyössä Luonnonvarakeskuksen kanssa, ja Turku seuraa hiilinieluja ja niiden kehitystä vuosittain. Metsien vuotuisen sidontakyvyn on arvioitu vastaavan alueen henkilöautoliikennettä, mikäli metsiä ei hakattaisi yhtään. Kaupungin omistamat metsät ovat hiilinielu, mutta muiden omistajien metsät päästölähde. Turku kehittää edelleen hiilinielujen ja kompensatioiden laskentaa ja oman alueellisen kompensatiomallin määrittelyä. Turku pyrkii vahvistamaan hiilinielujaan muun muassa huolehtimalla maaperässä ja kasvillisuudessa olevasta hiilivarastosta esimerkiksi lisäämällä viheralueita ja säilyttämään alueensa metsiä, peltoja ja kasvillisuuden määrää ja suosimaan luonnonmukaisuutta istutusalueilla. Ilmastosuunnitelmassa on nimetty kaikkiaan viitisentoista hiilinielujen kasvattamiseen liittyvää toimenpidettä. Ilmastosuunnitelmassa on asetettu toimenpiteitä myös luonnon monimuotoisuuden vahvistamiseksi. Siinä on myös arvioitu päästökehitystä ja

⁴⁵ [Lahden ympäristövahti](#). [viitattu 30.9.2024]

⁴⁶ [Tampereen ilmastovahti](#). [viitattu 30.9.2024]

kompensoitotoimien suuruutta vuosille 2025, 2029 ja 2035. Turku huomioi hiilinielujen säilyttämisen metsäsuunnitelmansa päivittämisessä ja korjaa pirstoutunutta viherverkostoa soveltuvien peltoaluiden metsittämisen kautta. Rakentamisessa pyritään kehittämään puurakentamista sekä suosimaan maaperää säilyttävää rakentamista. (Turku 2022)

8.3 Kansainvälisesti kunnat ovat aktiivisia ilmastotavoitteiden edistäjiä

Kunnille on tarjolla useita mahdollisuuksia verkostoitua kansainvälisesti ilmastotyössä. Esimerkiksi ICLEI (Local Governments for Sustainability) on maailmanlaajuinen, paikallishallintoja kestävä kehityksen toimeen kannustava verkosto.⁴⁷ ICLEI kannustaa osallistujia asettamaan ilmastoneutraaliustavoitteita, jotka ovat Pariisin sopimuksen⁴⁸ vaatimuksia (2050) tiukempia. Verkosto tukee jäseniään vähähiilisyiden edistämässä, luonnon monimuotoisuuden suojelemisessa, älykkään infrastruktuurin ja vihreän talouden edistämässä ja resurssien tehokkaassa käytössä. Suomesta ICLEI:ssä on mukana 14 suomalaista kaupunkia.

NetZeroCities-hanke⁴⁹ tukee EU:n tutkimus- ja kehitysohjelma Horisonttiin kuuluvaa Ilmastoneutraalit ja älykkäät kaupungit -missiota, joka tukee ja edistää sataa eurooppalaista kaupunkia muuttumaan hiilineutraaleiksi vuoteen 2030 mennessä. Missiossa on mukana kuusi suomalaista kaupunkia (Espoo, Helsinki, Lahti, Lappeenranta, Tampere ja Turku).⁵⁰ Missioon liittyneet kunnat ovat mm. esittäneet suunniteltuja ilmastotoimiaan hankkeen sivustolla.

Kansainvälisestä tutkimuskirjallisuudesta löytyy toistaiseksi verrattain vähän tarkasteluja kuntien nielujen vahvistamisesta ja mahdollisuuksista päästöjen hyvittämisiksi (Helldal & Laurell 2021, Cong ym. 2022, Linton ym. 2022). Monessa kunnassa on myös haasteita maankäytön kehityksen, kaupunkirakenteen tiivistämisen ja nielujen vahvistamisen välillä (Hautamäki ym. 2024b). Keinoja yhteensovittamiseen tarvitaan. Esimerkiksi ICLEI:n jäsen Philipstown (Yhdysvallat) on kiinnittänyt huomiota maankäyttöön ja esittänyt, että muuttamalla kaupungin tapoja hoitaa yhteisiä maa-alueita (kuten puistoja, golf-kenttää, nurmikoita) olisi mahdollista lisätä hiilen sidontaa kaupungin alueella 25 %.⁵¹ Monissa kehittyvissä maissa on myös alettu kiinnittää huomiota mahdollisuuksiin ylläpitää ja lisätä hiilinieluja (Shadman ym. 2022).

Tiheään asutuissa kunnissa, kuten Göteborgissa, kunnan omistamien maiden käyttölinjauksilla voidaan lisätä vain rajoitetusti kunnan nieluja. Suurimmat mahdollisuudet on nähty teknologisissa nielukaisissa, jotka perustuvat hiilen talteenottoon. Maankäytön kehittämisessä on koettu olennaiseksi yhdistää hiilensidonta muihin tavoitteisiin kuten virkistys- ja luontohyötyjen lisäämiseen (Helldal ja Laurell 2021). Tähän tarkoitukseen on kehitetty malleja, joilla voidaan luokitella kaupunkirakenteita. Esimerkiksi Eindhovenissa on tarkasteltu, miten kaupunkirakenteen luokittelua voidaan hyödyntää maankäytön suunnittelussa siten, että päästöt vähenevät ja nielut vahvistuvat (Wang ym. 2021). Yleisesti on todettu, että vihreän säilyttäminen on ilmaston kannalta yleensä parempi vaihtoehto kuin vihreän rakentaminen. Esimerkiksi kaupunkipuiden istutus aiheuttaa isot maaperäpäästöt pitkäksi aikaa (Havu ym. 2022).

⁴⁷ ICLEI - Local Governments for Sustainability. [viitattu 30.9.2024]

⁴⁸ Ympäristöministeriö. Pariisin ilmastopöytäkirja. [viitattu 30.9.2024]

⁴⁹ Net Zero Cities. [viitattu 30.9.2024]

⁵⁰ European Commission. EU Mission: Climate-Neutral and Smart Cities. [viitattu 30.9.2024]

⁵¹ Climate Smart Phillipstown. [viitattu 30.9.2024]

9 Mahdollisuudet yhdistää ilmastotoimia ja ekologista kompensatiota

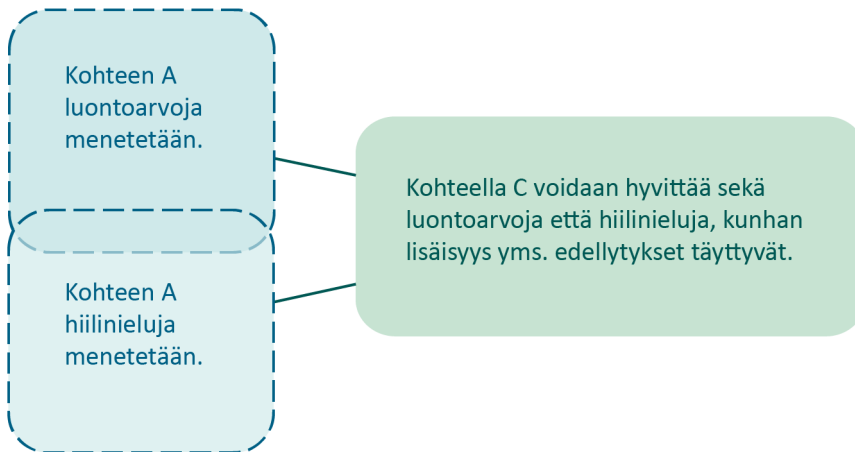
Luvussa kuvataan, millä edellytyksillä voidaan toteuttaa toimia, jotka samanaikaisesti edistävät ilmastotoimia ja ekologista kompensatiota. Yhteistoteuttaminen voi olla kustannustehokasta, mutta tuo samalla uusia tarkasteltavia asioita suunnitteluun ja toteutukseen.

Luvun pääviestit

- Ilmastotoimien ja ekologisen kompensaation yhdistäminen on mahdollista. Tulosten hyödyntäminen vaatii kuitenkin tarkkuutta, jotta voidaan varmistua siitä, että molemmille erikseen asetetut laatuksiteerit toteutuvat.
- Haasteet yhteistoteutuksessa liittyvät erityisesti lisäisyyteen, kaksoislaskentaan ja perusuran määrittämiseen.
- Yhteistoteutuksessa voidaan parhaimmillaan tehokkaasti edistää molempia tavoitteita ja saada riittävä rahoitus toimien toteuttamiseksi.
- Suoraviivaisinta yhteistoteutus on kunnan toteuttamissa toiminna kunnan omistamilla mailla.

9.1 Yhteistoteuttamisen periaatteet

Yhteistoteutuksessa on (kuten erillistoteutuksissakin) olennaista päättää ensin, minkälaisen väittämien tueksi toimet halutaan toteuttaa (ks. luku 7). Kun kunnan toteuttaman hankkeen ilmasto- ja luon-tohaitat halutaan hyvittää samalla kertaa samalla hyvitysalueella, tilanne on suoraviivainen. Käytännössä pyrkimyksenä on silloin olla huonontamatta kasvihuonekaasutasetta ja heikentämättä luonnon monimuotoisuuden tilaa ja toteuttaa **lisäisiä** toimia kunnan rajojen sisällä (Kuva 10). Jos sen sijaan halutaan rahoittaa ilmastotoimia vapaaehtoisilla markkinoilla, joiden tavoitteena on tuottaa tuloksia kunnan himoisten kumoamisväittämien tueksi, törmätään moniin haasteisiin, sillä mm. toimien sertifiointi on vaativaa.



Kuva 10. Kohteen A erilaatuisia heikennyksiä voidaan hyvittää samalla kohteella C.

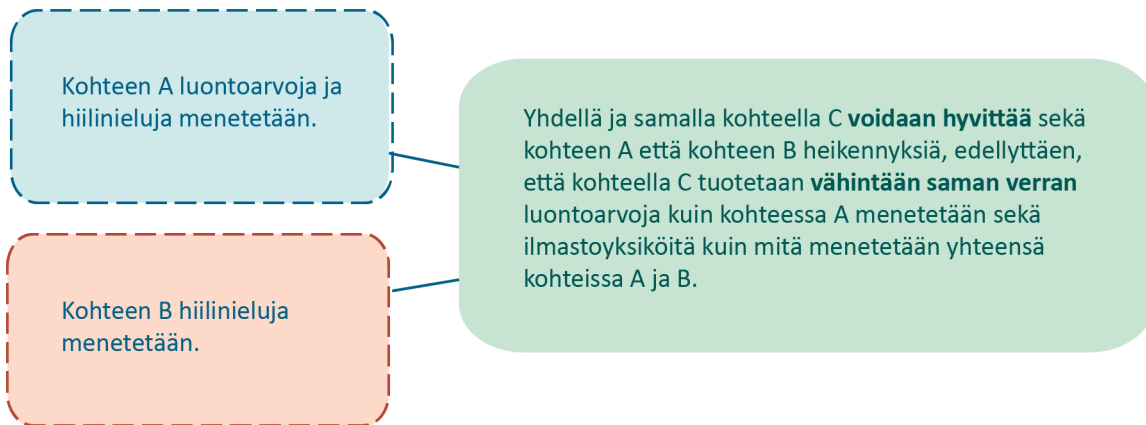
Ilmastotoimien suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös muita kriteerejä kuin vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Esimerkiksi EU:n tulevan hiilenpoistojen sertifiointiasetuksen (Euroopan parlamentti 2024) kestävyysvaatimusten mukaan toimet eivät saa aiheuttaa merkittävää haittaa (Do No Significant Harm, DNSH). Ne voivat tuottaa lisähyötyjä yhdelle tai useammalle listatuista kestävyystavoitteista.⁵² Hiiliviljelytoimien on vähintään tuotettava sivuhyötyjä kestävyystavoitteelle ”luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien suojelu ja ennallistaminen, ml. maaperän terveys, sekä maaperän heikentymisen välttäminen”. Myös ilmastoyksiköiden tuottamisen laatukriteereissä huomioidaan DNSH, ja yhteishyötyjen tuottaminen on toivottavaa.

Viranomaisten ylläpitämä ekologisen kompensaation **kompensaatiorekisteri** turvaa sen, ettei samaa kohdetta käytetä useasti ekologiseen kompensaatioon eri hankkeiden haittojen hyvittämiseen. Sen sijaan rekisteri ei suoraan estä sitä, että joku saattaa myydä myös hyvitysalueen hiilinielut. Hiilinielutoimista ei vielä ole keskitettyä valtakunnallista rekisteriä eikä sääntöjä siitä, miten mahdollisesti yhteisten toimien seurauksena syntyneet hillintätulokset jaetaan kuntien kesken. Hinku-kunnille on luotu laskentasäännöt hillintätulosten jakamiseksi kahden kunnan välillä tilanteessa, jossa kunta toteuttaa hillintätoimia toisen kunnan alueella.

Ekologisessa kompensaatiossa, kuten myös ilmastotoimissa, on tärkeää hyvitystoimen **lisäisyys**. Ekologisessa kompensaatiossa tämä tarkoittaa sitä, että hyvitykseksi kelpaavat vain toimenpiteet (ennallistamis- tms. toimet tai suojelu), joiden tekemiseen ei ole velvollisuutta lainsäädäntöön tai muuhun velvoitteeseen perustuen. Tämä vaikuttaa myös yhteistoteutukseen. Nielu- ja luontoarvotoimia on mahdollista yhdistää edellyttäen, että toimet suunnitellaan yhdessä lisäisinä toimina. Tilanne on toinen, jos kohteessa on jo tehty luonto- tai nielutoimia, sillä jo tehdyt toimet eivät täytä lisäisyysvaatimusta. Esimerkiksi alue, jolla on jo toteutettu vapaaehtoisia toimia hiilinielujen lisäämiseksi (hillintätuloksen toteuttamiseksi ja ilmastoyksiköiden tuottamiseksi) ja toimia on hyödynnetty päästöjen kumoutumisvääntämien tueksi tai joka on otettu METSO-ohjelmaan, ei siten enää ole käytettävissä ekologiseen kompensaatioon, jollei alueella tehdä uusia toimenpiteitä, jotka lisäävät luonnonarvoja yli sen, mitä nielujen lisäämistöimissä tai METSO-suojelussa on tehty tai ollaan tekemässä.

Yhdellä hyvitysalueella voidaan kompensoida useamman hankkeen/alueen luontomenetyksiä ja tuottaa ilmastoyksiköitä, jotka ylläpitävät kunnan nielutasetta. Tämä toteutuu, jos kohteessa C tuotetaan luontoarvoja vähintään kohteen A verran ja näiden lisäksi ilmastoyksiköitä vähintään kohteissa A ja B menetettyjen yksiköiden verran (Kuva 11).

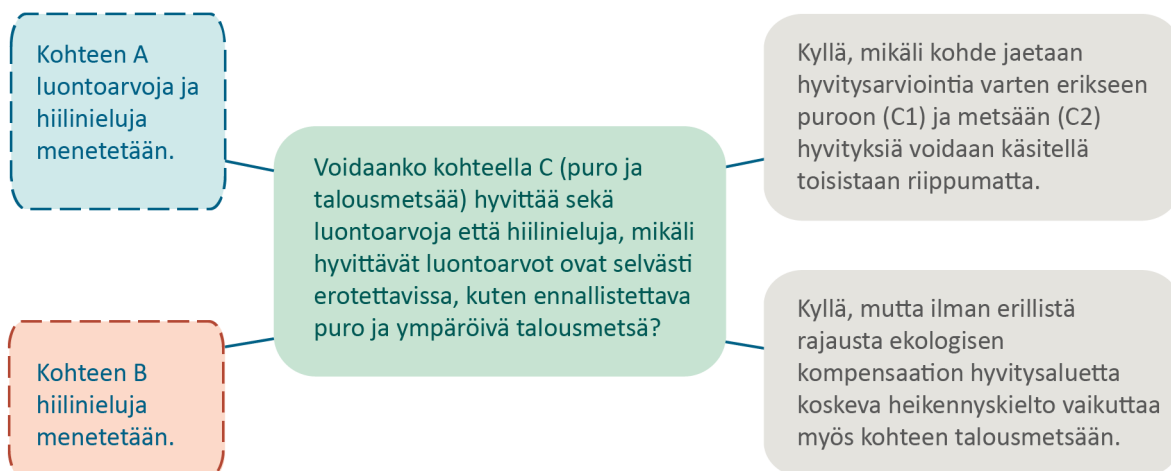
⁵² Huom. Asetuksen tekstiä ei ole vielä tämän oppaan valmistuessa viimeistelty oikeudellisesti ja kielellisesti, ja terminologia voi vielä muuttua hyväksytyssä asetustekstissä.



Kuva 11. Mahdollisuus hyvittää eri kohteiden (A ja B) heikennyksiä samalla kohteella C.

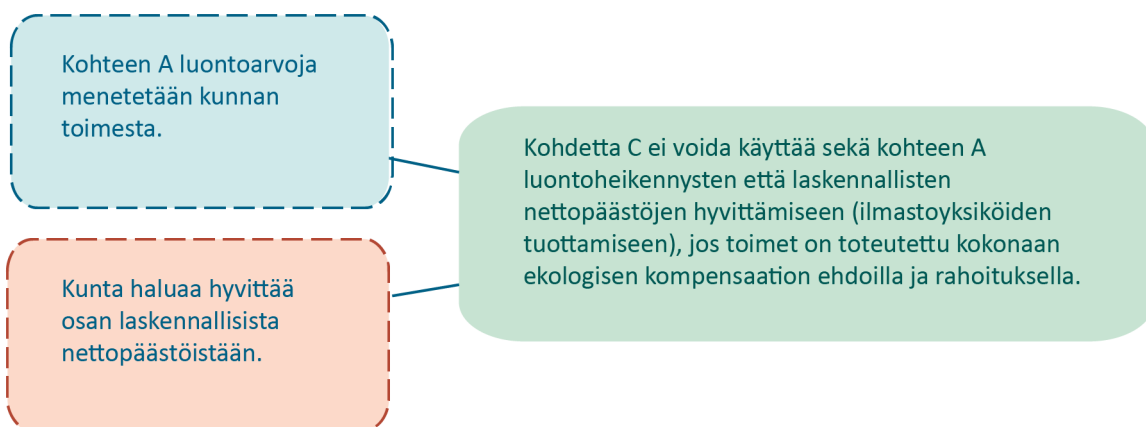
9.2 Esimerkki ilmasto- ja luontotavoitteiden yhdistämisestä

Esimerkkitapaus, jossa on sekä kunnostettava puro että talousmetsää (joka ei sellaisenaan ilman ennallistamistoimia kelpaa ekologiseen kompensaatioon), havainnollistaa yhdistämisen haasteita. Kun tarkastellaan, millä edellytyksillä talousmetsää voi käyttää hiilinielujen tuottamiseen ja puroa ekologiseen kompensaatioon (Kuva 12), vastaus riippuu siitä, miten kohde ja kohteet rajataan. Kohteet C1 (puro) ja C2 (metsä) voidaan käsitellä erillisinä tai yhdistettyinä. Mikäli puroa ja metsää ei rajata erikseen, astuu ekologisen kompensaation mukainen, hyvitysalueita koskeva heikennyskielto koskemaan myös metsää. Tulee siis varmistaa, että yhdellä ja samalla kohteella on järkevää hyvittää erillisten hankkeiden luontohaittoja (A) ja ilmastohaittoja (B). Tällaisia tilanteita voi syntyä, kun perustetaan suojelualueita, joihin sisältyy monenlaisia kohteita. Sen sijaan yhdistäminen ei välttämättä ole mielekäs ratkaisu, jos kohteiden käyttö on myös tulevaisuudessa hyvin erilainen (esimerkiksi talousmetsä ja suojelualue).



Kuva 12. Kohteen C mahdollinen jakaminen erillisiksi kohteiksi ekologisen kompensaation ja nieluotoimien toteuttamiseksi.

Vaikka nielutoimet voivat ekologisen kompensaation tavoin kohdistua yksittäisen hankkeen ilmasto-
haittojen hyvittämiseen, useimmiten pyritään tuottamaan ilmastoyksiköitä tietyn toimijan (esim. kunta
tai yritys) nettopäästöjen hyvittämiseksi. Ne voivat siis koskea maankäytön muutoksesta aiheutuvia
hiilivaraston- ja nielun menetyksiä, mutta yleisemmin esimerkiksi fossiilisen energian käyttämisestä
aiheutuvien päästöjen hyvittämistä. Jos luontoalue C on jo käytetty kohteen A menetettyjen luonnon-
arvojen hyvittämiseen, alueen C mahdollisesti vahvistuneita nieluja ei voi enää myöhemmin hyödyntää
ilmastoyksiköinä, koska lisäisyys ei toteudu (Kuva 13). Alueen C mahdollinen myönteinen nieluvaikutus
näkyvät kuitenkin kunnan kasvihuonekaasutaseessa silloinkin, kun alueen toimet on käytetty ekologiseen
kompensatioon.



Kuva 13. Ilmastoyksiköitä ei voi tuottaa jälkikäteen jo toteutuneen ekologisen kompensaation pohjalta.

Eri ratkaisut (kuvat 10–13) osoittavat, että on mahdollista yhdistää eri toimia, mutta on tärkeää selvittää etukäteen, tähdätäänkö kansallisten politiikkatavoitteiden edistämiseen vai päästöjen tai muiden haittojen kumoamiseen (luku 7). Olennaista on sulkea pois kaksoislaskennan mahdollisuus hyötyjen määrällisessä arvioinnissa ja tulosten käytössä ekologiseen kompensatioon ja kasvihuonekaasutaselaskelmissa. On kuitenkin syytä korostaa, että kunta voi toiminnan raportoinnissa yleisellä tasolla kuvailla toimien myönteisiä yhteisvaikutuksia, vaikka kaikki ekologisen kompensaation tai hiilenpoiston yksiköiden laatuksiteerit eivät täytyisikään. Espoon Hepokorvenkallion kokeilu on esimerkki tällaisesta toiminnasta, jossa ei ole haettu muodollista hyväksyntää ekologisesta kompensaatiosta tai ilmasto-
hyödyistä, mutta joka on antanut arvokasta kokemusta mahdollisuuksista ja myös auttanut kuntaa ylläpitämään kasvihuonekaasutaseensa maankäytön muuttuessa (tietolaatikko 1).

Tietolaatikko 1. Espoon Hepokorvenkallion datakeskusasemakaavan ekologisen kompensatiokokeilun ja suojelutoimien mahdollisten ilmastohyötyjen tarkastelu

Hepokorvenkallion asemakaava mahdollistaa datakeskuksen rakentamisen alueelle, ja sen hyväksymisen yhteydessä vuonna 2021 kaupunkisuunnittelulautakunta ja kaupunginhallitus edellyttivät selvitystä asemakaavan aiheuttamien luontoarvo- ja hiilinielumenetysten kompensoimisesta luonnonsuojelulla Hepokorvenkallion lähialueella. Kompensaationa ehdotettiin suojeltavaksi Espoon alueella ja omistuksessa olevaa Hynkänlammen metsäaluetta noin kymmen kilometrin päässä Hepokorvenkalliosta. Asemakaavan ekologisen kompensaation mahdollisuuksia Hynkänlammen suojelulla arvioitiin raportissa Jalkanen (2022). Raportissa ekologisen kompensaation mahdollisuuksia esitetyllä tavalla pidettiin potentiaalisina, vaikkei tarkkaa arviota hyvityksen riittävydestä pystyttykään antamaan. Lisäksi ilmastovaikutusten kompensatiomahdollisuutta arvioitiin opinnäytetyössä (Järveläinen 2023) ja sen pohjalta tehdyssä teellisessä artikkelissa (Järveläinen ym. 2024). Niissä todettiin, että Hynkänlammen suojelun avulla Espoo voi ylläpitää kasvihuonekaasutaseensa Hepokorvenkallion rakentamisesta aiheutuvista hiilivaraston ja hiilinielun menetyksistä huolimatta. Hepokorvenkallion asemakaavan haitallisten luonto- ja ilmastovaikutusten korvaaminen Hynkänlammen suojelulla on suoraviivainen esimerkki yhteistoteutuksesta, koska toimet ovat kunnan sisäisiä ja laskelmat hyödyistä ja menetyksistä palvelevat kunnan omia tavoitteita. Kunnalla ei ollut tavoitteena myydä yksiköitä ulkopuolisille tahoille.

Ekologisen kompensaation suunnitelma laadittiin ennen luonnonsuojelulain uudistusta, eikä ehdotettu suojelu täysin täytä LSL:in kirjattuja kriteerejä vapaaehtoiselle ekologiselle kompensatiolle. Espoo oli tällä esimerkkitarkastelulla mukana kehittämässä ekologisen kompensaation perusteita ensimmäisten suomalaisten kaupunkien joukossa.

10 Yhteistyö yritysten kanssa kunnan ilmasto- ja luontotavoitteiden edistämiseksi

Luvussa tarkastellaan, miten kunta ja yritykset voivat toimia yhdessä ilmasto- ja luontotoimien toteuttamiseksi. Samalla tuodaan esiin rajoitukset, jotka liittyvät yritysten ja kuntien ilmasto- ja luontotavoitteiden eroihin. Kunnan viitekehys on kunnan maantieteellinen alue, mutta yrityksen tarkastelu kohdistuu sen tuotanto- ja arvoketjuihin.

Luvun pääviestit

- Yritysten omien ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamiseksi toteuttamat toimet kunnassa näkyvät automaattisesti kunnan kasvihuonekaasutaseessa ja luonnon monimuotoisuuden tilassa.
- Kunta ei voi ottaa huomioon kasvihuonekaasutaseessaan tai luontoarviossaan sellaisia yritysten toimia, jotka yritys toteuttaa kunnan rajojen ulkopuolella omien hiilineutraalius- ja luontotavoitteidensa saavuttamiseksi.
- Yritykset voivat edistää kunnan ilmasto- ja luontotavoitteiden saavuttamista tukemalla kunnassa yhdessä sovittuja ja käynnistettyjä toimia.

Monet yritykset pyrkivät aktiivisesti toimimaan ilmastomuutoksen hillinnän edelläkävijöinä. Yritysten omat päästövähennykset eivät kuitenkaan yleensä riitä tavoitteiden saavuttamiseksi, minkä takia yritykset pyrkivät hankkimaan ilmastoyksiköitä ulkomailta tai kotimaasta. Tämä herättää kysymyksen siitä, hyötyykö kunta alueellaan toimivista edelläkävijäyritysten ilmastotoimista. Tässä ei kuitenkaan tarkastella sitä, miten yritys voi hyväksyttävällä tavalla perustella ilmastoväittämiänsä, vaan ainoastaan, miltä osin yritysten vapaaehtoisten ilmastotekojen aikaansaamat ilmastoyksiköt liittyvät kuntien ilmastotavoitteisiin.

Yksinkertaisimmassa tapauksessa kunnan alueella toimivia yritys toteuttaa toimia, joiden vaikutukset tulevat näkyviin kunnan kasvihuonekaasuinventaariossa. Yritys, joka omistaa maata kunnassa, voi kasvattaa omistamansa maa-alueen nieluja tai vähentää maankäyttösektorin päästöjä. Yritys voi myös rahoittaa tällaisia toimia muiden tahojen maa-alueilla kunnassa, esimerkiksi tukemalla ennallistamistoimia. Nämä toimet näkyvät suoraan kunnan ilmastotavoitteiden edistymisenä edellyttäen, että kunnalla on asianmukainen ja riittävän yksityiskohtainen seurantajärjestelmä.

Hiilineutraaliutta tavoittelevat yritykset noudattavat päästöjen vähentämisen hierarkiaa: vältetään ja vähennetään päästöjä ensin ja loput kumotaan. Kaikkein kunnianhimoisimmat yritykset asettavat tavoitteensa nettonollaan esimerkiksi kansainvälisen Science Based Targets iniciatiivin eli SBTi-standardin (2024) mukaan. Päästöjen arviointi ja vähennystoimet kattavat yrityksen toiminnan, palvelujen tai tuotteiden elinkaariset kasvihuonekaasupäästöt raaka-aineiden hankinnasta tuotteiden hylkäämiseen asti. Joissakin tapauksissa yritykset rajaavat tarkastelun tehtaan portille jättäen käytön aikaiset ja

tuotteiden hylkäämisen päästöt pois päästötaseesta. Yritysten hiilineutraaliustavoitteen laskennallinen raja-
raus eroaa näin ollen kuntien hiilineutraaliustavoittelusta merkittävästi.

Yritysten elinkaaripäästöt arvioidaan usein tuoteketjun näkökulmasta. Esimerkiksi raaka-aineiden louhinta ja välituotteiden valmistus tapahtuvat tyypillisesti oman tuotantoalueen ulkopuolella, eivätkä niitä vastaavat toiminnot rajoitu kotipaikkakuntaan tai -maahan. Elinkaariarvioinnin perusteella tapahtuva toimintojen, tuotteiden ja palveluiden hiilijalanjäljen kaksoislaskenta voidaan välttää allokoinnilla, joka sitoo laskennallisen hiilintätuloksen tiettyyn päästöön. Toisten kuntien ja maiden alueella tapahtuvat tuoteketjun päästöt näkyvät ko. alueiden päästöinventaariotuloksissa.

Jos yritys ostaisi Suomesta kansainvälisiä kriteerejä täyttäviä ilmastoyksiköitä (ks. luku 5.3), joilla se osoittaisi kumoavansa päästöjään, ko. yksiköt tulisi sulkea pois Suomen taseesta ja seurata erikseen (kansainvälisessä) järjestelmässä Pariisin sopimuksen Artikla 6:n toimeenpanon mukaisesti. Nämä kansainväliset ilmastoyksiköt eivät voisi olla minkään suomalaisen kunnan kasvihuonekaasutaseessa mukana. Toistaiseksi tällaisia järjestelyjä ei ole olemassa maankäyttösektorin alueella. Käytännössä esimerkiksi teknologiset hiilinielut voisivat mahdollistaa ko. tilanteen syntymisen. Tilanne on sama, jos yritys pyrkii kumoamaan jäljellä olevat päästönsä hiilineutraaliustavoittelussa käyttämällä EU:n ulkopuolella tuotettuja, vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden ilmastoyksiköitä, jotka täyttävät kansainväliset kriteerit (ks. luku 5.3).

Periaatteessa valtio voisi toimia ilmastoyksiköiden välittäjänä. Hankittuaan omia tavoitteitaan ylittäviä ilmastoyksiköitä valtio voisi myydä näitä yksiköitä edelleen yrityksille ja kunnille. Yritykset voisivat hankkia niitä ja myös luovuttaa ne edelleen kunnille. Tällaisia ilmastoyksiköitä voisi olla tarjolla Suomen valtion ja toisen EU:n ulkopuolisen valtion välisen sopimuksen kautta. Esimerkiksi Sveitsi on hankkinut sopimusperusteisia ilmastoyksiköitä ulkomailta, ja yritykset voivat osallistua yksiköiden hankintaan ja hyödyntämiseen.⁵³ Suomella ei ole kuitenkaan meneillään mitään vastaavaa toimintaa.

Yritys voi sen sijaan tai sen lisäksi, että se itse pyrkii hiilineutraaliuuteen, vapaaehtoisesti tukea kunnan tavoitteiden saavuttamista. Tässä tapauksessa yritys ei toteuta toimia voidakseen esittää kumoutumisväittämiä, vaan yritys tähtää silloin ilmastotukiväittämään osana yhteiskuntavastuullista toimintaansa. Tällaisista yritysten tukitoimista on kuitenkin myös perusteltua laatia sopimus kunnan ja yrityksen välillä. Sopimus varmistaa, että toiminta on läpinäkyvää ja kirkastaa toiminnan tavoitteet. Kun yhteistyöstä ja toimista viestitään kuntalaisille ja/tai kuluttajille, tulee viestinnän olla selkeää ja asianmukaista viherpesun eli harhaanjohtavan näennäisen ympäristöystävällisyyden estämiseksi.

Yritysten tuki ilmastotoimille muistuttaa ajatusta, jonka mukaan yritysten tulisi tuottaa hiilikädenjälki. Hiilikädenjäljellä tarkoitetaan ilmastohyötyjä, jotka syntyvät, kun asiakas käyttää tämän tietyn yrityksen vähähiilisiä tuotteita tai palveluita sen sijaan, että käyttäisi vastaavia markkinoiden keskimääräisiä päästöjä aiheuttavia tuotteita tai palveluita. Arvioita hiilikädenjäljestä ei kuitenkaan voida käyttää ilmastoyksiköiden laskentaperusteena eikä sisällyttää kasvihuonekaasutaseisiin sellaisinaan. Jos yrityksen tuote tai palvelu vähentää asiakkaan päästöjä, niin hyöty tulee luonnollisesti sille kunnalle, jossa asiakkaan päästöt vähenevät aikaisempaan tilanteeseen verrattuna. Tuotteiden ja palveluiden päästövaikutukset lasketaan sen kunnan tai maan kasvihuonekaasuinventaariossa, jossa eri elinkaarivaiheiden päästöt tapahtuvat, ja mahdollinen kädenjälki näkyy päästövähennysten nopeutumisenä siellä, missä tuotteita tai palveluita käytetään. Kädenjäljen olemassaolo voidaan tunnistaa positiivisena ilmastotekona, mutta ei osana kuntien ilmastotavoitteiden päästölaskelmaa.

⁵³ Stegmüller & Weiss 2024. [Switzerland's pioneering carbon offsets strategy raises questions](#). Swissinfo. [viitattu 30.9.2024]

11 Kunnan talous- ja rahoitusohjaus maankäyttösektorin toimien edistämiseksi

Luvussa esitetään, miten kunta voi edistää ilmasto- ja luontotavoitteidensa toteutumista talous- ja rahoitusohjauksen keinoin. Kunnalla on taloudellisessa ohjauksessa monia eri rooleja, ja se voi toimia rahoittajana, rahoituksen hakijana ja saajana sekä rahoituksen kokoajana.

Luvun pääviestit

- Maankäyttösektorin toimien rahoitukselle on monia potentiaalisia lähteitä, joiden käyttökohteet ja ehdot vaihtelevat.
- Kunta voi toimia rahoittajana, rahoituksen hakijana ja edunsaajana tai rahoituksen kokoajana. Olennaista on, että toiminta on kaikissa olosuhteissa avointa ja että erikseen rahoitettavat toimet ovat lisäisiä lainsäädännön vaatimuksiin verrattuna.
- Kuntien kannattaa tarkastella alueellaan eri toimien kustannus-vaikuttavuutta ilmastosuunnitelmiansa priorisoimiseksi ja ”matalalla roikkuvien hedelmien” poimimiseksi.

11.1 Hiili kunnan ilmastotyön budjetoinnissa

Kunnan talous- ja rahoitusohjauksen tehtävät ovat moninaisia ja kattavat useita osa-alueita kuten taloudellisten resurssien hallinnan, budjetoinnin, investoinnit ja taloudellisen suunnittelun. Talous- ja rahoitusohjauksen tehtävät vaikuttavat suoraan kunnan kykyyn edistää kestävä kehitystä ja ilmastotavoitteiden saavuttamista. Kuntien ilmastotyön yhtenä haasteena onkin muuttaa ilmastosuunnitelmien tavoitteet konkreettisiksi, rahoitetuiksi ja mitattaviksi toimiksi. Kuntien tulisi sisällyttää talousarvioonsa osio, jossa käsitellään ilmastotavoitteisiin vaikuttavia investointeja sekä mahdollisesti myös käyttötulouden toimenpiteitä. Tätä osiota kutsutaan yleisesti ilmastobudjetiksi. Ilmastobudjetti on käytännössä se osa talousarviota, jossa ilmastoasiat kootaan yhteen, ja sen avulla voidaan seurata ja hallinnoida kunnianhimoisia ilmastotavoitteita tehokkaasti. Ilmastobudjetti voi olla osa kunnan talousarviota, mutta se voidaan myös julkaista erillisenä raporttina.

Eri kaupungeilla on omat ilmastobudjetointimallinsa, eikä ole olemassa yhtä ainoaa oikeaa tapaa toteuttaa tätä. Tampere oli ensimmäinen suomalainen kaupunki, joka otti ilmastobudjetin käyttöön.⁵⁴ Maailmanlaajuisesti Oslon kaupunki on yksi johtavista ilmastobudjetoinnin kehittäjistä ja on näyttänyt esimerkkiä monille muille kaupungeille.⁵⁵

Kuntien ilmastobudjetointi on prosessi, jossa kunnat integroivat ilmastotavoitteet ja -toimet talousarvioonsa ja taloussuunnitelmaansa. Tavoitteena on varmistaa, että kuntien taloudellinen suunnittelu

⁵⁴ [Tampereen ilmastobudjetti](#). [viitattu 30.9.2024]

⁵⁵ [Oslon ilmastobudjetti](#). [viitattu 30.9.2024]

ja päätöksenteko tukevat ilmastotavoitteiden saavuttamista ja vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä. Ilmastobudjetoinnilla voidaan myös vaikuttaa kunnan hiilinielujen kehitykseen sisällyttämällä niiden vahvistamiseen tähtäävät toimet talousarvioprosessiin. Ilmastobudjetoinnin keskeisiä elementtejä ovat:

- **Ilmastotavoitteiden asettaminen:** Kunnat asettavat konkreettisia ja mitattavissa olevia ilmastotavoitteita, kuten päästövähennystavoitteita tietyille aikajaksoille.
- **Ilmastotoimien määrittäminen:** Kunnat määrittelevät toimet, joilla ilmastotavoitteet saavutetaan. Näitä voivat olla esimerkiksi energiatehokkuusinvestoinnit, uusiutuvan energian käyttö, liikenteen päästöjen vähentäminen, jätteiden kierrätyksen tehostaminen, maankäyttösektorin päästöjen vähentäminen sekä nielujen vahvistaminen.
- **Taloudellinen arviointi:** Kunnat arvioivat ilmastotoimien kustannukset ja vaikutukset. Tämä sisältää investointien, käyttökustannusten ja mahdollisten säästöjen laskemisen.
- **Budjetin allokointi ja ulkoisten rahoitustarpeiden määrittäminen:** Kunnat sisällyttävät ilmastotoimet talousarvioonsa ja kohdistavat tarvittavat resurssit niiden toteuttamiseen. Tämän lisäksi voidaan määrittää ulkoista rahoitusta vaativat toimet.
- **Seuranta ja raportointi:** Kunnat seuraavat ilmastotoimien etenemistä ja vaikutuksia sekä raportoivat niistä säännöllisesti. Tämä auttaa varmistamaan, että toimet etenevät suunnitellusti ja tuottavat odotettuja tuloksia.

Nämä elementit liittyvät suoraan kunnan ilmastotyön portaisiin, joissa edetään perustilan selvittämisestä tavoitteiden asettamiseen ja toimien seurantaan (vrt. Kuva 2).

Ilmastobudjetin kehittäminen ja jalkauttaminen osaksi kaupungin toimintaa vaatii vahvaa poliittista sitoutumista, riittäviä taloudellisia ja henkilöstöresursseja sekä tiivistä yhteistyötä eri hallinnonalojen ja asiantuntijoiden välillä. Lisäksi tarvitaan selkeitä seurantamekanismeja ja raportointia, jotta tavoitteiden toteutumista voidaan seurata ja tarvittaessa sopeuttaa toimenpiteitä. Koulutus ja viestintä henkilöstölle ja sidosryhmille ovat myös keskeisiä osia onnistuneessa jalkauttamisessa. Ilmastobudjetoinnin kehittämisessä on olennaista ymmärtää, että liikkeelle lähteminen kevyemmällä ja vähemmän resursseja vaativalla mallilla voi olla yhtä lailla arvokasta kuin laajemman järjestelmän rakentaminen. Yksinkertaistetun ilmastobudjetin avulla voidaan tuoda ilmastotavoitteet konkreettisesti osaksi kaupungin päätöksentekoa ja seurata edistymistä ilman merkittäviä alkuinvestointeja. Yksinkertaistettu malli tarjoaa kunnille mahdollisuuden kehittää ja mukauttaa ilmastobudjetointia ajan myötä, mikä auttaa optimoimaan resurssien käyttöä ja sitouttamaan eri toimijat ilmastotavoitteisiin jo varhaisessa vaiheessa (ks. tietolaatikko 2).

Tietolaatikko 2. Ilmastobudjetointi Joensuussa

Joensuussa on tehty ilmastobudjetointia vuodesta 2022. Ilmastobudjetin avulla kaupungin ilmastotyö kytetään osaksi kunnan talouden vuosisuunnittelua. Ilmastobudjetti auttaa seuraamaan kaupungin ilmastotoimien ja hiilineutraaliustavoitteen etenemistä, suunnittelemaan tarvittavia toimenpiteitä ja seuraamaan niiden onnistumista. Tavoitteena on tuoda näkyväksi kaupungin toimenpiteitä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja ilmastomuutokseen sopeutumiseksi, sekä mahdollistaa avoin keskustelu ja seurata toimenpiteiden riittävyttä. Joensuussa ilmastobudjetti on myös ilmasto-ohjelman jalkauttamisen väline eli ilmasto-ohjelmassa määritetyt pidemmän aikavälin tavoitteet voidaan ilmastobudjetin avulla konkretisoida pienemmiksi toteutusosiksi, joiden toteutumista seurataan puolen vuoden välein osavuositarkastuksessa ja tilinpäätöksessä.

Ilmastobudjetoinnin haasteiksi on tunnistettu ilmastobudjetin ja ilmasto-ohjelman välisen synkronoinnin puute. Toisin sanoen ilmasto-ohjelmaan kirjatut tavoitteet eivät kaikissa tapauksissa siirry ilmastobudjettiin, vaan budjettiin kirjatut toimenpiteet jäävät toisinaan irralliseksi ilmasto-ohjelmassa määritetyistä toimenpiteistä. Ongelma tulisi ratkaista tekemällä kaupungin yksiköt tietoisemmiksi heille asetetuista ilmastotavoitteista ja varmistamalla, että ilmastobudjettiin kirjatut toimenpiteet toteuttavat näitä tavoitteita.

Lisäksi osaa ilmastobudjetin toimenpiteistä seurataan mittaamalla niiden toteuttamiseen budjetoituja ja käytettyjä varoja. Ilmastotoimiin käytettyjen varojen laskeminen vaatii kunnan taloustiimiltä ilmastobudjetin tarpeisiin suunniteltujen laskentatunnisteiden käyttöä, mikä on koettu käytännön työssä haasteelliseksi. Laskentatunnisteita tarvitaan, jotta kunnan rahavirrasta tunnistetaan kulut, jotka voidaan katsoa käytetyn ilmastotoimien rahoittamiseen. Toimintaa voitaisiin koulutuksella mm. henkilöstövaihdosten yhteydessä.

Ilmastobudjetointi voi olla myös tapa hallita niitä vaatimuksia, jotka kehittyvät EU:n ns. taksonomian alla. EU:n taksonomia on tarkoitettu kaikkien kestävien taloudellisten toimien yhteiseksi luokittelujärjestelmäksi. Tavoitteena on ohjata investointeja siten, että ne tukevat siirtymää kohti kestäväää talouskasvua ja ympäristöystävällistä kehitystä (ks. tietolaatikko 3).

Tietolaatikko 3. Vihreän rahoituksen EU-taksonomia

Vihreän rahoituksen EU-taksonomia on yksi esimerkki rahoittajien edellyttämästä raportoinnista, joka tulee vaikuttamaan enenevässä määrin myös kuntien rooliin rahoituksen saajana. Taksonomiaraportointi ei tällä hetkellä suoranaisesti velvoita kuntia, mutta sen vaikutus ulottuu myös niiden toimintaan. Kunnille vihreän rahoituksen mahdollisuudet näyttäytyvät rahoituslaitosten tarjoamien vihreiden lainojen hintahyötyinä sekä EU:n ja ympäristöministeriön rahoitusmahdollisuuksien saatavuutena.

Rahoituslaitokset kuuluvat taksonomiaraportoinnin soveltamisalaan, ja niiden on muun muassa tarkasteltava lainakantaansa ja rahoitusvirtaansa EU-taksonomian vaatimusten mukaisesti. Tämä saattaa johtaa siihen, että tulevaisuudessa rahoittajat yhtenäistävät sijoitus- tuotteidensa lainaehtoja ja raportointivaatimuksia EU-taksonomian sääntelyn kanssa. Yksi esimerkki tästä kehityksestä on Euroopan Investointipankki (EIP), joka kasvattaa asteittain ilmastotoimiin ja ympäristön kestävyys osoitetun rahoituksensa osuutta ja arvioi rahoittamiensa investointien kestävyttä EU-taksonomian teknisten kriteerien mukaan. Suomessa taksonomian "Do no significant harm" (DNSH) -periaatetta sovelletaan esimerkiksi Euroopan elpymis- ja palautumistukivälineen (recovery and resilience facility, RRF) rahoittamien investointien valmistelussa ja seurannassa. Rahoituspäätöksiä tekevien viranomaisten valmiutta arvioida DNSH-kriteereitä osana rahoitusehtoja ja seurantaa pyritään kehittämään ja tukemaan tulevaisuudessa. Ympäristöministeriö käynnisti tätä varten "DNSH in Finland" -hankkeen (2022–2024), joka tarjoaa viranomaisille ja rahoituksen hakijoille ohjeistuksia, joiden avulla voidaan arvioida vihreää siirtymää tukevien investointien mahdollisia haitallisia ympäristövaikutuksia.

Tämänhetkinen kehitys, jossa EU:n rahoitusohjelmat liittyvät entistä vahvemmin taksonomiaan ja Suomen valtio valmistautuu taksonomia-arviointiin rahoituspäätöksissään, osoittaa, että taksonomian vaikutusalue laajenee epäsuorasti ja monipuolisesti myös kuntien investointiprosesseihin. Taksonomia toimii suuntaviivana kestävälle rahoitukselle, ja sen vaikutus kuntien rahoitukseen tulee todennäköisesti kasvamaan tulevaisuudessa. Kuntien on siksi tärkeää seurata taksonomian kehitystä ja sopeutua sen vaatimuksiin varmistaakseen rahoituksen saatavuuden ja tukeakseen kestävästä kehitystä omilla alueillaan.

11.2 Kunta rahoittajana

Kunta voi toimia hiilinielujen ja luonnon monimuotoisuuden lisäämisen rahoittajana useilla eri tavoilla. Kunta voi käyttää budjettirahojaan esimerkiksi vanhojen metsien ennallistamiseen, uusien metsäalueiden istuttamiseen tai kaupunkipuistojen ja viheralueiden lisäämiseen alueellaan. Kunta voi myös tukea kaupunkiviljelyä ja viherkattojen sekä viherseinien rakentamista. Näin voidaan lisätä kaupunkien hiilinieluja samalla, kun parannetaan kaupunkien viihtyisyyttä ja ilmanlaatua sekä vahvistetaan luonnon monimuotoisuutta. Maatalousalueilla kunta voi tukea viljelijöitä ja maanomistajia käytäntöjen kehittämisessä, jotka parantavat peltomaiden hiilensidontaa tai vähentävät erityisesti turvepeltojen päästöjä.

Jokaiselle kunnalle on tärkeää määrittää oikeat ilmastotoimet, jotka ovat tehokkaimpia paikallisten olosuhteiden ja tarpeiden näkökulmasta. Ilmastobudjetin avulla kunnat voivat kohdentaa resurssinsa strategisesti ja varmistaa, että ilmastotoimien rahoitus on kestävällä pohjalla pitkällä aikavälillä. Kunta

voi myös tarjota rahoitustukea paikallisille ilmastoprojekteille, jotka edistävät hiilinielujen kasvattamista. Tällaisia projekteja voivat olla esimerkiksi kosteikkojen ennallistaminen, merenpohjan elvyttäminen tai biokaasun tuotannon tukeminen. Kunnat voivat myös osallistua valtakunnallisiin tai kansainvälisiin ilmastorahoitusohjelmiin, jotka tukevat hiilinielujen lisäämistä. Tällöin kunnan rahoitus voi toimia vipuvaikutuksena, joka houkuttelee myös muita rahoittajia mukaan.

Kunnan toimiessa rahoittajana se voi toimia ilman välikäsiä neuvottelemalla ja sopimalla hankkeista suoraan maanomistajien kanssa. Kyse on silloin yleensä kannustimien luomisesta kunnassa yksityisten maanomistajien hiilinielujen lisäiselle vahvistamiselle siten, että tulos näkyy kunnan kasvihuonekaasutaseessa (mahdollisia toimia on esitetty luvussa 4.2). Tällaiset toimet voivat myös tähdätä hiilinielujen vahvistamiseen tulevaisuudessa. Silloin ne eivät välittömästi tuota markkinakelpoisia sertifioituja ilmastoyksiköitä. Tulevia hillintätuloksia ei voi kirjata kunnan kasvihuonekaasutaseeseen, joka edellyttää todennettuja hillintätuloksia. Sen sijaan ne voidaan nähdä investointeina tulevaan kehitykseen, jonka hyödyt toteutuvat kunnan tavoiteaikataulun puitteissa.

Rahoittaessaan maankäyttösektorin toimia kunnan on varmistuttava siitä, että toimet dokumentoidaan asianmukaisesti (ks. luku 5), vaikkei välittömästi tähdättäisikään sertifioituihin ilmasto- tai EU:n asetuksen mukaisiin hiilenpoiston yksiköihin. Olennaista on, että sopimukset kunnan ja muiden toimijoiden välillä ovat yksiselitteiset ja toimet ovat aidosti lisäisiä voimassa olevaan sääntelyyn nähden. Ilman tätä varmistusta kunta saattaisi rahoittaa sellaista, joka toteutuisi joka tapauksessa ja näin tuhлата rahoitusta.

Kunta voi edistää vapaaehtoisia hiilimarkkinoita hankkimalla ilmastoyksiköitä tavoitteidensa saavuttamiseksi ja ilmastoväittämiensä tueksi. Silloin kunta toimii sertifioitujen yksiköiden ostajana. Toimet toteutuvat yleensä kunnan rajojen ulkopuolella ja ensisijaisesti Suomen rajojen sisäpuolella (ks. Luku 6). Kielteisten poliittisten seurausten välttämiseksi kunnan tulee varmistua siitä, että ostettavat yksiköt ovat sertifioituja ja sopivat muutenkin kunnan linjauksiin. Erityisesti silloin, kun kunta rahoittaa toimia kunnan alueen ulkopuolella, tulee panostusta arvioida kuntalaissa määritellyn kunnan toimialan mukaan.

11.3 Kunta rahoituksen hakijana ja edunsaajana

Kunta voi hakea rahoitusta maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimiin hankkeille, joilla on tavoite, kohde, rahoitus suunnitelma ja seurantarjestelmä. Hankkeiden sisältö ja rakenne määräytyy osin potentiaalisten rahoittajien (Taulukko 12) vaatimusten mukaan. Esimerkiksi EU:n eri rahoitusinstrumenttien yksityiskohtaiset ehdot vaihtelevat, mutta yhteistä on vaatimus rahoituksen läpinäkyvälle käytölle ja raportoinnille. Myös kotimaiset rahoituslähteet ja niiden kohteet ja tavoitteet vaihtelevat. Aktiivisella kunnalla on paljon erilaisia mahdollisuuksia hakea rahoitusta (tai osallistua yhtenä hakijana) maankäyttösektorin ilmasto- tai luontotoimiin, mutta rahoittajat edellyttävät lähes poikkeuksetta myös omarahoitusta. Tämän takia on olennaista, että rahoitushaut on tarkasteltu myös kunnan budjetoinnissa.

Taulukko 12. Esimerkkejä ilmastotoimien rahoittajista ja rahoituksen ehdoista.

Potentiaalinen rahoittajataho	Rahoituksen saamisen ehtoja	Esimerkkejä hankkeista
EU:n ilmasto-rahoituksen eri muodot (EU funding for climate action)	EU:lla on laaja kirjo erilaisia rahoitusmuotoja, joiden yksityiskohtaiset ehdot vaihtelevat. EU edellyttää poikkeuksetta omarahoitusosuutta, mutta sen osuus kokonaisrahoituksesta vaihtelee. Kaikissa edellytetään määrämuotoista seurantaa ja raportointia.	Ks. alla esimerkkejä yksittäisistä ohjelmista
EU LIFE	EU:n LIFE ohjelmalla rahoitetaan hankkeita, joiden tavoitteena on hidastaa ilmastonmuutosta ja tukea ympäristön- ja luonnonsuojelun toteutumista kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti. Haku on kerran vuodessa. Rahoitusteaste on pääsääntöisesti 60 %.	CANEMURE (Kohti hiilineutraaleja kuntia ja maakuntia, toteutusaika 2018-2024) on EU-rahoitteinen LIFE hanke, joka on toteuttanut kansallista ilmastopolitiikkaa. Hankkeessa on edistetty erityisesti energia- ja ilmastostrategian (EIS) sekä keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelman (KAISU) linjauksia ja toimia. Hankkeessa asian-tuntijoiden avulla tehdään ilmastotoimia, edistetään alueellista ilmastotyötä sekä tuetaan Hinku-verkostoa.
Horisontti Eurooppa - Missiot (EU Missions in Horizon Europe)	Horisontti Eurooppa -ohjelmassa pyritään vastaamaan suuriin haasteisiin missioiden avulla. Yksi missioista on ilmastomuutokseen sopeutuminen, toinen vähäpäästöisten kaupunkien kehittäminen. EU:n Horisontti -ohjelmassa on missio-rahoitushakua, joista kaupungit ja alueet voivat hakea rahoitusta missioita tukeviin toimiin.	Net Zero Cities -ohjelma kuuluu EU:n 100 hiilineutraalin kaupungin missioon.
Aluekehittämis-rahastot (EAKR-, ESR- ja JTF-rahoitukset)	Kansalliset ohjelma-asiakirjat määrittelevät, mitä toimia voidaan rahoittaa rahastojen yleisten linjausten puitteissa. Innovatiivisuutta korostetaan, ja rahoituksella pyritään luomaan edellytyksiä taloudellisesti heikommassa asemassa olevien alueiden kehittymiselle.	Maankäyttösektorilla rahoitettu joitakin ennallistamishankkeita, erityisesti osana reilun siirtymän rahastoa (turpeesta luopuminen ja turvetuotantoaluiden ennallistaminen)
Kansallinen julkinen rahoitus (ministeriöiden hallinnoima rahoitus, Business Finland, Suomen Akatemia)	Määrämuotoinen suunnitelma; yksityiskohtaiset ehdot jokaiselle rahoitusinstrumentille; edellyttävät poikkeuksetta omarahoitusosuutta, jonka suuruus vaihtelee; määrämuotoinen seuranta ja raportointi	Määräaikaista ohjelmia tai erillishakua, joille asetettu yleinen tavoite. Esimerkki jo päättyneestä rahoituksesta on Hiilestä kiinni - tutkimus ja innovaatio-ohjelma. Helmi-ohjelma on puolestaan luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen keskittynyt rahoitus.
Yritykset ja konserniyhtiöt	Yrityskohtaisia sopimuksia ja suunnitelmia osallistumisen ja tulosten hyödyntämisestä muun muassa yrityksen markkinoinnissa ja yrityksen ilmastoväittämässä.	Turun konserniyhtiö Turku Energia kasvattaa paikallisia hiilinieluja istuttamalla 13 000 puuta Turkuun. Pirkanmaan ilmastoverkoston jäsen Chase & Snow Oy istuttaa jokaiselle asiakkaalle oman puun nuoreen lähimetsään.
Säätiöt (Tiedejatutkimus.fi)	Säätiöt tarjoavat erityisesti tutkimukseen ja kehittämiseen suunnattuja apurahahakua, jotka voivat soveltua myös kuntien maankäyttösektorin toimien kehittämiseen, toteuttamiseen tai arviointiin.	

Vihreä rahoitus pitää sisällään rahoitustoiminnan sekä esimerkiksi rahoituspalvelut ja -tuotteet, joiden avulla edistetään ekologista kestävyyttä ja taloutta. Vihreä rahoitus tarkoittaa siis erilaisia rahoitusratkaisuja, joita käytetään ympäristöystävällisten hankkeiden toteuttamiseen. Näitä voivat olla esimerkiksi uusiutuvan energian investoinnit, päästöjen vähentämiseen tähtäävät projektit sekä vaikkapa hiilinielujen lisäämisen toimet.

11.4 Esimerkkejä keinoista koota rahoitusta ja koordinoita yhteistä ilmasto- tai luontotoimintaa

Tietyillä ehdoilla kunnan on mahdollista hyödyntää maapolitiikan instrumentteja rahoituksen kokoamisessa maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimiin (Pappila ym. 2022). Kunta voi halutessaan sisällyttää ilmasto- ja luontotoimiin liittyviä kuluja tontinluovutussopimuksiin ja näin kerätä varoja toimiin kaupungin omistamien maiden ostajilta tai vuokraajilta kauppa- tai vuokrahinnassa. Tämä on mahdollista erityisesti niissä kunnissa, joissa tonttien kysyntä on suurta. Kuntien välinen kilpailu asukkaista ja rakennuttajista voi kuitenkin vähentää intoa näiden rahoituskeinojen hyödyntämiseen. Kunnan tulee myös varmistaa ostajien ja vuokraajien yhdenvertainen kohtelu kulloinkin kyseessä olevan kaava-alueen sisällä.

Sisällöltään laajat maankäytösopimukset tarjoavat mahdollisuuden kerätä rahoitusta yhteisiin toimiin, sillä maankäytösopimuksiin on mahdollista sisällyttää kaavan toteuttamiseen liittyviä kuluja, myös muita kuin yhdyskuntarakentamiseen liittyviä. Edellytyksenä tälle on perittävien kulujen kohtuullisuus sekä se, että maanomistaja saa merkittävää hyötyä kaavasta (Häkkänen 2020). Kohtuullisuusvaatimuksen mukaan on todennäköistä, että ilmasto- ja luontotoimet sisältävä maksu ei juurikaan voisi ylittää 60 %:n osuutta arvonnoususta. Kehittämiskorvaukset soveltuvat rahoituksen keräämiseen vain tietyissä tapauksissa, sillä kehittämiskorvausten käyttöala on rajattu tiukasti kunnan toteuttamisvastuulla oleviin yhdyskuntarakenteen kustannuksiin. Kehittämiskorvaukset voisivat tulla kysymykseen, jos alueelle tärkeä virkistysalue hävitetään alueen kehittämisen seurauksena. Sen sijaan rakennuslupamaksut eivät tällä hetkellä sovellu maksujen keräämiseen ilmasto- ja luontotoimien rahoittamiseksi, sillä nämä eivät liity edellytettyihin, rakentamisesta aiheutuviin tarkastus- tai valvontatehtäviin eivätkä muihin rakennusvalvonnan tehtäviin.

Kunnan toimiessa rahoituksen kokoajana kunta voi kerätä varoja myös muilla keinoilla. Kunta voi luoda omia rahoitusmuotoja (Joensuun ilmastotili, ks. tietolaatikko 4), jotka kunta voi räätälöidä sopimaan erilaisille rahoittajalle. Tällainen rahoitusmuoto voi myös olla yhdistettävissä osaksi esimerkiksi EU:n tai valtion rahoitusta omarahoitusosuuden kattamiseksi. Kunta voi myös olla edunsaajana laajemmassa konsortiossa, jonka rahoitus perustuu eri rahoittajien osallistumiseen. Näissäkin tapauksissa kunnalta edellytetään yleensä omarahoitusosuutta, vähintään oman virkatyön muodossa.

Hiilinielujen kasvattamisessa on potentiaalisia yhteistyömahdollisuuksia kaupunkien ja niiden konserniyhtiöiden välillä. Yksi mahdollisuus on käyttää hiilen varjohintaa velvoitteiden tunnistamiseksi (tietolaatikko 5).

Tietolaatikko 4. Joensuun ilmastotili

Joensuun kaupunki on pilotoinut ilmastotilin käyttöönottoa ja paikallisten hiilinieluhankkeiden toteuttamista. Ilmastotilille kerätään varoja, joilla voidaan toteuttaa paikallisia hiilensidonta-hankkeita. Kaupunki on päävastuussa hankkeiden käytännön toteutuksesta. Kuka tahansa voi osallistua hankkeiden rahoittamiseen ilmastotilin kautta. Tähän mennessä toteutetut hankkeet on rahoitettu kaupungin, pilotointiin osallistuneiden yritysten sekä Kuntanielu-hankkeen varoin. Esimerkiksi kaupunki on siirtänyt tilille sen työntekijöiden lentomatkustamisesta aiheutuneiden päästöjen hyvittämiseen lentoliikenteen päästöoikeuksien huutokaupassa vaadittavan summan.

Kerätyillä varoilla rahoitettiin metsän istutusta turvetuotannosta poistuneille alueille sekä kosteikkoviljelyalueiden perustamista Joensuun alueella. Pilottiin osallistui myös paikallinen seurakunta, joka mahdollisti osan toimenpiteiden toteuttamisesta omistamallaan mailla. Luonnonvarakeskus laski puolestaan, kuinka paljon toteutetut toimenpiteet tulevat kasvattamaan alueen hiilinieluja. Hankkeiden avulla lisätään Joensuun alueen hiilinieluja ja niiden toteuttamisessa mukana olleet yritykset voivat kertoa tukeneensa vapaaehtoisia ilmastotekoja ja hiilinielujen lisäämistä eli käyttäen niin sanottua kansallista ilmastotukiväittämää.

Tietolaatikko 5. Rahoituksen kerääminen ilmastotoimiin hiilen varjohintaa hyödyntämällä Turussa

Ilmastobudjetissa voidaan seurata erilaisia indikaattoreita, kuten hiilijalanjälkeä tai hiilen varjohintaa, jotka auttavat arvioimaan ja ohjaamaan kunnan ilmastotoimenpiteiden tehokkuutta ja taloudellisia vaikutuksia. Hiilen varjohinta on laskennallinen käsite, jolla kuvataan toiminnan kasvihuonekaasupäästöjen yhteiskunnalle aiheuttamia kustannuksia. Hiilen varjohinnan yksikkö on €/t CO₂e. Hiilen varjohinta saadaan siis jakamalla kokonaiskustannukset tuotettujen päästöjen määrällä. Turku noudattaa hiilen varjohinnan laskennassa Euroopan investointipankin (EIB) määrittämää hintaa per hiilidioksidiekvivalenttitonni. EIB on arvioinut hiilidioksiditonin varjohinnan olevan 80 euroa vuonna 2020, 250 euroa vuonna 2030 ja nousevan 800 euroon vuoteen 2050 mennessä (European Investment Bank Group 2021). Hiilen varjohinnalla voidaan havainnollistaa esimerkiksi investointihankkeen ulkoiskustannukset, joita ei lähtökohteisesti ole huomioitu hankkeen kustannusarviossa.

Turku laskee kaikkien yli miljoonan euron suuruisten toimitila- ja infrainvestointiensa hiilijalanjäljen ja hiilen varjohinnan osana ilmastobudjetointiprosessiaan. Hiilen varjohintaa tullaan hyödyntämään vuoden 2025 ilmastobudjetissa lähinnä viestinnällisenä työkaluna, jolla pyritään havainnollistamaan kaupungin tila- ja infrahankkeiden ympäristövaikutuksista johtuvia ulkoiskustannuksia. Hiilen varjohinnan tarkempia hyödyntämismahdollisuuksia hankkeen suunnitteluvaiheessa sekä osana talousarvioprosessia selvitetään osana kaupungin ilmastobudjetin kehitystyötä. Varjohintaa voidaan hyödyntää esimerkiksi tehtäessä toimenpiteiden kustannus-hyötyanalyysia. Varjohintalaskelman avulla hankkeiden suunnitteluvaiheessa voidaan priorisoida toimenpiteitä, jotka tarjoavat suurimmat päästövähennykset suhteessa kustannuksiin. Lopulta varjohintaa voisi olla mahdollista hyödyntää varojen keräämiseen esimerkiksi hiilinieluja lisääviin toimiin. Tämän hyödyntäminen maankäyttösektorilla on siis yksi kehittämissuunnitelman kohde.

Yrityksille kohdistuu velvoitteita esimerkiksi vastuullisuusraportointiin liittyen, jolloin myös ne voivat hyötyä yhteistyöstä kuntien kanssa kunnan tarjotessa mahdollisuuksia ilmasto- ja luontotoimiin. Konserniyhtiöt voivat aktiivisesti lisätä hiilinieluaan maahankinnoilla, esimerkiksi ostamalla maa-alueita ja toteuttamalla hiilinieluja vahvistavia toimia. Vaikka yhtiöllä olisikin taloudellisia resursseja ja halua toteuttaa ilmasto- ja luontotavoitteita sekä tehdä kompensatiotoimia, yhtiöltä saattaa puuttua tarvittava tietotaito siitä, miten ja mistä maa-alueita käytännössä ostettaisiin ja miten nämä hankinnat tehtäisiin ilmastolle ja luonnolle parhaalla mahdollisella tavalla. On tärkeää, että konserniyhtiöillä olisi mahdollisuus saada apua esimerkiksi kaupungin asiantuntijoilta tällaisiin käytännön toteutukseen liittyviin kysymyksiin (ks. tietolaatikko 6). Jotta yhä useampi konserniyhtiö saataisiin mukaan ilmasto- ja luontotavoitteisiin sekä hiilinielujen kasvattamiseen, osallistuminen pitäisi tehdä helpoksi. Konserniyhtiöiden tuottamat lisäiset ilmasto- ja luontohyödyt voidaan sopimuksin jakaa kuntien kesken. Yksi mahdollisuus on käyttää konsernin omistussuhteita lähtökohtana, mutta on myös mahdollista tarkastella toimia tapauskohtaisesti ja sopia jaosta ko. toimen rahoitusosuuksien perusteella.

Jos konserniyhtiöllä on omasta takaa budjetoitu tarpeeksi varallisuutta ilmasto- ja luontotavoitteiden toteuttamiseen, yhteistoiminta rahoituksen osalta ei ole välttämätöntä. Kuitenkin on mahdollista käyttää erilaisia yhteistoiminnan muotoja esimerkiksi perustamalla osuuskunta tai säätiö, jonka avulla voidaan kerätä ulkoista rahoitusta toiminnalle. Osuuskuntaan voisi kuulua esimerkiksi useampia konserniyhtiöitä, jotka haluavat yhdessä kerätä varoja hiilinielujen kasvattamiseen metsän ostamisen kautta.

Osuuskuntaan voi osallistua eri kokoisilla osuuksilla, minkä vuoksi yhtiöille jää liikkumavaraa harkita, minkä verran heillä on mahdollista käyttää resursseja tällaiseen toimintaan. Yhtiön hallinnollinen taakka kevenee, kun osuuskunta huolehtii esimerkiksi metsän hoito- tai ennallistamistyöstä ja toiminnasta syntyvät kulut jaetaan osakkaiden kesken. Muun muassa ennallistamistoimet vaativat paljon resursseja, joten niihin on helpompi ryhtyä osuuskunnan voimin.

Yhtiö voi perustaa säätiön, jonka kautta yhtiö kerää rahaa maahankinnoilleen, joilla tähdätään hiilinielujen kasvattamiseen. Säätiön kautta voi myös järjestää ulkoista varainhankintaa. Säätiöllä voi olla muitakin luontotavoitteita, esimerkiksi metsien hankkiminen suojeltavaksi, jolloin samalla parannetaan kyseisten alueiden luonnon monimuotoisuutta. Esimerkiksi Turun yliopistosäätiö on perustanut Luonto2100-rahaston.⁵⁶

Tietolaatikko 6. Turun ammattikorkeakoulun ilmasto- ja luontotoimenpiteet

Turun kaupungin strategiset konserniyhtiöt ovat sitoutuneet ilmasto-, luonto- ja kiertotaloustavoitteisiin. Turun ammattikorkeakoulu on yksi näistä Turun strategisista konserniyhtiöistä. Konserniyhtiöiden ja kaupungin yhteiset tavoitteet on muotoiltu omistajaohjauksen kautta. Turun ammattikorkeakoululla on lisäksi Itämeren suojeluun tähtäviä tavoitteita.

Turun ammattikorkeakoulu pyrkii tavoitteisiinsa esimerkiksi hankkimalla maa-alueita, joilla voi toteuttaa hiilinieluja lisääviä toimenpiteitä. Lisäksi tavoitteena on lisätä luonnon monimuotoisuutta. Ammattikorkeakoulun ilmasto-, luonto- ja kiertotaloustavoitteet ovat linjassa Turun kaupungin tavoitteiden kanssa, jolloin toteutetut toimenpiteet edesauttavat myös kaupungin tavoitteiden saavuttamisessa. Molemminpuolinen yhteistyö on koettu hyödylliseksi molemmissa organisaatioissa.

⁵⁶ Turun yliopisto. [Luonto2100-rahasto](#). [viitattu 30.9.2024]

12 Maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimien kehitysnäkymiä

Maankäyttösektori on Suomessa ja EU:ssa noussut tärkeäksi ilmastopolitiikan osa-alueeksi. Ennen kuin niin sanottuja teknologisia nieluja on laajasti käytössä, maankäyttö tarjoaa merkittävimmät ja edullisimmat toimet päästöjen tasapainottamiseksi Pariisin ilmastopimuksen tavoitteiden saavuttamiseksi. Maankäytön päästöjen vähentäminen ja nielujen vahvistaminen on toistaiseksi perustunut ensisijaisesti vapaaehtoihin toimiin. Myös Suomessa nähty tilanne, jossa nielujen taso laskee selvästi alle asetettujen tavoitetasojen, on kuitenkin herättänyt keskustelua tarpeesta ottaa käyttöön nykyistä vahvempaa ohjausta maankäytön ilmastotoimien toteuttamiseksi. Keinot voisivat perustua sitoviin ehtoihin, taloudelliseen ohjaukseen tai niiden yhdistelmiin. Taloudellista ohjausta voi kehittää sekä julkisella sektorilla että yksityisen sektorin vapaaehtoisilla markkinoilla. Vapaaehtoisia ilmastotoimia koskevat ohjeet ja sääntely kehittyvät jatkuvasti, mikä vaikuttaa näiden toimien rooliin kansallisten ja kansainvälisten tavoitteiden saavuttamisessa (Laine ym. 2024).

Maankäytön ohjauksessa paikallisuus korostuu, mikä alleviivaa kuntien merkitystä maankäyttösektorin ilmastotoimien edistämisessä ja toteuttamisessa. Kunnissa, joissa maata otetaan laajasti muuhun kuin metsätaloustalouteen, menetetään usein merkittäviä hiilinieluja, ja kunnan hiilineutraalius muuttuu koko ajan haasteellisemmaksi tavoitteeksi, jos ei samanaikaisesti toteuteta aktiivisesti toimia nielujen vahvistamiseksi. Vastaavasti kunnissa, joissa on laajoja turvemaita aktiivisessa metsä- tai maataloustaloudessa, on tarvetta kannustaa maanomistajia maankäytön päästöjä vähentäviin toimiin. Kunnan kannattaa myös systemaattisesti kartoittaa omia maitaan ja tarkastella, mitä vaikuttavia nielu- ja muita toimia sen kannattaa toteuttaa ja mitä kannustimia se voi luoda muille maanomistajille.

EU:n syntymässä oleva kehys hiilenpoistojen sertifioimiseksi vapaaehtoisilla markkinoilla täydentää nykyisiä yritysten ylläpitämiä vapaaehtoisia ilmastoyksiköiden markkinoita, jotka perustuvat Pariisin ilmastopimuksen pohjalta kehitettyihin vaativiin kriteereihin. EU:n hiilenpoiston yksiköillä on tarkoitus luoda mahdollisuus käydä kauppaa myös lyhytaikaisilla (alle vuosikymmenen) hiilivarastoilla. EU:n sertifiointikehys tarjoaa tulevaisuudessa kunnille uusia mahdollisuuksia käydä kauppaa kotimaisilla sertifioituilla hiilenpoiston yksiköillä. Toimivien käytäntöjen synnyttämiseksi Suomen kannattaisi toteuttaa koikeiluna markkinoita ja niiden vaatimia järjestelmiä, kuten toimien kirjaamista ja julkistamista, jo ennen kuin EU-laajuinen järjestelmä on tarkoitus ottaa käyttöön (sertifiointi on tarkoitus aloittaa vuonna 2026 ja EU-laajuinen rekisteri ottaa käyttöön vuonna 2028).

Vapaaehtoisten toimien nykyistä laajamittaisemman käytön edellytys kunnissa on julkinen tieto toteutuneista toimista ja hiilenpoistoyksiköistä. Toinen edellytys maankäyttösektorin aktiiviselle mukanaololle kuntien ilmastopolitiikkaan on riittävän luotettava nielujen tilan kuntatason seurantarjestelmä. Tämä vaatii edelleen kehitystyötä, jotta voitaisiin riittävällä tarkkuudella arvioida hiilivarastojen muutokset ja nielut maantieteellisesti rajatuilla alueilla siten, että paikalliset arviot vastaavat yhteenlasketuina valtakunnallisen inventaarion arviota nielujen tasosta.

Erilaisia taloudellisia ohjauskeinoja voidaan kehittää edelleen. Esimerkiksi Englannissa ekologinen kompensaatio on kytketty rakennuslupamaksuun.⁵⁷ Suomessa ekologisen kompensaation tai ilmastotoimien kytkeminen rakennuslupamaksuun edellyttäisi lainsäädännön muuttamista. Tämän kaltaisesta maksusta tai laajemmasta maankäyttömuutosmaksusta (Timonen 2020) säättäminen asettaisi kunnat samalle viivalle ja edistäisi aiheuttaja maksaa -periaatteen noudattamista. Kuntien käydessä kilpailua

⁵⁷ Gov.uk-verkkosivusto. [Biodiversity net gain](https://www.gov.uk/guidance/biodiversity-net-gain). [viitattu 30.9.2024]

uusista asukkaista ja rakennuttajista maksuihin perustuvat maapoliittiset keinot voidaan kuitenkin kokea ongelmallisina.

Maankäyttö on avainasemassa paitsi pyrkimyksissä hiilineutraaliuteen myös luonnon monimuotoisuuden turvaamisessa. Samat toimet, jotka vahvistavat hiilinieluja, voivat oikein suunniteltuina myös turvata luonnon monimuotoisuuden säilymistä. Tietyissä tilanteissa on mahdollista yhdistää luonnon-suojelulain mukaista ekologista kompensatiota ja vapaaehtoisten markkinoiden hiilenpoistoa. Kuntien kannattaa tutkia näitä mahdollisuuksia, sillä ne voivat lisätä samanaikaisesti ilmastotoimien ja monimuotoisuustoimien kustannusvaikuttavuutta.

Myös maankäytön ilmastovaikutusten kannalta seurattavia muuttujia voi tulevaisuudessa tulla lisää, kun tieteellinen ymmärrys ja seurantamenetelmät kehittyvät. Yksi tällainen aihe on puutuotteiden hiilivarastot, joiden merkitys tunnetaan kohtalaisen hyvin, mutta joita ei kuntatasolla ole seurattu. Toinen esimerkkiaihe on maa-alueiden rooli ilmakehää viilentävien pienhiukkasten eli aerosolien tuotannossa. Pienhiukkasten muodostus ilmakehässä erilaisten viheralueiden yläpuolella tunnetaan vielä huonosti, mutta viimeaikaiset tulokset viittaavat siihen, että metsien lisäksi myös maatalousmaa- ja puutarha-alueet ovat tehokkaita pienhiukkasten tuottajia. Ilmaston kannalta maankäytön kokonaisilmastovaikutuksilla on ratkaiseva rooli, ja tulevaisuudessa vapaaehtoiset markkinat todennäköisesti laajenevat hiilenpoistosta koskemaan myös muita maankäytön ilmastoa viilentäviä vaikutuksia.

Aktiiviset kunnat voivat jatkossakin edistää uusia toimintatapoja ja hyviä käytäntöjä esimerkiksi keilu- ja kehittämistoiminnan kautta. Maankäyttösektorin toimien rahoitukselle löytyy useita lähteitä, ja aktiivinen kunta voi saada toimintaan lisärahoitusta, jolla se voi viedä eteenpäin sekä ilmastotavoitteita että muita kunnan keskeisiä tavoitteita.

Sanasto

Ekologinen kompensatio	Eliölajeille ja luontotyypeille aiheutettavien heikennysten hyvittäminen parantamalla eliölajien ja luontotyyppien tilaa heikennysalueen ulkopuolella, kun heikennyksiä on ensisijaisesti vältetty, toissijaisesti minimoitu ja, jos mahdollista, heikennettyjen eliölajien ja luontotyyppien tilaa on ennallistettu heikennysalueella. [ecological compensation/biodiversity offsetting; ekologisk kompensation]
DNSH-periaate	Ei merkittävää haittaa eli DNSH (Do no significant harm) -periaate on EU:n luokittelu- eli taksonomiajärjestelmä toiminnan ympäristökestävyyden varmistamiseksi. Periaatetta sovelletaan erityisesti kestävän rahoituksen ja elpymis- ja palautumissuunnitelman hankkeiden sääntelyssä [do no significant harm (DNSH principle); orsaka inte betydande skada (DNSH-principen)]
Hierarkiaperiaate	Hyvien käytäntöjen mukainen etenemisjärjestys, jonka mukaan päästöt tai muut haitat tulisi ensisijaisesti pyrkiä välttämään, toissijaisesti vähentämään tai lievittämään, ja viimeisenä hyvittämään tai kumoamaan. [principle of hierarchy; hierarkiprincipen]
Hiilenpoiston yksikkö	EU:n hiilenpoistoja koskevan unionin sertifiointikehyksen (2022/0394 (COD)) mukaisesti määritettävä ja todennettava hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruisen hillintätulos. Huom! Tekstiä ja terminologiaa ei ole vielä viimeistely oikeudellisesti ja kielellisesti tämän oppaan valmistuessa, joten määritelmä voi vielä muuttua. (ks. myös ilmastoyksikkö) [carbon removal unit, see also carbon credit; koldioxidupptagsenhet, se även koldioxidkredit]
Hiilinegatiivisuus	Esimerkiksi hillintätoimen, tuotteen, yrityksen, kunnan tai valtion nettovaikeus, joka poistaa hiiltä ilmakehästä. Vastineena käytetään joskus termiä ilmastoposiitivisuus [carbon negative; kolnegativ]
Hiilineutraalius	Yleisesti: kasvihuonekaasupäästöjä aiheutetaan korkeintaan sen verran kuin niitä poistuu ilmakehästä nieluhiin määrätyllä maantieteellisellä alueella tietyssä aikajaksona (yleensä vuodessa). Joskus hiilineutraalius rajataan pelkästään hiilidioksidipäästöihin ja hiilinieluhiin (ks. myös nettonolla) [carbon neutrality, see also net zero, kolneutralitet, se även netto noll]
Hiilinielu	Hiilivaraston kasvu. Voidaan tarkastella erikseen puuston, lahoppuuston ja maaperän hiilivarastojen muutoksia tai koko ekosysteemin hiilivaraston muutosta esimerkiksi vuoden mittaisin tarkastelujaksoin. [carbon sink; kolsänka]
Hiilipäästö	Hiilen siirtyminen fossiilisista esiintymistä tai muusta hiilivarastosta (kuten maaperästä tai kasvillisuudesta) ilmakehään. [carbon emission; kolutsläpp]
Hiilitase	Aikayksikköä (esim. vuosi) kohden laadittu laskelma tietyn alueen hiilidioksidipäästöistä ja nieluista sekä niiden välisestä erotuksesta. Positiivinen tase tarkoittaa, että nielut > päästöt, negatiivinen tase, että nielut < päästöt [carbon balance; kolbalans]
Hiilivarasto	Tässä oppaassa käsitellään ensisijaisesti niitä ekosysteemien hiilivarastoja, joissa hiili on varastoituneena maaperään ja kasvillisuuteen. Esimerkiksi vanhassa metsässä kasvillisuuteen sitoutunut hiilivarasto on tyypillisesti

	suuri, kun taas nuorena metsässä se on pieni. [carbon stock (in ecosystem); kollager (i ekosystem)]
Hiilivarasto (tuotteet)	Puutuotteisiin varastoidun hiilen määrä. Puutuotteiden hiilivaraston muutoksia seurataan vuosittain maan sahatavaran ja puulevyjen sekä paperi- ja kartonkituotteiden tyyppillisten puoliintumisaikojen perusteella. [carbon stock (in products); kollager (i produkter)]
Hiilivuoto	Toimen aiheuttama kasvu hiilipäästöissä toimen ulkopuolisilla alueilla. [carbon leakage, kolläckage]
Hillintätoimi	Toimi, joka vähentää päästöjä tai lisää hiilinielua (eli kasvattaa hiilivarastoa) [mitigation action; åtgärd för att begränsa klimatförändringar]
Hillintätulos	Hillintätoimien myötä saavutettu ja toteutunut kasvihuonekaasujen päästövähennys tai hiilinielu. Hillintätulos lasketaan perusuran eli tyyppillisen toiminnan ja hillintätoimien myötä toteutuneen päästökehityksen erotuksena. Hillintätulos ilmoitetaan hiilidioksidiekvivalenttitonneina (t CO ₂ e) [mitigation outcome; resultat av åtgärder för att begränsa klimatförändringar]
Ilmastoyksikkö	Hiilidioksidiekvivalenttitonnin suuruinen hillintätulos, joka on sertifioitu sertifiointiohjelmassa ja täyttää minimikriteerit. [carbon credit; koldioxidkredit, utsläppsminskningsenhet]
Ilmastoväittäjä	Kunnan, yrityksen tai muun organisaation käyttämä ilmaisu ilmastotoimien vaikutuksista kasvihuonekaasupäästöihin ja/tai hiilinieluihin tai asetettuihin tavoitteisiin. Väittämän tueksi on löydyttävä tutkittua tietoa vaikutusten todentamiseksi. Suomalaisessa keskustelussa ilmastoväittämät jaetaan kansallisiin ilmastotukiväittämiin [national contribution claim] ja kumoutumisväittämiin [offsetting claim] sen mukaan, kohdentuvatko ne valtion ilmastotavoitteisiin vai organisaation omiin tavoitteisiin. [climate claim; klimatpåstående]
Kaksoislaskenta	Samana hillintätuloksen laskemista useampaan kertaan. Voi toteutua, jos samaa yksikköä käytetään useampaan kertaan tai jos samaa hillintätulosta lasketaan sekä isäntämaan tavoitteen täyttämiseen että vapaaehtoisen kompensaation ostajalle tiettyjen päästöjen ilmastohaitan kumoamiseen [double counting; dubbelräkning]
Kansallinen ilmastotukiväittäjä	Väittämän esittäjä on vauhdittanut jonkin maan kansallisia ilmastotavoitteita ostamalla minimikriteerit täyttäviä ilmastoyksiköitä. Ilmastotukiväittämän esittäjä ei laske yksiköiden hillintätuloksia omien päästöjensä ilmastovaikutuksen kumoamiseen [national contribution claim; ett påståande om stöd för nationella klimatmål]
Kasvihuonekaasuinventaario	Kunkin valtion alueella syntyvien khk-päästöjen ja -poistumien vuosittainen inventaariolaskenta toteutetaan IPCC:n menetelmäohjeiden ja kansainvälisten ilmastositomusten mukaisesti. Tulokset kootaan määrämuotoisiin taulukoihin ja kansalliseen inventaarioraporttiin ja toimitetaan vuosittain EU:n

	komissiolle ja YK:n ilmastopöytäkirjalle. [greenhouse gas inventory; växthusgasinventering]
Kasvihuonekaasutase	Aikayksikköä kohden laadittu laskelma tietyn alueen hiilidioksidiekvivalentteina lasketuista kasvihuonekaasupäästöistä, nieluista sekä niiden välisestä erotuksesta. Positiivinen tase tarkoittaa, että nielu > päästöt, negatiivinen tase, että nielu < päästöt [greenhouse gas balance; växthusgasbalans]
Kumoutumisväittäjä	Tuotteen, yrityksen tai muun organisaation päästöistä aiheutuvan ilmastonhaitan kumoaminen ostamalla minimikriteerit täyttäviä ilmastoyksiköitä, joita ei lasketa minkään maan ilmastotavoitteen seurantaan ja tilipitoon. Kumoutumisväittäjä voi kattaa päästöt joko osittain tai kokonaan. Jos kaikki päästöt kumotaan, voi kumoutumisväittäjää nimittää myös hiili-neutraaliväittäjäksi. [offset claim, påstående om uppvägning av utsläpp]
Lisäisyys	Toimi eikä sen ilmastovaikutus olisi toteutunut ilman päästöjen hyvityshankkeen antamaa erillistä tukea. Toiminta ei olisi ollut myöskään taloudellisesti kannattavaa eikä lakisääteistä (taloudellinen/sääntelyllinen lisäisyys). Lisäisyyden arvioidaan suhteessa perusuraan . Ekologisten kompensaatoiden osalta lisäisiä ovat toimenpiteet, joihin ei ole velvollisuutta lainsäädäntöön tai muuhun velvoitteeseen perustuen (LSL 99 §) [additionality; additionalitet]
Luonnonarvohehtaari	Tarkoittaa kompensatioasetuksen 1 §:n mukaan luonnonarvovastaavuuden arviointiyksikköä, joka osoittaa alueen hehtaarikohtaista luonnonarvoa suhteessa hehtaariin luonnontilaisessa tai luonnontilaiseen verrattavassa tilassa olevaa aluetta. Alueen luonnonarvohehtaarien määrä on sen pinta-ala kerrottuna luonnonarvon tilalla eli mikäli tietyn luontotyypin esiintymän tila olisi laadultaan heikentynyt esimerkiksi puoleen luonnontilaisesta, yhden hehtaarin laajuinen esiintymä olisi 0,5 luonnonarvohehtaaria. [natural value hectare, hektar med naturvärden]
Maankäyttösektori	Maankäyttösektorilla tarkoitetaan ensisijaisesti niitä toimintoja, joita kasvi-huonekaasuseurannassa on luokiteltu maankäyttöön, maankäytön muutoksiin ja metsätalouteen (Land Use, Land Use Change and Forestry, LULUCF). Sektorilla tarkasteltavia maankäyttöluokkia ovat metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu alue ja puutuotteet. [land use sector; markanvändningssektorn]
Nettonielu	Hiilivarasto kasvaa eli tarkasteltavaan systeemiin sitoutuu enemmän hiiltä kuin sitä sieltä poistuu. Ekosysteemissä hiiltä sitoutuu kasvien yhteytyksessä ja sitä poistuu erityisesti maaperän ja kasvillisuuden hengityksessä (eli hajomistoiminnassa) ja korjattavan biomassan mukana hakkuissa (metsissä) tai sadonkorjuussa (pelloilla). (ks. myös hiilinielu) [net sink; nettosänka]
Nettonolla	Hiilineutraaliuden lisäksi edellyttää myös muiden kasvihuonekaasupäästöjen huomioimista koko arvoketjussa sekä kaikkien päästöjen kumoamista siten, että ihmistoiminta ei lisää ilmakehän kasvihuonekaasujen pitoisuuksia. [net zero emission; nettonollutsläpp]
Perusura	Skenaario siitä, miten päästöt tai nielu olisivat kehittyneet ilman arvioitavaa hillintätoimea. [baseline (reference) scenario; referensscenario]

Pysyvyys	Hillintätuloksen tulisi olla pysyvä eli ajan mittaan peruuntumaton. Mikäli pysyvyys on epävarmaa, hillintätuloksen peruuntumisen riski on huomioitava ja minimoitava. [permanence; permanens]
Päästöjen kumoaminen	(”päästökompensaatio”) Toiminta, jossa organisaatio hyvittää aiheuttamiinsa päästöjä toimintansa ulkopuolelta ostetuilla ilmastoyksiköillä , joita ei lasketa niitä tuottaneen ilmastotoimen kotimaan ilmastotavoitteisiin mukaan ja ovat näin ollen lisäisiä suhteessa maan asettamiin tavoitteisiin ja päätettyihin toimiin nähden. [carbon/climate offsetting; utsläppskompensation, klimatkompensation]
Päästökompensaatio	Vielä usein käytetty yleiskäsite rahallisesta hyvityksestä, jolla pyritään kumoamaan aiheutettujen kasvihuonekaasupäästöjen vaikutukset rahoittamalla päästöjen vähentämistoimia toisaalla. Tässä oppaassa käytetään asiasta käsitettä Päästöjen kumoaminen. [compensation of emissions; uttläpskompensation]
Päästövähennys	Yleiskäsite hillintätoimen tuloksesta, joka yleensä mitataan hiilidioksidiekvivalenttitonneissa. Päästövähennyksen ei tarvitse olla sertifioitu. Yhtä hiilidioksidiekvivalenttitonnia vastaavaa sertifioitua päästövähennystä kutsutaan ilmastoyksiköiksi. [emission reduction, mitigation result; utsläppsminskning, resultat av klimatåtgärd]

Vapaaehtoiset hiilimarkkinat

Vapaaehtoisilta hiilimarkkinoilta voi ostaa ilmastoyksiköitä, joita käytetään ilmastoväittämien tekemiseen organisaatioiden, tuotteiden ja palveluiden markkinoinnissa. [voluntary carbon market; frivillig koldioxidmarknad]

Lähteet

- Aro, L., Jylhä, P., Järvenranta, K., Matila, A., Ramstadius, U., Ronkainen, T., Räsänen, A., Silvan, N., Silvenius, F., Virkajärvi, P., Wall, A. & Tolvanen, A. 2023. Turvetuotannosta poistuvien alueiden jatkokäytön vaihtoehdot Suomessa sekä arvio niiden ympäristö- ja talousvaikutuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 120/2023. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-853-9>.
- Bianchi, A., Larmola, T., Kekkonen, H., Saarnio, S. & Lång, K. 2021. Review of Greenhouse Gas Emissions from Rewetted Agricultural Soils. *Wetlands* 41: 108. <https://doi.org/10.1007/s13157-021-01507-5>.
- Campion, L., Bekchanova, M., Malina, R. & Kuppens, T. 2023. The costs and benefits of biochar production and use: A systematic review. *Journal of Cleaner Production* 408: 137138. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652623012969>.
- Cong, R., Fujiyama, A. & Matsumoto, T. 2022. Carbon sink quantification for achieving the zero-emission goal: A case study in Japan. *Energy Reports* 8: 8-17. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2022.06.102>.
- Espoo. 2023. Hiilineutraali Espoo 2030 -tiekartta. <https://espoo.oncloudos.com/kokous/20231022-6-216607.PDF>.
- European Investment Bank Group. 2021. Sustainability report 2021. https://www.eib.org/attachments/publications/sustainability_report_2021_en.pdf.
- Euroopan parlamentti. 2024. Hyväksytty teksti P9_TA(2024)0195. Hiilenpoistoja koskeva unionin sertifiointikehys. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/seance_pleniere/textes_adoptes/definitif/2024/04-10/0195/P9_TA\(2024\)0195_FI.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/seance_pleniere/textes_adoptes/definitif/2024/04-10/0195/P9_TA(2024)0195_FI.pdf).
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2005. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2005/29/EY, annettu 11 päivänä toukokuuta 2005, sopimattomista elinkeinonharjoittajien ja kuluttajien välisistä kaupallisista menettelyistä sisämarkkinoilla ja neuvoston direktiivin 84/450/ETY, Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivien 97/7/EY, 98/27/EY ja 2002/65/EY sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 2006/2004 muuttamisesta (sopimattomia kaupallisia menettelyjä koskeva direktiivi). eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32005L0029.
- Euroopan parlamentti ja neuvosto. 2024. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2024/825, annettu 28 päivänä helmikuuta 2024, direktiivien 2005/29/EY ja 2011/83/EU muuttamisesta siltä osin kuin on kyse kuluttajien vaikutusmahdollisuuksien lisäämisestä vihreässä siirtymässä parantamalla suoja sopimattomilta menettelyiltä ja parantamalla tiedottamista (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=celex%3A32024L0825>.
- European Parliament & European Council. 2022. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for permanent carbon removals, carbon farming and carbon storage in products. 2022/0394 (COD). https://www.europarl.europa.eu/meet-docs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/ENVI/DV/2024/03-11/Item9-Provisionalagreement-CFCR_2022-0394COD_EN.pdf.
- FCG. 2021. Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen maankäytön hiilinielut ja -varastot. Raportti 27.5.2021. Finnish Consulting Group Oy. https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2021/06/Kanta-ja-Paijat-Hame_Hiilivarastot-ja-nielut-raportti.pdf.
- Grafton, Q., Chu, H. L., Nelson, H. & Bonnis, G. 2021. A Global Analysis of the Cost-Efficiency of Forest Carbon Sequestration. OECD Environment Working Paper No. 185. [https://one.oecd.org/document/ENV/WKP\(2021\)17/En/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/WKP(2021)17/En/pdf).
- Haapaniemi, A. 2020. Kokemuksia pellonmetsityksestä. Metsänhoitoyhdistys Kihniö-Parkano. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/05/4-Pellonmetsityksen-haasteet_Haapaniemi.pdf.
- Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi ilmastolain muuttamisesta (kuntien ilmastosuunnitelmavelvoitteet). 2023. VN/28405/2023. <https://ym.fi/hankesivu?tunnus=YM061:00/2023>.
- Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi uusiutuvien polttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä annetun lain muuttamisesta ja väliaikaisesta muuttamisesta sekä siihen liittyviksi laeiksi. 2024. HE 121/2024 vp. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_121+2024.aspx.

- Hautamäki, R., Heinilä, A., Moilanen, A. & Rajaniemi, J. 2024a. Ekologinen kytkeytyvyys ja luonnon monimuotoisuus alueidenkäytön suunnittelussa. Suomalainen Tiedeakatemia. <https://research.aalto.fi/files/142948616/Ekologinen-kytkeytyvyys-ja-luonnon-monimuotoisuus-2024.pdf>.
- Hautamäki, R., Puustinen, T., Merikoski, T. & Staffans, A. 2024b. Greening the compact city: Unarticulated tensions and incremental advances in municipal climate action plans. *Cities* 152: 105251. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105251>.
- Havu, M., Kulmala, L., Kolari, P., Vesala, T., Riikonen, A. & Järvi, L. 2022. Carbon sequestration potential of street tree plantings in Helsinki. *Biogeosciences* 19(8): 2121-2143. <https://doi.org/10.5194/bg-19-2121-2022>.
- Helldal, A. & Laurell, C. 2021. An Investigation of Potential Carbon Sinks within the City of Gothenburg. Gothenburg: Chalmers University of Technology. <https://odr.chalmers.se/server/api/core/bitstreams/5519c5ef-9108-4f10-9571-d306b68177b6/content>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Helsinki. 2024. Hiilineutraali Helsinki- päästövähennysohjelma. Päivitys 2024. https://www.hel.fi/static/kanslia/julkaisut/2024/Hiilineutraali_Helsinki_p%C3%A4ivitys_2024.pdf. [Viitattu 30.9. 2024]
- Hohti, J., Nieminen, E., Jalkanen, J., Oinonen, I., Huttunen, S., Pappila, M., Halme, P., Salokannel, V., Pietilä, K. & Kujala, H. 2022. Kunnat hidastamaan luontokatoa Suosituksia luontohaittojen välttämiseksi, lieventämiseksi ja kompensoimiseksi kuntien maankäytössä. *Wisdom Letters* 1/2022. https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/83415/wisdom_letters_1-22_valmis2_web.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Viitattu 30.9. 2024]
- Holmberg, M., Junttila, V., Schulz, T., Grönroos, J., Paunu, V., Savolahti, M., Minunno, F., Ojanen, P., Akujärvi, A., Karvosenoja, N., Kortelainen, P., Mäkelä, A., Peltoniemi, M., Petäjä, J., Vanhala, P. & Forsius, M. 2023. Role of land cover in Finland's greenhouse gas emissions. *Ambio* 52(11): 1697-1715. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01910-8>.
- Hynynen, J., Huuskonen, S. & Kojola, S. (toim.) 2017. METSÄ 150 – Metsänkasvatuksen keinot lisätä puuntuotantoa kestävästi ja kannattavasti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 16/2017. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-377-2>.
- Häkkänen, M. 2020. Maankäyttömaksut ja kehittämiskorvaukset. Oikeudellinen selvitys maankäyttösopimuksia koskevista käytänteistä. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:4. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-044-6>.
- Härkönen, S. & Liljeström, E. 2023. Metsien Hiilinielut. Joensuun Kaupunki, 5/2023. Sitowise. https://climatejoensuu.fi/documents/3877132/0/Joensuu_hiililaskelma_21062023_menetelm%C3%A4analyysi_updated.pdf/a6a5d153-002b-3a34-ba0a-b6efdb39df14. [Viitattu 30.9. 2024]
- Ilmastolaki. 423/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. 2024. Core carbon principles, assessment framework and assessment procedure. January 2024, version 1.1. The Integrity Council for the Voluntary Carbon Market. <https://icvcm.org/assessment-framework/>. [Viitattu 30.9. 2024]
- IPCC. 2022. Mitigation of Climate Change. Frequently Asked Questions. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_FAQs_Compiled.pdf.
- Jalkanen, J. 2022. Selvitys Hepokorvenkallion datakeskusasemakaavan ekologisesta kompensatiosta. Espoon kaupungin kaupunkisuunnittelukeskus, 19.4.2022. <https://static.espoo.fi/cdn/ff/F10FsQXnl4S27-4yIGLV4-MOXVBvUUBJtzVUEqkeoM/1651215757/public/2022-04/Selvitys%20Hepokorvenkallion%20datakeskuksesta%20ekologisesta%20kompensatiosta%2019042022.PDF> [Viitattu 30.9. 2024]
- Joensuu. 2021. Hiilineutraali Joensuu 2025. Joensuun kaupungin ilmasto-ohjelma 2022–2025. 14.12.2021. <https://www.joensuu.fi/documents/144181/0/Joensuun+kaupungin+ilmasto-ohjelma+2022%E2%80%932025.pdf/6deb94c5-4832-12c7-da43-7ac414ce3dd3>. [Viitattu 30.9. 2024]

- Junttila, V., Minunno, F., Peltoniemi, M., Forsius, M., Akujärvi, A., Ojanen, P. & Mäkelä, A. 2023. Quantification of forest carbon flux and stock uncertainties under climate change and their use in regionally explicit decision making: Case study in Finland. *Ambio* 52 (11): 1716–1733. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01906-4>.
- Järveläinen, M. 2023. Evaluating the effectiveness of forest conservation as a CO₂ offset measure for urban development: a case study in Espoo, Finland. Helsinki. University of Helsinki. Faculty of Agriculture and Forestry. Department of Forest Sciences. Master's thesis. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202309213816>.
- Järveläinen, M., Pihlainen, S., Karhu, K., Österberg, N. & Mäkipää, R. 2024. Forest conservation as a CO₂ offset measure: a case of and urban development project in Finland. *Frontiers in Environmental Science* 29: 1379630. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1379630>.
- Kaarakka, L., Rothey, J. & Dee, L.E. 2023. Managing forests for carbon—Status of the forest carbon offset markets in the United States. *PLOS Climate* 2(7): e000158. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.000158>.
- Kalliokoski, T., Heinonen, T., Holder, J., Lehtonen, A., Mäkelä, A., Minunno, F., Ollikainen, M., Packalen, T., Peltoniemi, M., Pukkala, T., Salminen, O., Schelhaas, M.-J., Seppälä, J., Vauhkonen, J. & Kanninen, M. 2019. Skenaarioanalyysi metsien kehitystä kuvaavien mallien ennusteiden yhtäläisyyksistä ja eroista. Suomen ilmastopaneelin raportti 2/2019. <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/skenaarioanalyysi-metsien-kehitysta-kuvaavien-mallien-ennusteiden-yhtalaisyyksista-ja-eroista/>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Kareksela, S., Ojanen, P., Aapala, K., Haapalehto, T., Ilmonen, J., Koskinen, M., Laiho, R., Laine, A., Maanavilja, L., Marttila, H., Minkkinen, K., Nieminen, M., Ronkanen, A.-K., Sallantausta, T., Sarkkola, S., Tolvanen, A., Tuittila, E.-S. & Vasander, H. 2021. Soiden ennallistamisen suoluonto-, vesistö-, ja ilmastovaikutukset. Vertaisarvioitu raportti. Suomen Luontopaneelin julkaisuja 3b/2021. Suomen Luontopaneeli. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/77646>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Koljonen, T., Silfver, T., Soimakallio, S., Koreneff, G., Lehtilä, A., Markkanen, J., Vainio, T., Aakkula, J., Haakana, M., Hirvelä, H., Lehtonen, H., Mutanen, A., Myllykangas, J.-P., Viitanen, J., Vikfors, S., Forsberg, T. & Koski-vaara, O. 2024. Perusskenaariot energia- ja ilmastotoimien kokonaisuudelle kohti päästöttömyyttä (PEIKKO). Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2024:26. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-219-0>.
- Kujala, H., Halme, P., Pekkonen, M., Rytteri, T., Raunio, A., Kullberg, P., Koljonen, S., Kostamo, K. & Keränen, I. 2021. Heikennyksen ja hyvityksen arviointi ekologisessa kompensaatiossa. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 39/2021. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-5427-0>
- Kujala, H., Pappila, M., Leskinen, P., Tuomisaari, J., Jalkanen, J., Salokannel, V., Nieminen, E., Moilanen, A., Halme, P., Aulake, M., Pykäläinen, E., Mustajärvi, L., Oinonen, I., Kotilainen, J. & Kotiaho, J. 2024. Ekologinen kompensatio Suomessa: analyysi sääntelyn vahvuuksista, heikkouksista ja kehitysmahdollisuuksista. *Alue ja Ympäristö* 53(1): 112–135. <https://doi.org/10.30663/ay.141917>.
- Kujanpää, L., Koponen, K., Linjala, O., Mälikouri, S. & Arasto, A. 2023. Teknologisten hiilinielujen mahdollisuudet ja niiden edistäminen Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportti 5/2023. <https://ilmastopaneeli.fi/halinta/wp-content/uploads/2024/02/ilmastopaneelin-raportti-5-2023-teknologisten-hiilinielujen-mahdollisuudet-ja-niiden-edistaminen-suomessa.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Lahti. 2023. Lahden ilmasto-ohjelma 2023–2030. <https://www.lahti.fi/uploads/2023/06/f6892f41-lahden-il-masto-ohjelma-2023.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Laine, A., Ahonen, H.-M., Pakkala, A., Laininen, J., Kulovesi, K. & Mäntylä, I. 2023. Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin: Vapaaehtoisten ilmastotekojen edistäminen ilmastoyksiköillä. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:3. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-815-4>.
- Laine, A., Ahonen, H.-M., Pakkala, A., Mäntylä, I., Noro, K., Halonen, M., Laininen, J., Laturi, J., Kinnunen, P. & Aalto, L. 2024. Vapaaehtoisten ilmastotoimien rooli ja kansainvälisen viitekehyksen muutoksen vaikutukset Suomelle. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2024:31. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-344-9>
- Laturi, J., Aalto, L., Forsman-Hugg, S., Horne, P., Laine, A., Kinnunen, P., Korhonen, O., Kujala, P., Noro, K., Mäntylä, I. & Valonen, M. 2023. Vapaaehtoiset hiilimarkkinat maankäyttösektorilla - kehitys, kysyntä ja toimenpiteet Suomessa. Helsinki. Pellervon Taloustutkimus PTT. PTT Raportteja 285. <https://www.ptt.fi/julkaisut/vapaaehtoiset-hiilimarkkinat-maankayttosektorilla-kehitys-kysynta-ja-toimenpiteet-suomessa/> [Viitattu 30.9. 2024]

- Laturi, J., Aalto, L., Horne, P., Kinnunen, P., Kujala, P. & Sen, T. 2022. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman kustannusvaikutusten arviointi. Helsinki. Pellervon Taloustutkimus PTT. PTT raportteja 273. <https://www.ptt.fi/wp-content/uploads/media/julkaisut/ptt-raportteja-273-maankayttosektorin-ilmasto-suunnitelman-kustannusvaikutusten-arviointi.pdf> [Viitattu 30.9. 2024]
- Laturi J., Aalto, L., Horne, P., Kinnunen, P., Korhonen, O., Norkio, A., Noro, K. & Valonen, M. 2024. Vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden kehityspolkujen vaikutukset maatalouteen ja metsäsektoriin. Helsinki. Pellervon taloustutkimus PTT. PTT Raportteja 287. <https://www.ptt.fi/julkaisut/vapaaehtoisten-hiilimarkkinoiden-kehityspolkujen-vaikutukset-maatalouteen-ja-metsasektoriin/>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luorinen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M. Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A., Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet - Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 7/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>.
- Lehtonen, A., Eyvindson, K., Härkönen, K., Leppä, K., Salmivaara, A., Peltoniemi, M., Salminen, O., Sarkkola, S., Launiainen, S., Ojanen, P., Rätty, M. & Mäkipää, R. 2023. Potential of continuous cover forestry on drained peatlands to increase the carbon sink in Finland. Scientific Reports 13: 15510. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42315-7>.
- Linton S., Clarke A. & Tozer, L. 2022. Technical pathways to deep decarbonization in cities: Eight best practice case studies of transformational climate mitigation. Energy Research & Social Science 86: 102422. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629621005090>.
- Luonnonsuojelulaki. 9/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2023/20230009>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2022. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:14. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164301>.
- Met Office. 2018. UKCP18 Guidance: Representative Concentration Pathways. <https://www.metoffice.gov.uk/bi-naries/content/assets/metofficegovuk/pdf/research/ukcp/ukcp18-guidance---representative-concentration-pathways.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Miettinen, H., Ilmola, J., Parviainen, J., Jalonen, P. & Seppinen, M. 2024. Kuntien ja maakuntien ilmastotyön tilanne 2023. Kuntaliitto. <https://www.kuntaliitto.fi/julkaisut/2024/2263-kuntien-ja-maakuntien-ilmastotyön-tilanne-2023>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Myyrä, S., Pouta, E. & Hänninen, H. 2010. Suomalainen Pellonomistaja. 2. Korjattu painos. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met115a.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Mäkelä, A., Minunno, F., Kujala, H., Kosenius, A.-K., Heikkinen, R.K., Juntila, V., Peltoniemi, M. & Forsius, M. 2023. Effect of forest management choices on carbon sequestration and biodiversity at national scale. Ambio 52: 1737–1756. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01899-0>.
- Mäkisara, K., Katila, M. & Peräsaari, J. 2019. The multi-source national forest inventory of Finland - methods and results 2015. Luonnonvarakeskus. Natural resources and bioeconomy studies 8/2019. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-711-4>.
- Mönkkönen, M., Juutinen, A., Mazziotta, A., Miettinen, K., Podkopaev, D., Reunanen, P., Salminen, H. & Tikkanen, O.-P. 2014. Spatially dynamic forest management to sustain biodiversity and economic returns. Journal of Environmental Management 134: 80–89. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030147971300769X>.
- Nokia. 2022. Hiilineutraali Nokia 2030. Nokian kaupungin ilmastotiekartta 2022–2030. https://www.nokiankaupunki.fi/wp-content/uploads/2022/12/hiilineutraali_nokia2030_ilmastotiekartta_final.pdf. [Viitattu 30.9. 2024]
- Pappila, M., Leskinen P. & Salokannel, V. 2023. Ekologisten kompensatioiden ja lieventämishierarkian rooli alueiden käytön suunnittelussa. Ympäristöpolitiikan ja -oikeuden vuosikirja XVI: 168–213. https://www.edilex.fi/ymparistopolitiikka_ja_oikeus/1000920003.pdf. [Viitattu 30.9. 2024]

- Pappila, M., Leskinen, P. & Vartiainen, J.-P. 2022. Kunnan toteuttamat ekologiset kompensaatiot: kuka maksaa? Ympäristöjuridiikka 3–4: 6–33. <https://www.edilex.fi/ymparistojuridiikka/1000910002.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Peltoniemi, M., Huttunen, S., Hyyrynen, M., Similä, J., Halonen, K.-M., Haltia, E., Leppänen, J., Pohjola, J., Tikkanen, V.-M., Arola, T., Assmuth, A., Autto, H., Lehto, T., Lonkila, A., Pitzén, S., Uusivuori, J., Vesala, J., Viitala, E.-J. & Lintunen, J. 2023. Hiilinieluja ja ilmastohyötyjä hallituin riskein: Metsäsektorin ohjauskeinojen monitieteinen analyysi. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 110/2023. <https://ju-kuri.luke.fi/handle/10024/554183>.
- Pipatti, R., Monni, S., Lohman, E. & Ojala, J. 2023. Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena. Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:34. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-771-1>.
- Pirkanmaan liitto. 2024. Pirkanmaan hiilinielujen ja -varastojen nykytila ja skenaariot. Loppuraportti. 10.4.2024. <https://pirkanmaa.mediafiles.fi/catalog/Pirkanmaa/r/2084/viewmode=infoview>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Raunio, A., Anttila, S., Pekkonen, M. & Ojala, O. 2018. Luontotyyppien soveltuminen ekologiseen kompensointiin Suomessa. Suomen ympäristö 4/2018. Ympäristöministeriö. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4815-6>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Rämö, J., Hirvelä, H., Katila, M., Mikkola, E. & Mäkisara, K. 2019. Pirkanmaan metsien hiilivaraston kehitys. https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/36843373/hiilinielut_Pirkanmaa-Loppuraportti.pdf/ca4007c5-6715-463d-bbf5-8112bf9f9b33. [Viitattu 30.9. 2024]
- Räsänen, A., Kekkonen, H., Lehtonen, H., Miettinen, A., Wejberg, H., Kareksela, S., Tzemi, D., Aro, L., Kuningas, S., Louhi, P. & Ruuhijärvi, J. 2023. Euroopan unionin ennallistamisasetusehdotuksen luontotyyppi- ja turve-maatavoitteiden vaikutukset Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 1/2023. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-586-6>.
- SBTi. 2024. SBTi Corporate Net-zero standard. Version 1.2. March 2024. <https://sciencebasedtargets.org/resources/files/Net-Zero-Standard.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Scherger, S. 2023. EU's double standards on double counting. IATP's Dubai COP28 Series. <https://www.iatp.org/eus-double-standards-double-counting>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Seppälä, J., Heinonen, T., Kilpeläinen, A., Peltola, H., Pukkala, T., Sihvonen, M., Soimakallio, S., Weaver, S., Vesala, T. & Ollikainen, M. 2022. Metsät ja ilmasto: Hakkuut, hiilinielu ja puun käytön korvaushyödyt. Suomen ilmastopaneelin raportti 3/2022. <https://doi.org/10.31885/9789527457122>.
- Shadman, S., Khalid, P.A., Hanafiah, M.M., Koyande, A.K., Islam, M.A., Bhuiyan, S.A., Woon, K.S. & Show, P.-L. 2022. The carbon sequestration potential of urban public parks of densely populated cities to improve environmental sustainability. Sustainable Energy Technologies and Assessments 52: 102064. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213138822001163>.
- Sievert K., Schmidt, T.S. & Steffen, B. 2024. Considering technology characteristics to project future costs of direct air capture. Joule 8 (4): 979–999. <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.02.005>.
- Silfver, T., Aakkula, J., Haakana, M., Haikarainen, S., Hirvelä, H., Hynynen, J., Mikola, J., Mutanen, A., Myllykangas, J.-P., Ollila, P., Salminen, H., Tuomainen, T., Viitanen, J., Vikfors, S. & Wall, A. 2024. Maankäyttösektorin ilmastosuunnitelman skenaariotarkastelun päivitys. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 4/2024. Luonnonvarakeskus. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-869-0>.
- Sitra. 2021. Missä mennään kuntien ilmasto- ja luontotyössä? <https://media.sitra.fi/app/uploads/2021/05/sitra-missa-mennaan-kuntien-ilmasto-ja-luontotyossa.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Statistics Finland. 2024. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2022. National Inventory Document under the UNFCCC. https://stat.fi/media/uploads/tup/khkinv/fi_nid_eu_2022_2024-03-15_v2.pdf.
- Streck, C., Bouchon, S., Rocha, M., Trouwloon, D., Dyck, M. & Nuñez, P. 2023. Double Claiming and Corresponding Adjustments. A Deep Dive into the Double Counting of Emission Reductions, Corresponding Adjustments, and their Implications for the Voluntary Carbon Market. Climate Focus. Climate Focus. <https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2023/11/Double-Claiming-and-Corresponding-Adjustments.pdf>. [Viitattu 30.9. 2024]

- Suomen virallinen tilasto. 2024. Metsänhoito- ja metsänparannustyöt [verkkajulkaisu]. Luonnonvarakeskus [viitattu 28.5.2024]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/metsanhoito-ja-metsanparannustyot>.
- Takalampi, A. 2024. Uusi Metka-järjestelmä kannustaa tuhkalanhoitukseen: ”Ihmettelisin, jos tuhkan käyttö ei lähi-vuosina lisäänty”. <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/metsa/8ebe76b6-8410-4b38-a3fb-f4b8c53b6dab>. MT Metsä 20.2.2024. [Viitattu 30.9. 2024]
- Tampere. 2022. Hiilineutraali Tampere 2030. Tiekartta. Tampereen kaupunginhallitus 3.10.2022. https://www.tampere.fi/sites/default/files/2022-10/hiilineutraali_tampere_2030_tiekartta-paivitys_2022.pdf. [Viitattu 30.9. 2024]
- Timonen, R. 2020. Selvitys rakentamisen maankäyttömuutosmaksusta. Ympäristöministeriön julkaisuja 2020:11. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-361-204-4>. [Viitattu 30.9. 2024]
- Tuomi, M., Thum, T., Järvinen, H., Fronzek, S., Berg, B., Harmon, M., Trofymow, J.A., Sevanto, S. & Liski, J. 2009. Leaf litter decomposition-estimates of global variability based on Yasso07 model. Ecological Modelling 220: 3362–3371. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030438000900386X>.
- Tuomi, M., Laiho, R., Repo, A. & Liski, J. 2011. Wood decomposition model for boreal forests. Ecological Modelling 222: 709–718. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380010005855>.
- Turku. 2022. Ilmastosuunnitelma 2029. Turun kaupungin kestävä ilmasto- ja energiatoimintasuunnitelma 2029. Päivitetty 2022. https://issuu.com/turunviestinta/docs/turun_ilmastosuunnitelma_2029. [Viitattu 30.9. 2024]
- Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. & Lehtonen, H. 2022. Maa- ja metsätalouden kannustinjärjestelmien ilmastovaikutukset: Synteesiraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-388-6>.
- Wang, G., Han, Q. & de Vries, B. 2021. The multi-objective spatial optimization of urban land use based on low-carbon city planning. Ecological Indicators 125: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X21002053>.
- West, T.A.P., Börner, J., Sills, E.O. & Kontoleon, A. 2020. Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences 117 (39): 24188–24194. <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2004334117>.
- Ympäristöministeriön asetus vapaaehtoisesta ekologisesta kompensatiosta. 933/2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2023/20230933>. [Viitattu 30.9. 2024]

Liitteet

Liite 1. Tietolähteitä kuntien maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotyön suunnittelun ja toteutuksen tueksi

Ilmastotyön suunnittelu

[Opas kunnan ilmastosuunnitelman valmisteluun](#) (Ulvi ym. 2023)

[Ilmastajohtamisen reseptikirja](#) (Motiva 2020)

[Maakuntien rooli ja vaikuttavat ilmastotoimet hiilineutraalin Suomen saavuttamiseksi](#) (Saikku ym. 2022)

[Kohti ilmastokestävää kaupunkisuunnittelua. Opas ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen edistämiseen alueidenkäytön suunnittelussa, kaavoituksessa ja rakentamisessa.](#) (Tikkakoski ym. 2024)

[Luontoselvitykset ja luontovaikutusten arviointi. Opas tekijälle, tilaajalle ja viranomaiselle.](#) (Mäkelä & Salo 2024)

[Mahdollisia toimia hiilineutraaliuden saavuttamiseksi](#) (C40 Cities 2019)

Kaavoitus

[Hiilikartta-työkalu](#)

[Työkaluja kaavan ilmastovaikutusten arviointiin](#) (ymparisto.fi)

Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

[Kansallisen kasvihuonekaasujen päästölaskennan tietojen hyödyntäminen ilmastotyön tukena](#) (Pipatti ym. 2023)

[Kuntien ja alueiden käyttöperusteiset kasvihuonekaasupäästöt \(ALas-laskenta\)](#)

[GHS Protocol for Cities](#)

Maankäyttösektorin toimet

[Kuntien metsäomaisuuden hoito](#) (Tapio)

[Metsänhoidon suositukset](#) (Tapio)

[Vesien hyvä tila ja kokonaiskestävyys kuntien talousmetsien metsänhoitosuunnitelmissa](#) (Matila ym. 2023)

[Turvepeltojen vettäminen](#) (SOMPA-hanke 2021)

[Kosteikkoviljelyn kasviopas](#) (Naukkarinen 2021)

[Vastuullinen metsän lannoitus -esite](#) (Tapio 2023)

[Metsänhoidon suositukset vesiensuojeluun - työopas](#) (Joensuu ym. 2019)

[Tietoa Metka-tuista](#) (Metsäkeskus)

[METSO tukee kuntien ja seurakuntien luonnonsuojelutyötä](#)

[Kunta- ja Järjestö-Helmi](#) (ELY-keskus)

Luonnon monimuotoisuus ja vapaaehtoinen ekologinen kompensaatio

[Ekologinen kompensaatio](#) (Ympäristöministeriö)

[BOOST for biodiversity offsets -tutkimuskonsortio](#) (2021–2027)

[Ekologinen kompensaatio -opas kunnille](#) (InnoForEST-hanke 2020)

[Kunnat hidastamaan luontokatoa](#) (Hohti ym. 2022)

[Ekologinen kompensaatio Suomessa: analyysi sääntelyn vahvuuksista, heikkouksista ja kehitysmahdollisuuksista](#) (Kujala ym. 2024)

Vapaaehtoiset hiilimarkkinat

[Vapaaehtoiset hiilimarkkinat](#) (Ympäristöministeriö)

[Hiilimarkkinat ja hiilikompensaatiojärjestelmät](#) (Maa- ja metsätalousministeriö)

[Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin](#) (Laine ym. 2023)

[Hiilikompensaatioinfo](#) (Luonnonvarakeskus)

[Vapaaehtoisten ilmastotoimien rooli ja kansainvälisen viitekehyksen muutoksen vaikutukset Suomelle](#) (Laine ym. 2024).

Liite 2. Kuntien maankäyttösektorin ilmasto- ja luontotoimien lainsäädännöllinen perusta

Kuntien ilmasto- ja luontotyön taustalla on Suomen sitoutuminen valtioneuvoston muun muassa Pariisin ilmastopöytäkirjan ilmastotavoitteet. Käytännössä Suomi pyrkii tähän toteuttamalla EU:ssa yhteisesti sovittua ilmastopolitiikkaa. EU on sitoutunut vähentämään vuoteen 2030 mennessä nettokasvihuonekaasupäästöjään vähintään 55 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tavoitteena on lisäksi saavuttaa EU:n lainsäädännöllä säänneltyjen päästöjen ja poistumien tasapaino eli ilmastoneutraalius vuoteen 2050 mennessä. EU:ssa on sovittu jokaisen jäsenmaan tavoitteista ilmastopolitiikan eri osa-alueilla.⁵⁸ Suomi on lisäksi asettanut itselleen hiilineutraaliustavoitteen vuodelle 2035, joka on kirjattu ilmastolaikiin (423/2022).⁵⁹ EU:n ja ilmastolain päästövähennys- ja hiilineutraaliustavoitteet velvoittavat Suomen valtiota, mutta tätä velvoitetta ei ole jyvitetty kunnille.

Vuonna 1992 solmitun YK:n biodiversiteettisopimuksen⁶⁰ jälkeen ei ole päätetty oikeudellisesti sitovista tavoitteista luonnon monimuotoisuuden suojelemiseksi. Vuonna 2022 sovittu Kunmingin-Montrealin maailmanlaajuinen luonnon monimuotoisuuskehys⁶¹ sisältää luonnon monimuotoisuutta koskevat tavoitteet, joihin sisältyy suojelualueiden määrän kasvattaminen maailmanlaajuisesti 30 prosenttiin maa- ja sisävesialueilla sekä merialueilla. EU:ssa ei luonto- ja lintudirektiivin velvoitteiden ohella ole sitovia suojelovelvoitteita. EU:n biodiversiteettistrategian⁶² tavoitteena on saada vähintään 30 % EU:n maa- ja merialueista suojeltua vuoteen 2030 mennessä. Vähintään kolmasosan näistä suojelualueista eli 10 % EU:n maa- ja merialueista olisi kuuluttava tiukan suojelun piiriin, jonka osana tulisi suojella kaikki jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät. Kesäkuussa 2024 hyväksytyllä EU:n ennallistamisasetuksella ((EU) 2024/199) asetetaan sitovia ja edellä mainittuja direktiivejä selkeämpiä suojelu- ja ennallistamistavoitteita jäsenvaltioille ja myös muun muassa tavoitteita kaupunkivihreän määrälle.

Kunnat vastaavat alueillaan muun muassa kaavoituksesta, liikennesuunnittelusta, kunnan hallitsemien rakennusten lämmitystapavalinnoista, koulutuksesta sekä julkisista hankinnoista. Osa kunnista omistaa muun muassa energiayhtiön ja muita yrityksiä ja voi omistajaohjauksen kautta suunnata näiden toimintaa. Jokaisen tehtäväkokonaisuuden taustalla on oma lainsäädäntönsä, joissa vaihtelevasti on otettu huomioon ilmastotoimia ja kunnan roolia niissä (ks tietolaatikko: voimassa olevaa lainsäädäntöä).

⁵⁸ Ympäristöministeriö. Euroopan unionin ilmastopolitiikka. <https://ym.fi/euroopan-unionin-ilmastopolitiikka>.

⁵⁹ Ilmastolaki. 423/2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2022/20220423>.

⁶⁰ Convention on Biological Diversity. 1992. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>

⁶¹ Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework. 2022. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>

⁶² Ympäristöministeriö. EU:n biodiversiteettistrategia. <https://ym.fi/eu-n-biodiversiteettistrategia>.

Tietolaatikko: Voimassa olevaa maankäyttösektoriin vaikuttavaa lainsäädäntöä

Yleisellä tasolla **kuntalaki** ([410/2015](#)) 37 § edellyttää, että kuntastrategia ottaa huomioon elinympäristön ja alueen elinvoiman kehittämisen.

Ilmastolaissa ([423/2022](#)) on kuntien velvoite laatia ilmastosuunnitelma (§14a). Nykyisen hallituksen tarkoitus on poistaa ilmastolaista kuntia koskevat velvoitteet eli ilmastosuunnitelman laatiminen ja lain soveltaminen kunnan viranomaisiin.

Alueidenkäyttölakia (entinen Maankäyttö- ja rakennuslaki [132/1999](#)) sovelletaan 1.1.2025 alkaen alueiden suunnittelussa sekä alueiden rakentamisessa ja käytössä. Tässä yhteydessä maankäyttö- ja rakennuslaista kumotaan rakentamisen säädökset, ja jäljelle jäävän lain nimi muuttuu alueidenkäyttölaksi. Nykyisissä säännöksissä ei viitata suoraan ilmastotoimiin uusiutuvan energian kaavoituskysymyksiä lukuun ottamatta.

Rakentamislakia ([751/2023](#)) sovelletaan 1.1.2025 alkaen rakennusten ja rakennuskohteiden suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöön. Laki määrittelee ilmastotoimia ja edellyttää toimia, joilla hillitään ilmastomuutosta sekä edistetään vähähiilisyttä rakentamisessa ja rakennusten käytössä.

Luonnonsuojelulakia ([9/2023](#)) sovelletaan luonnon ja maiseman suojeluun ja hoitoon. Kunnan edellytetään edistävän luonnon monimuotoisuuden suojelua sekä maisemansuojelua alueellaan (11 §). Laissa ei viitata ilmastomuutoksen hillintää edistäviin maankäyttötoimiin.

Laki metsätalouden määräraikaisesta kannustejärjestelmästä ([71/2023](#)) tukee muun muassa toimia, joilla voi hillitä ilmastomuutosta ja edistää metsien sopeutumista ilmastomuutokseen. Kunta ei voi olla tuen saaja.

Laki maaseudun kehittämisen tukemisesta rahoituskaudella 2023–2027 ([1325/2022](#)) luo yleiset puitteet maaseudun kehittämistoimille ja ilmastotoimien edistäminen kuuluu näihin.

Metsäkatoasetus (Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Asetus (EU) [2023/1115](#)) luo säännöt tuotteiden saattamiselle unionin markkinoille tarkoituksena muun muassa minimoida unionin vaikutus metsäkatoon ja metsien tilan heikkenemiseen maailmanlaajuisesti ja siten edistää maailmanlaajuisen metsäkadon vähentämistä.

Ennallistamisasetus (Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Asetus (EU) [2024/1991](#)) luo säännöt ekosysteemien ennallistamisesta, jotta varmistetaan luonnon monimuotoisuuden ja biodiversiteetin elpymisen koko unionin alueella. Ekosysteemien ennallistaminen edistää myös ilmastomuutoksen hillitsemistä ja ilmastomuutokseen sopeutumista koskevien unionin tavoitteiden saavuttamista.

Liite 3. Hyvät käytännöt nielujen arvioinnissa, laskennassa ja seurannassa

Johdanto

Maankäyttösektorin hiilivarastojen ja niiden muutoksien arviointia ja seurantaa on käsitelty tämän oppaan luvussa 3. Tärkein laskentakohde on metsien puusto ja sen muutokset, sillä esim. metsien hakkuut vaikuttavat niihin voimakkaasti, ja tähän arviointiin on käytettävissä tarkimmat lähtöaineistot ja kehittyneimmät laskentamenetelmät. Kokonaiskuvan muodostamiseksi kunnan tulee huomioida myös maaperä ja metsien ohella myös maatalousmaa, kosteikot ja rakennetut alueet. Lähtöaineistot ja laskentamenetelmät on kuvattava avoimesti ja niin tarkasti, että laskenta on toistettavissa luotettavan seurannan mahdollistamiseksi. Jos kunta tilaa arvioinnin ulkopuoliselta taholta, on varmistettava, että kunta saa käyttöönsä riittävän yksityiskohtaiset kuvaukset arvioinnin toteutuksesta (luku 3, kuva 4).

Maaperälaskennoissa kivennäis- ja turvemaat tulee käsitellä erikseen, sillä hiilen kierto on niissä erilainen. Vertailukelpoisuus valtakunnallisiin tai maakunnallisiin arviointeihin on aina eduksi. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että arvioissa tarkastellaan ihmisen toiminnan vaikutusta kunnan kasvihuonekaasutaseisiin. Luonnontilaiset alueet rajataan silloin tarkastelun ulkopuolelle.

Tässä liitteessä kuvataan kunnan kasvihuonekaasutaseen arvioinnin hyviä käytäntöjä. Arviointimenetelmät kehittyvät jatkuvasti ja maankäytön hiilinieluvaikutuksia arvioitaessa (esim. Järveläinen ym. 2024) käytetään yksityiskohtaisempia menetelmiä kuin Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa (esim. NIR 2023), joka soveltuu suuralueille.

Kasvihuonekaasutaseiden arviointi

Metsät

Metsä- ja kitumaiden puuston kuntakohtaisten hiilivarastojen laskennassa voidaan käyttää Luonnonvarakeskuksen avoimia aineistoja, kuten esimerkiksi monilähteen inventoinnin (MVMI) aineistoa (Mäki-sara ym. 2022). Se koostuu Luonnonvarakeskuksen valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) koeala-aineiston, numeeristen paikkatietoaineistojen ja satelliittikuvien kautta saatavan tiedon yhdistelmästä. Puuston hiilivaraston muutosten arvioimisessa käytetään useamman perättäisen MVMI:n aineistoja. Myös Suomen metsäkeskuksen avoin metsävaratieto sopii lähtöaineistoksi. Kunnan omien metsien puustolaskenta voidaan tehdä kunnan metsävaratiedon perusteella, jos seurantatietoa on ja se on ajan tasalla.

Kivennäis- ja turvemaiden maaperän kasvihuonekaasutaseet arvioidaan erilaisin menetelmin. Kivennäis- ja turvemaiden pinta-alajakaumat saadaan esimerkiksi MVMI-aineistosta. Kivennäismaiden maaperän hiilivaraston muutosta voidaan seurata toistuvien mittauksin tai soveltaen mallinnusta kuten Suomen kasvihuonekaasuinventaariossa (esim. NIR 2023). Kunnan metsätalousmaiden maaperän hiilivaraston muutoksen täsmällinen arviointi mittausten perusteella on työläs ja kallis toimenpide. Maaperän hiilivaraston muutoksen suuruusluokkaan päästään kiinni karkealla laskennalla, jossa kivennäismaille käytetään lähtöaineistona puuston määrää ja tutkimusjulkaisuissa raportoituja malleja puuston biomassan ja kariketuotannon arvioimiseksi. Saatava arvio yhdessä ilmastotiedon kanssa muodostaa maaperän hiilimallinnukseen lähtötiedon. Mallin (esim. Yasso07) avulla arvioidaan maaperän hiilivaraston muutokset.

Turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen arvioinnin perustana ovat erilaisilta turvemailta tehdyt hiilidioksidi (CO₂), metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O) voiden mittaukset. Kunnan metsäisten turvemaiden kasvihuonekaasulaskennassa voidaan soveltaa kasvihuonekaasuinventaarion menetelmää (Alm ym. 2022, NIR 2023). Luonnontilaisten, ojittamattomien turvemaiden maaperä voidaan jättää arvioimatta kuten kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossakin, jos tarkastellaan ihmisen toiminnan vaikutusta kunnan kasvihuonekaasutaseisiin. Luontaisesti ojittamattomat turvemaat ovat hiilidioksidin nielu ja erityisesti runsasravinteiset suot metaanipäästöjen lähde (Ojanen ym. 2023).

Viljelysmaat ja ruohikot

Viljelysmaiden maaperän päästöt lasketaan kuntakohtaisten viljelypinta-alojen (kivennäismaat ja orgaaniset maat erikseen) ja kasvihuonekaasuinventaariossa (NIR 2023) käytettyjen päästökertoimien avulla. Ruohikkomaat ovat pääosin hylättyjä peltoja ja niille voidaan samoin soveltaa kasvihuonekaasuinventaarion päästökertoimia. Lähtöaineistona voidaan käyttää Ruokaviraston peltolohkokerekisteriä ja maannostietokantaa. Orgaanisten maiden laskennassa voidaan käyttää samaa nurmiosuutta kuin kasvihuonekaasuinventaariossa.

Kosteikkoalueet

Kosteikkoalueiden arvioinnissa tulee tarkastella erikseen ne kosteikot, joiden hiilivarastoihin ihmistoiminta vaikuttaa välillisesti ja ne, joissa ihmistoiminta muuttaa hiilivarastoa suoraan. Mm. turvetuotantoalueet kuuluvat jälkimmäiseen ryhmään. Niiden pinta-ala voidaan arvioida esim. Maanmittauslaitoksen kartta-aineistojen ja monilähteen Valtakunnan Metsien Inventoinnin (MVMi) menetelmien avulla. Tällöin pinta-ala-arvio sisältää myös turvetuotannosta poistuneet suonpohjat niiltä osin kuin ne eivät ole siirtyneet uuteen maankäyttöön. Turvetuotantoalueiden maaperän kasvihuonekaasupäästöt lasketaan kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa käytetyillä päästökertoimilla (NIR 2023). Kansallisen päästöinventaarion käytännön mukaisesti muiden kosteikkoalueiden, kuten sisävedet, hiilivaraston arvioidaan olevan ihmisen toiminnan ulkopuolella, joten sitä ei toistaiseksi arvioida.

Rakennettu maa ja muu maa

Maankäytön muutos esimerkiksi metsästä rakennusmaaksi tai pelloksi on merkittävä päästölähde, ja se raportoidaan metsien kohdalla kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa. Olemassa olevan rakennetun maan, johon kuuluu myös tiet, voimalinjat yms, ja muun maan hiilivaraston oletetaan sen sijaan olevan tasapainossa (NIR 2023) eikä niiden hiilivaraston muutosta toistaiseksi arvioida. Näiden maankäyttömuotojen ei siis lasketa toimivan sen paremmin päästölähteinä kuin nieluina. Valtakunnallisen inventaarion mittakaavassa oletus on perusteltu, sillä rakennettujen alueiden pinta-alan osuus kokonaispinta-alasta on pieni. Sen sijaan kunnan mittakaavassa rakennetun alueen ja muun maan rajaukset voivat vaikuttaa kasvihuonekaasutaseeseen, joten on perusteltua tarkastella niiden mahdollista merkitystä erityisesti kunnissa, joissa rakennetun maan osuus kokonaispinta-alasta on suuri.

Puutuotteiden hiilivarasto

Kansallisessa inventaariossa puutuotteiden pääluokat ovat sahatavara, puulevyt sekä paperi ja kartonki (Statistics Finland 2023). Hiilivarastojen muutokset raportoidaan erikseen Suomessa valmistetuille ja kulutetuille puutuotteille sekä Suomessa valmistetuille ja ulkomaille vietäville puutuotteille. Laskelmat

perustuvat tilastoihin. Toistaiseksi puutuotteiden hiilivaraston seurantaan ei ole vakiintuneita käytäntöjä kuntatasolla. Joissakin kunnissa on perustettu omia rekistereitä esim. puurakennusten hiilivaraston seurantaan.

Lähteet

Alm, J., Wall, A., Myllykangas, J.-P., Ojanen, P., Heikkinen, J., Henttonen, H. M., Laiho, R., Minkkinen, K., Tuomainen, T., & Mikola, J. 2023: A new method for estimating carbon dioxide emissions from drained peatland forest soils for the greenhouse gas inventory of Finland, *Biogeosciences*, 20, 3827–3855, <https://doi.org/10.5194/bg-20-3827-2023>.

Järveläinen, M., Pihlainen, S., Karku, K., Österberg, N. & Mäkipää, R. 2024. Forest conservation as a CO₂ offset measure: a case of an urban development project in Finland. *Frontiers in Environmental Science* 29: 1379630. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1379630>.

Mäkisara, K., Katila, M. & Peräsaari, J. 2022. The Multi-Source National Forest Inventory of Finland — methods and results 2017 and 2019. *Natural resources and bioeconomy studies 90/2022*. Natural Resources Institute Finland (Luke). <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/552462>.

NIR 2023. National Inventory Report under the UNFCCC, 15 April 2023, Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2021. Statistics Finland. <https://unfccc.int/documents/627718>

Ojanen, P., Alm, J., Tuomainen, T. & Mikola, J. 2023. Miten Suomen kasvihuonekaasuinventaarion tulokset muuttuisivat, jos ojittamattomien soiden päästöt ja nielut raportoitaisiin? <https://www.luke.fi/fi/blogit/miten-suomen-kasvihuonekaasuinventaarion-tulokset-muuttuisivat-jos-ajittamattomien-soiden-paastot-ja-nielut-raportoitaisiin>. Blogi 30.1.2023. [Viitattu 30.9. 2024]

Statistics Finland 2023. Greenhouse Gas Emissions in Finland 1990 to 2021. National Inventory Report under the UNFCCC. 15 April 2023. <https://unfccc.int/documents/627718>.

Liite 4. Luonnos sopimusrungoksi

Tässä liitteessä esitetty luonnos sopimusrungoksi on suuntaa antava ehdotus, joka tulee muokata tapauskohtaisesti osapuolten tarpeisiin sopivaksi ja tarkistuttaa kunnan ja muiden osapuolten sopimusjuristeilla ennen allekirjoittamista.

Ehdotuksia sopimusrungoiksi, joissa kunta sopii esimerkiksi yksityisen maanomistajan kanssa luonnonarvoja parantavista toimenpiteistä ja pysyvästä heikennyskiellosta tai hillintätoimien toteuttamisesta ja/tai hillintätulosten tuottamisesta, on tehty muun muassa 'Ekologinen kompensatio oikeudenmukaisessa siirtymässä kohti luonnon kokonaisheikentymättömyyttä' eli [BOOST](#)-hankkeessa⁶³ sekä Luonnonvarakeskuksen koordinoimassa 'Metsiin perustuvat matkailun hiilipäästöjen kompensatiomallit – esimerkkinä Koillis-Suomi' ([Mahis](#)) -hankkeessa⁶⁴. Seuraavaksi esitetty sopimuspohja on kehitetty kuntanielu-hankkeessa ja se pohjautuu edellä mainittujen hankkeiden kehittämiin sopimuspohjiin.

Sopimusten laadinnassa yleisesti huomioitavia asioita ovat muun muassa:

- Sopimuksen tarkoitus
- Sopimuksen osapuolet
- Mihin toimiin kukin osapuoli sitoutuu
- Kustannusten tai korvausten jakautuminen
- Muut sopimusehdot
- Sopimuksen liitteet, esim. yleiset sopimusehdot, toteutussuunnitelma
- Sopimuksen voimassaoloaika
- Menettelytavat mikäli sopimuksen suoritus estyy
- Sopimukseen liittyvien mahdollisten rekisteritietojen tallentaminen
- Allekirjoitukset

⁶³ BOOST-tutkimusta rahoittaa strategisen tutkimuksen neuvosto, joka toimii Suomen Akatemian yhteydessä. Päätökset nro 345267 ja 345710.

⁶⁴ Simkin, J., Tervo-Kankare, K., Leino, P., Ridanpää, R., Lépy, É., Karlsson, K., Hynynen, J., Konu, H., Hilasvuori, E., Miettinen, H., Mattila, T., Eerikäinen, T., Haikarainen, S., Saarela, A., Tyrväinen, L. 2023. [Metsiin perustuvat matkailun hiilipäästöjen kompensatiomallit – esimerkkinä Koillis-Suomi](#). [Viitattu 30.9. 2024]

Sopimus hillintätoimien toteuttamisesta ja hillintätulosten tuottamisesta

Huom! Tämä suuntaa antava runko, joka tulee muokata tapauskohtaisesti osapuolten tarpeisiin sopivaksi, ja tarkistuttaa kunnan ja muiden osapuolten sopimusjuristeilla ennen allekirjoittamista.

1. Sopimuksen tarkoitus

Tällä sopimuksella sovitaan yhteistyöstä ilmastonmuutoksen **lisäisten** hillintätoimien eli päästövähennysten, hiilinielujen lisäysten tai hiilenpoistojen tuottamisen toteuttamisesta ja sopimusosapuolten rooleista ja vastuista. (Jos sopimus koskee todennettujen hillintätulosten, esimerkiksi kolmannen osapuolen verifioimien ilmastoyksiköiden tai hiilenpoistoyksiköiden, tuottamista, sopimukseen tulee sisällyttää kohdat hillintätulosten arvioinnista ja todentamisesta.)

Maanomistaja sitoutuu tarjoamaan/vuokraamaan omistamansa maa-alueen **lisäisten** hillintätulosten eli sellaisten päästövähennysten, nielujen lisäysten tai hiilenpoistojen tuottamiseen, joihin lait tai muut päätökset eivät velvoita. Myöhemmin sopimuksessa näihin viitataan **hillintätuloksina**. Toteuttaja sitoutuu vastaamaan hillintätulosten tuottamisesta sopimukseen liittyvän suunnitelman mukaisesti. Ostaja sitoutuu maksamaan korvauksen näistä toimenpiteistä ja omistaa toteutuneet hillintätulokset, ellei sopimuksessa tarkenneta hillintätuloksen jakamisesta muulla tavalla.

Ostaja voi käyttää hillintätuloksia joko valtion tai omien ilmastotavoitteidensa toteuttamisessa.

Hillintätoimien/hillintätulosten tuottamista koskeva mahdollinen suunnitelma (lisätään liitteeksi sopimukseen) sisältää tarkemmat tiedot esimerkiksi toteutusalueesta, suunnitelluista toimista, niiden arvioituista tuloksista, tulosten varmennuksesta, aikataulusta, seurannasta ja riskeistä.

2. Sopimuksen osapuolet

Maanomistaja/Toteuttaja/Ostaja [tähän kopioidaan ja täytetään kunkin osapuolen tiedot]

Nimi	
Y-tunnus	
Osoite	
Puhelinnumero	
Sähköposti	
Yhteyshenkilön nimi	
Puhelinnumero	
Sähköposti	

3. Mihin maanomistaja sitoutuu?

Maanomistaja sitoutuu seuraaviin toimiin:

[Tähän lisätään kuvaus toimista.
Esimerkiksi: Maanomistaja sitoutuu tarjoamaan sopimusta koskevan omistamansa maa-alueen hillintätoimien toteutusalueeksi (tarkennetaan tarvittaessa: aikavälillä xx.xx.xxxx – xx.xx.xxxx).]

Toimien toteuttamisalue	
Kiinteistötunnus	[Tähän lisätään kiinteistötunnus]
Kohteen kuvaus	[Esimerkiksi: Hakarinne Muttisenmäellä.]

Huomioitavaa:

- Toteutusalue säilyy maanomistajan omistuksessa, mutta alueella syntyvät hillintätulokset siirtyvät ostajan omaisuudeksi, ellei tällä sopimuksella toisin sovita.
- Maanomistaja on velvollinen huolehtimaan siitä, ettei toimien toteutusalue saa muuta rahoitusta esimerkiksi tukien tai suojelukorvausten muodossa ja ettei toteuttamisalueeseen kohdistu muita voimassa olevia maankäyttösopimuksia.
- Maanomistaja ei saa toiminnallaan heikentää tahallisesti tai tuottamuksellisesti toteutusalueella tehtäviä toimia ja niiden vaikutuksia. Sopimukseen lisätään tarvittaessa tarkennuksia esim. maanomistajan toimintaan mahdollisesti kohdistuviin rajoitteisiin tai toimijan kulkuoikeuksiin kiinteistön toteutusalueen ulkopuolisilla alueilla.
- Sopimukseen voidaan liittää kartta, jossa näkyvät alueen tarkat rajat.

4. Mihin toimija sitoutuu?

Toimija sitoutuu seuraaviin toimiin:

[Tähän lisätään kuvaus toimista.
Esimerkiksi: Toimija sitoutuu toteuttamaan (listataan toimenpiteet ja esitellään toteuttamissuunnitelma tässä tai sopimuksen erillisellä liitteellä) sopimuksen mukaisella toteuttamisalueella (tarkennetaan tarvittaessa: aikavälillä xx.xx.xxxx – xx.xx.xxxx).]

Huomioitavaa:

- Jos hillintätuloksista halutaan tuottaa esimerkiksi vapaaehtoisilla hiilimarkkinoilla ilmastoväittämien tukena käytettäviä, jonkin sertifiointiohjelman kautta todennettuja yksiköitä (esim. ilmastoyksiköitä tai tulevan CRCF-asetuksen mukaan tuotettuja hiilenpoiston yksiköitä), toimija vastaa 3. osapuolella teetettävästä hillintätulosten vahvistamisesta.
- Toimija voi käyttää toimien toteuttamisessa myös alihankkijoita.

5. Mihin ostaja sitoutuu?

Ostaja sitoutuu seuraaviin toimiin:

[Tähän lisätään kuvaus korvauksen suorittamisesta ja kirjataan maksuaikataulusta joko tässä tai erillisellä liitteellä.
Esimerkiksi:
Ostaja maksaa korvauksen toteuttajan [tarkenna tähän, esim. tekemistä toimista/tuotetuista hillintätulokista] alla olevan aikataulun mukaisesti.
Maksun edellytyksenä ovat toteuttajan suorittamat toimet ja niistä raportointi ostajalle. Maksut suoritetaan vain [tarkenna tähän, esim. jos ostajan tekemät seurantatoimet osoittavat, että toimenpiteet on suoritettu sopimuksen mukaisesti/jos hillintätulokset on sertifioitu (ilmasto)yksiköiksi.]

Huomioitavaa:

- Osapuolet voivat sopia korvauksen tarkennetusta maksuaikataulusta, esim. maksun suorittamisesta vuosittain tai sovittujen (osa)toimien tehdyksi tultua sekä mahdollisista ennakkomaksuista.

Maksutiedot	
Tilinumero	
Viitenumero tai viesti	

Viivästyskorko

Jos ostaja suorittaa maksun myöhässä, hänen tulee suorittaa sille viivästyskorkoa. Viivästyskorko määräytyy [korkolain](#) mukaisesti.

6. Seurantatoimien suorittaminen

Ostaja suorittaa seurantatoimet tai toteuttaja/ostaja teettää ne ulkopuolisella taholla. Seurantatoimilla varmistetaan, että sopimuksen mukaiset toimet ovat onnistuneet.

[Tähän lisätään kuvaus seurantatoimista ja niiden suoritusajankohdasta/ suoritusajankohdista.
Esimerkiksi: *Ostaja tekee seurantatoimet kahden kuukauden sisällä raportin saatuaan, mikäli se on vuodenaikasta tai muista luonnonolosuhteista johtuen mahdollista.*]

7. Mitä muita ehtoja sopimukseen sisältyy?

[Tähän lisätään kuvaus sopimuksen mahdollisista lisäehdoista.]

8. Sopimuksen liitteet ja niiden etusijajärjestys

Tähän sopimukseen sisältyy liitteitä, jotka ovat osa sopimusta. Nämä liitteet ovat:

- ☐ Toteutussuunnitelma
- ☐ Yleiset sopimusehdot

Muut liitteet:

[Mahdolliset sopimuksen purkuehdot täydennetään tähän.]

Kun sopimus muodostuu useista asiakirjoista, niissä olevat määräykset saattavat olla keskenään ristiriidassa. Silloin noudatetaan seuraavaa järjestystä, joka määrittelee etusijalla olevat asiakirjat:

1. Tämä sopimusasiakirja
2. Sopimuksen muut liitteet
3. Yleiset sopimusehdot

9. Sopimuksen voimassaoloaika

Sopimus tulee voimaan:

päivämäärä

Sopimuksen voimassaolo päättyy:

päivämäärä

10. Mitä jos sopimuksen suoritus estyy ylivoimaisen esteen vuoksi?

Sopimusosapuolilla on oikeus ylivoimaisen esteen sattuessa viivästyttää, rajoittaa tai keskeyttää kokonaan sopimusvelvoitteiden täyttäminen.

Ylivoimainen este tarkoittaa ennakoimatonta tapahtumaa, jota sopijapuoli ei ole voinut ennakoida sopimusta tehdessään, ja jonka tapahtumista ja vaikutuksista osapuoli ei ole voinut estää taikka välttää, ja joka tekee sopimuksen suorituksen mahdottomaksi tai vaikeuttaa sitä olennaisesti tai tekee sen taloudellisesti tai muuten kohtuuttomaksi.

Ylivoimainen este voi olla esimerkiksi sota, luonnonkatastrofi, häiriö tietoliikenteessä tai muut vastaava tapahtuva, joka tekee sopimuksen noudattamisen mahdottomaksi tai erittäin vaikeaksi.

Maanomistajan velvollisuuksiin ei kuulu yrittää palauttaa tilannetta ennalleen luonnonkatastrofin kuten metsäpalon tai tulvan jälkeen.



Ylivoimaisen esteen ilmaantumisesta ja poistumisesta pitää ilmoittaa toiselle osapuolelle viivytyksettä ja kirjallisesti.

11. Mihin tiedot tallennetaan?

Tarkennetaan tarpeen mukaan. Esimerkiksi: ”Osapuolet hyväksyvät, että hillintätuloksia koskevat tiedot tallennetaan kiinteistörekisteriin ja ne ovat julkisesti saatavilla sopimuksessa sovitulla tavalla.”

12. Sopimuskappaleet ja allekirjoitukset

Tätä sopimusta on laadittu xx samanlaista kappaletta, yksi kullekin osapuolelle.

[Tähän lisätään allekirjoitukset, päivämäärät ja allekirjoituspaikat.]

Yleiset ehdot; esimerkkejä

1. Miten sopimuksen muutoksista sovitaan?

Jos jompikumpi osapuoli huomaa tarpeen tehdä muutoksia sopimukseen, hänen tulee ilmoittaa siitä toiselle osapuolelle **kirjallisesti** ja **kohtuullisessa ajassa**.

2. Miten sopimukselle käy, kun kiinteistön omistus vaihtuu?

Kiinteistön omistajan vaihtuessa sopimus siirtyy automaattisesti uudelle omistajalle, ellei lainsäädännössä toisin mainita.

Mikäli kiinteistön omistuksessa tapahtuu muutoksia ja osa maanomistajan velvoitteista on vielä tekemättä, sopimuksen allekirjoittaneen/uuden maanomistajan tulee ilmoittaa niistä ostajalle kirjallisesti ja kohtuullisessa ajassa, kuitenkin viimeistään 30 päivän kuluessa.

Muiden saantojen (esim. perintö/testamentti/lahja/ositus) osalta sopimus sitoo alueen uutta omistajaa, jollei laista muuta johdu. Jos omistusoikeus kohteena olevaan alueeseen siirtyy muulla kuin vastikkeellisella saannolla, alueen omistaja sitoutuu ottamaan saantokirjaan ehdon siitä, että sopimus sitoo uutta omistajaa.

3. Mitä jos osapuoli laiminlyö sovitut toimet?

Jos osapuoli on jättänyt suorittamatta sopimukseen kuuluvia toimia, hänen tulee ensisijaisesti korjata tilanne tekemällä kyseiset toimet viipymättä.

Jos toimien suorittaminen ei ole jostain syystä mahdollista, toimijan on huolehdittava seuraavista asioista.

- hänen tulee maksaa takaisin maksu sen toimen osalta, joka jäi suorittamatta,
- sallia ostajan tehdä tai teettää tarvittava toimi, jotta sopimuksen vaatimukset täyttyvät ja
- korvata ostajan kustannukset enintään vahingonkorvauksen maksimimäärään saakka.

4. Miten vahingonkorvausvastuu jakautuu?

Kukin osapuoli vastaa aiheuttamistaan viivästyksistä tai virheistä sopimuksen toteuttamisessa.

Vahingonkorvausvastuun enimmäismäärä sovitaan sopimuksen osapuolten kanssa ja kirjataan sopimukseen.

5. Missä tilanteissa sopimuksen voi purkaa?

Tämä sopimus voidaan purkaa seuraavissa tilanteissa: [\[määritellään sopimukseen tapauskohtaisesti\]](#)

6. Miten erimielisyydet ratkaistaan?

Sopimuserimielisyydet pyritään ensisijaisesti ratkaisemaan osapuolten välisellä neuvottelulla. Jos vapaaehtoisella neuvottelulla ei päästä yhteisymmärrykseen, niin mahdolliset riitatapaukset käsitellään maanomistajan kotipaikan tuomioistuimessa.

Liite 5. Kuntien toteuttamat pilotit ja niihin liittyvät käyttömahdollisuudet

Espoo

Kasvihuonekaasutaseen ylläpitäminen maankäytön muuttuessa. Espoon kaupungin pilotissa tarkasteltiin, kuinka metsiensuojelu soveltuu kaupunkikehityksen aiheuttamien hiilivarastojen ja -nielujen menestysten kompensointiin. Tutkimuksen hiilisimulaatiot tehtiin sadan vuoden päähän tulevaisuuteen, ja niissä mallinnettiin Hepokorvenkallioon tulevan, uuden datakeskuksen rakentamisen ja kaupungin omistaman virkistysalueen suojelun vaikutuksia metsien hiilivarastoon. Tulosten mukaan Hynkänlammen metsäalueen suojelu voisi lisätä hiilivarastoa vähintään yhtä paljon kuin hiilivarasto vähenee Hepokorvenkallion rakentamisen myötä. Tutkimuksesta (Järveläinen 2023, Järveläinen ym. 2024) saatavaa tietoa voidaan hyödyntää jatkossa arvioitaessa keinoja lisätä kaupungin hiilinieluja ja -varastoja.

Hiilinielulaskelmien hyödyntäminen. Kuntanielu-hankkeessa laskettuja metsien hiilinieluaineistoja ja -skenaarioita hyödynnetään osana Yleiskaava 2060 kaavaehdotuksen valmistelua ja kaupungin hiilineutraaliustavoitteiden toteutumisen arviointia.

Viitteet

Järveläinen, M. 2023. Evaluating the effectiveness of forest conservation as a CO₂ offset measure for urban development: a case study in Espoo, Finland. Helsinki. University of Helsinki. Faculty of Agriculture and Forestry. Department of Forest Sciences. Master's thesis.
<http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202309213816>

Järveläinen, M., Pihlainen, S., Karhu, K., Österberg, N. & Mäkipää, R. 2024. Forest conservation as a CO₂ offset measure: a case of and urban development project in Finland. *Frontiers in Environmental Science* 29: 1379630. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2024.1379630>

Joensuu

Joensuun kaupunki pilotoi Ilmastotili-järjestelyn käyttöönottoa ja paikallisten hiilinieluhankkeiden toteuttamista. Ilmastotilin kautta kuka tahansa voi tukea paikallisia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja hiilensidontaan liittyviä hankkeita. Ilmastotilin avulla kaupunki voi rahoittaa paikallisia hiilensidontahankkeita. Kuntanielu-hankkeessa Ilmastotiliä kokeiltiin ensimmäistä kertaa.

Ilmastotili. Pilotissa kaupungille perustettiin tasetili, jonne on mahdollista lahjoittaa rahaa hiilensidontaprojektien toteuttamiseen. Kuntanielu-hankkeen puitteissa toteutettujen pilottikohteiden kustannuksiin osallistuivat Ilosaarirock, Huoneistohotelli Lietsu, Business Joensuu Oy ja atFlow Oy. Osa toimenpiteistä toteutettiin Joensuun Ortodoksisen seurakunnan omistamilla maa-alueilla, joiden käyttämisestä hiilensidontatoimenpiteiden kohdealueena tehtiin sopimus. Lisäksi toimintaa on rahoitettu kaupungin omilla sekä Kuntanielu-hankkeen varoilla. Kaupunki itse siirtää vuosittain henkilökunnan lentomat kustamisesta syntyneiden kasvihuonekaasupäästöjen kompensoimista vastaavan summan ilmastotilille ja näin tukee hiilinieluprojektien toteuttamista paikallisesti.

Hiilensidontan lisääminen pilottikohteilla. Joensuun kaupunki toteutti ilmastotilille kerätyillä varoilla hiilensidontaprojekteja sekä omilla, että Joensuun Ortodoksisen seurakunnan maa-alueilla. Turvetuotannon poistuneilla alueella Huhtilammen Valkeasuolla toteutettiin metsitys ja tuhkalannoitus.

Ortodoksisen seurakunnan maa-alueella Ottolan tilalla toteutettiin myös metsitettävien alueiden istutus. Iiksenjoen varressa olevilla turvельpeltoalueilla toteutettiin vesijärjestelynä säästöpato, jonka avulla nostettiin veden pintaa alueella.

Hiilen sitoutumisen laskenta: Metsityskuvioiden lähtöaineisto saatiin Joensuun kaupungin ForestKIT-metsätietojärjestelmästä. Yhteensä metsitettävää joutoaluetta oli 17,64 ha, josta turvetuotannosta vapautunutta suonpohjaa oli 6 ha, kivennäismaan pelloheittoja 6,1 ha ja turvemaan pelloheittoja 5,6 ha (taulukko 1). Kuviot metsitettiin vuonna 2023 istuttamalla mäntyä, kuusta, lehtikuusta, hies- ja rauduskoivua (taulukko 1).

Taulukko 1. Metsityskohteiden taustatiedot

Kohde	Kasvupaikka	Maaperä	Pinta-ala (ha)	Puulaji	Istutustiheys (kpl/ha)
Ottola, Valkeasuo	suonpohja	turvemaa	4,00	mänty	2 200
Vienola, Valkeasuo	suonpohja	turvemaa	2,00	mänty	2 200
Tutka-asema (kuvio 488)	pelto	kivennäismaa	4,80	kuusi, lehtikuusi	2 000
Tutka-asema (kuvio 329)	pelto	kivennäismaa	1,27	rauduskoivu	
Tutka-asema (kuvio 353)	pelto	turvemaa	2,72	rauduskoivu	2 000
Tutka-asema (kuvio 350)	pelto	turvemaa	0,55	rauduskoivu	2 000
Tutka-asema (kuvio 348)	pelto	turvemaa	1,77	rauduskoivu	2 000
Tutka-asema (kuvio 347)	pelto	turvemaa	0,53	rauduskoivu	2 000

Hiilen kertymää metsityskohteille arvioitiin kasvihuonekaasujen päästövähennyskertoimien avulla (Lehtonen ym. 2021, s. 12; taulukko 2). Kertoimilla verrataan kasvihuonekaasupäästöjen pienentymistä metsittämällä verrattuna aiempaan maankäyttöön keskimäärin 15 vuoden aikajaksolla pinta-alayksikköä kohden. Aiemmaksi maankäytöksi oletettiin suonpohjilla tilanne, jossa turvetuotannosta vapautunut ala säilyy kasvipeitteettömänä ilman minkäänlaisia toimenpiteitä. Pelloilla vertailutilanteeksi oletettiin maanviljelyn jatkuminen. Kertoimissa (Lehtonen ym. 2021) huomioidaan muutokset maaperässä ja puustossa. Turvetuotannosta vapautuneiden suonpohjien ja suopeltojen maaperälaskenta perustui kansallisen kasvihuonekaasuinventoinnin kertoiimiin (Tilastokeskus 2020). Kivennäismaapeltojen varastomuutokset maaperän hiilessä laskettiin Yasso07-mallilla. Puuston biomassan (maalainen ja maanpäällinen) muutokset mallinnettiin Motti-ohjelmistolla. Noin 18 hehtaarin joutoalueiden metsityksellä saadaan aikaiseksi 7737 CO₂ekv tonnin t CO₂e vähennys kasvihuonekaasujen päästöissä 45 vuodessa (taulukko 3).

Suonpohjille kasvatettavaksi puulajiksi oli Joensuussa valittu mänty, joka kasvaa niillä yleensä hyvin, jos kasvupaikan vesi- ja ravinnetalous ovat kunnossa (Aro ym. 2023). Mänty oli myös suonpohjien metsityksen päästövähennyskertoimien laadinnassa käytetty puulaji. Pelloilla ja pelloheitoilla varmimmaksi puulajiksi on osoittautunut niin kivennäis- kuin turvemailla kuusi (Hynönen & Hytönen 1998), jota Joensuun peltokohteilla käytettiin vain yhdellä kuviolla. Kuusi oli myös pellonmetsityksen päästövähennyskertoimien laadinnassa käytetty puulaji. Joensuun peltomaille istutettiin pääasiassa rauduskoivua. Rauduskoivun kasvatukseen liittyy suurempi riski kuin kuusen kasvatukseen. Rauduskoivu kasvaa parhaiten karkeajakoisilla moreenimailla, mutta sopii huonosti hienojakoisille, alaville ja liian kosteille kivennäismaapelloille tai turvemaapelloille (Hynönen & Hytönen 1998).

Laskentaan liittyy epävarmuuksia. Ensinnäkin oletetaan, että kasvupaikka säilyy puuttomana ensimmäiset 45 vuotta ilman metsitystä, mikä lienee epärealistinen tilanne ainakin turpeen nostosta vapautuneilla suonpohjilla tai kivennäismaan pelloilla. Pellonmetsityksen päästövähennyskerroin perustui

kuusen kasvatukseen. Kertoimet on myös yleistetty kattamaan koko maan alue. Laskennassa ei ole huomioitu Joensuun kaupungin suunnitelmia, joiden mukaan metsitettyjä kuvioita kasvatettaisiin jatkuvan kasvatuksen menetelmin. Tosin jatkuvan kasvatuksen ero jaksolliseen kasvatukseen ei liene ensimmäisinä vuosikymmeninä suuri, kun metsänkasvatus aloitetaan paljaan maan metsityksellä.

Taulukko 2. Kasvihuonekaasujen päästövähennyskertoimet (t CO₂-e (t CO₂e/ha/v) eri kasvupaikoille ja maaperäluokille 45 vuodelle 15 vuoden aikajaksoin (Lehtonen ym. 2021)

Kasvupaikka	Maaperä	Aika metsityksestä (v)		
		0 –15	15 –30	30 –45
suonpohja	turvemaa	7,8	10,8	10,8
pelto	turvemaa	9,8	15,4	17,1
pelto	kivennäismaa	3,8	6,4	6,9

Taulukko 3. Metsityksen positiivinen ilmastovaikutus (t CO₂-ekv) verrattuna aiempaan maankäyttöön 45 vuoden aikana

Kasvupaikka	Maaperä	Aika metsityksestä (v)		Yhteensä
		0–15	16–45	
suonpohja	turvemaa	702	1 944	2 646
pelto	turvemaa	819	2 715	3 534
pelto	kivennäismaa	346	1 211	1 557
yhteensä		1 867	5 870	7 737

Pilotin tulokset ja tulevaisuus. Joensuun kaupungin pilotin alkuperäisenä tarkoituksena oli luoda paikallinen järjestelmä, jolla voitaisiin tarjota yrityksille, yksityishenkilöille ja kaupungille itselleen mahdollisuuksia päästöjen kompensointiin. Käytännössä siis paikallisista hiilensidontaprojekteista syntyneitä yksiköitä oli tarkoitus joko hyödyntää kaupungin omien päästöjen hyvittämiseksi tai myydä ulkopuolisille. Hankkeen aikana kuitenkin julkaistiin valtioneuvoston opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin (Laine ym. 2023), joka linjasi, ettei maankäyttösektorin ilmastotoimia voida hyödyntää päästömarkkinoilla. Syynä oli kaksoislaskenta, joka aiheutuu siitä, että valtio laskee hyödykseen kaikki Suomen maankäyttösektorin hiilinielut eikä niitä siksi voi hyödyntää enää myytävinä ilmastoyksiköinä. Tästä syystä maankäyttösektorin ilmastotoimien seurauksena syntyneet hiilinielut ovat ns. ”ilmastotukiväittämän” mukaista hiilensidontaa, eikä sitä voida nimittää kompensatioksi, jonka ansiosta päästöt kumoutuisivat. Ilmastotilin markkinointi oli projektin alkuvaiheessa perustunut kompensatioon. Jatkoa ajatellen tilin markkinointi voi olla haasteellista, koska syntyneet hyödyt täyttävät vain ilmastotukiväittämän kriteerit. Tilin jatkokäyttö riippuu siitä, millainen kysyntä tämän kaltaisen toiminnan ympärille muodostuu ja näkevätkö yritykset sen jatkossa kiinnostavana.

Toinen ilmastotilin jatkoa haastava teema liittyy hiilensidonnan todentamiseen hankkeen päättymisen jälkeen. Kaupunki ei pysty yksin tuottamaan tietoa hiilensidontaprojektien myötä sitoutuvan hiilen määrästä, mikäli joku hankkeeseen osallistuva yritys tai muu taho haluaisi tällaista tietoa vastineeksi projektiin sitomistaan taloudellisista resursseista. Laskennan toteuttaminen vaatisi ulkopuolisia resursseja. Viimeiseksi haasteeksi toiminnan jatkumisen kannalta on todettu joutomaiden vähäinen määrä kaupungin omistamilla maa-alueilla. Jotta hiilensidontaprojekteja voitaisiin jatkaa, tulisi löytyä kohteita, joille projekteja voitaisiin toteuttaa.

Ilmastotilin toimintaa jatketaan kaupungilla ja sitä kehitetään. Tilin varoja käytetään jatkossa hiilensidontaprojektien toteuttamiseen, mikäli sopivia kohteita projekteille löytyy. Lisäksi tilillä rahoitettavia projekteja on mahdollista laajentaa myös luontopohjaisten ratkaisujen toteuttamiseen.

Viitteet

- Aro, L., Jylhä, P., Järvenranta, K., Matila, A., Ramstadius, U., Ronkainen, T., Räsänen, A., Silvan, N., Silvenius, F., Virkajärvi, P., Wall, A. & Tolvanen, A. 2023. Turvetuotannosta poistuvien alueiden jatkokäytön vaihtoehdot Suomessa sekä arvio niiden ympäristö- ja talousvaikutuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 120/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 71 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-853-9>
- Hynönen, T. & Hytönen, J. 1998. Pellosta metsäksi. Metsälehti Kustannus & Metsäntutkimuslaitos. Pihlaja-sarja 1. 152 s.
- Laine, A., Ahonen, H., Pakkala, A., Laininen, J., Kulovesi, K. & Mäntylä, I. 2023. Opas vapaaehtoisten hiilimarkkinoiden hyviin käytäntöihin - Vapaaehtoisten ilmastotokejen edistäminen ilmastoyksiköillä. Valtioneuvoston julkaisuja 2023:3. Valtioneuvosto, Helsinki. 153 s. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/164604/VN_2023_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K., Hökkä, H., Kekkonen, H., Koskela, T., Lehtonen, H., Luorinen, J., Mutanen, A., Nieminen, M., Ollila, P., Palosuo, T., Pohjanmies, T., Repo, A., Rikkinen, P., Rätty, M., Saarnio, S., Smolander, A., Soinne, H., Tolvanen, A., Tuomainen, T., Uotila, K., Viitala, E.-J., Virkajärvi, P., Wall, A. & Mäkipää, R. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 65/2021. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 121 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-275-9>
- Tilastokeskus 2020. Greenhouse gas emissions in Finland 1990 to 2018. National Inventory Report under the UNFCCC and the Kyoto Protocol. 9 April 2020. http://www.stat.fi/static/media/uploads/tup/khkinv/fi_nir_un_2018_2020_04_09.pdf

Lahti

Kaupungin omistuksessa olevien turvepohjaisten peltöjen (yht. n. 25 ha) ennallistamispotentiaalin tarkastelu. Hankkeessa selvitettiin, millä peltolohkoilla vedenpintaa voisi nostaa. Sopivien lohkojen (yht. 6 ha) vuokrasopimus katkaistiin, ja kaupungin peltöjen vuokrausehtoihin lisättiin maininta, että turvepohjaisia peltöjä ylipäätään vuokrataan vain erityistä harkintaa käyttäen. Salaojakonsultit tekivät lohkoille esiselvityksen vettämisen vaikutuksesta, ja varsinainen toteutussuunnitelma tilattiin. Kuntanielu-hankkeen jälkeen haetaan erittäin todennäköisesti rahoitusta vettämissuunnitelman toteuttamiseen, ja alustavan suunnitelman mukaan toimet toteutetaan vuonna 2025. Luke tekee kasvihuonekaasupäästömittauksia sekä ennen vettämistä että todennäköisesti myös sen jälkeen.

Paikallisen ”kompensaatiomallin” kehittäminen. Hankkeessa mallin kehittämistä edistettiin sekä sisäisesti kaupungilla että yhdessä paikallisten sidosryhmien (MTK, Metsänhoitoyhdistys, Metsäkeskus, ProAgria, LUT-yliopisto, LAB-amk, Lahden seurakuntayhtymä, Päijät-Hämeen liitto) kanssa keskustelutilaisuudessa. Aihetta myös esiteltiin erikseen monelle sidosryhmälle. Keskustelu yhdistyy Lahdessa vahvasti kaupungin oman luontotavoitteen asettamiseen, ja asioiden välille pyritään löytämään synergiaa. Jatkohankeideoita luontoarvo- ja hiilimarkkina-aiheesta Päijät-Hämeen alueella on viritelty jo eri tahojen kanssa, mutta tämä pilotti on edennyt hieman ajateltua hitaammin.

Hiilinielulaskelmien hyödyntäminen. Kuntanielu-hankkeessa tuotettuja metsien hiilitaselaskelmia ja kuntien opasta hyödynnetään Lahden kaupungin hiilineutraaliustavoitteen mahdollisessa uudelleenasettamisessa (tapahtuu joko jo syksyllä 2024 tai uudella valtuustokaudella 2025) sekä kaupungin alueen hiilitaseen seurannan kehittämisessä.

Kaupunkiniittyjen hiilinielujen mittaukset. Turussa on perustettu useita kaupunkiniittyjä ja näitä on tulevaisuudessa odotettavissa myös lisää. Osaltaan niityt tukevat luonnon monimuotoisuutta, mutta ne toimivat myös hiilinieluinä kaupunkiympäristössä. Kaupungin lisäksi myös muut toimijat, kuten yritykset, ovat osoittaneet kiinnostusta kaupunkiniittyjen perustamista kohtaan. Osalla yrityksistä on alueita, joille niittyjen perustaminen sopii erinomaisesti, ja tämä tukee myös kaupungin tavoitteita. Kuntanielu-hankkeessa Helsingin yliopiston ilmakehätieteiden keskus INAR mittasi kaupunkiniittyjen hiilinieluja useassa eri kohteessa. Kohteet valittiin yhdessä kaupungin asiantuntijoiden kanssa. Kohteet valikoitiin niin, että oli mahdollista verrata vanhaa ja uutta maankäyttöä, jolloin saatiin tietoa niittyjen perustamisen vaikutuksista hiilinieluihin.

Toimintamallin kehittäminen hiilinielujen ja luonnon monimuotoisuuden lisäämiseksi yhdessä Turun AMK:n kanssa. Keskeinen haaste hiilinielujen kohdalla kaupungissa on, miten saada myös muut toimijat mukaan hiilinielujen lisäämiseen ja luonnon monimuotoisuuden turvaamiseen. Turun tavoitteena on ollut kehittää ”kompensaatiomalli”, josta on myös kaupunginhallituksen päätös. Näin eri toimijat voisivat toteuttaa ilmasto- ja luontotoimia yhdessä kaupungin kanssa. Mallia on sääntely-ympäristön muutokset huomioiden kehitetty yhteistyömalliksi, joka mahdollistaisi myös yritysten toimet heidän ilmasto- ja ympäristötavoitteidensa saavuttamiseksi. Turun kaupungilla ja konserniyhtiöillä on omistajaohjauksen myötä myös yhteiset kunnianhimoiset luonto- ja ilmastotavoitteet. Kuntanielu-hankkeessa Turun AMK:n kanssa päivitettiin ammattikorkeakoulun tavoitteita vastaamaan nykyistä toimintaympäristöä hankkeessa tuotettua ohjeistusta hyödyntäen. Tämä tullaan laajentamaan myös muihin konserniyhteisöihin ja mallia kehittämään edelleen niin, että se tarjoaisi työkaluja yhteisten hankkeiden toteuttamiseen entistä paremmin.

Järviruo’on hiilinielupotentiaalin selvittäminen. Hankkeen alussa selvitettiin, voitaisiinko järviruo’on hiilensidontapotentiaalia selvittää esimerkiksi tilanteissa, joissa turvemaata kasvualustoissa saataisiin vähennettyä. Selvisi, että turpeen määrää kasvualustoissa on saatu vähennettyä jo 30 prosentista 15 prosenttiin. Tarkkojen kokonaismäärien selvittäminen osoittautui kuitenkin haastavaksi, joten nielupotentiaalin määrittästä ei hankkeen aikana pystytty toteuttamaan. Järviruoko omaa kuitenkin suurta potentiaalia, joten työ sen parissa jatkuu.

Yksityisten metsänomistajien kanssa käynnistetty dialogi. Yhdessä Suomen luonnonsuojeluliiton Varsinais-Suomen piirin kanssa järjestetyssä Metsien ennallistamisseminaarissa aloitettiin ajatustenvaihtoa siitä, mitä metsissä voidaan tehdä ja miten kaupunki yhdessä muiden toimijoiden kanssa voisi vahvistaa hiilinieluja. Keskustelu jatkuu Kuntanielu-hankkeen päättymisen jälkeen.

Hiilinielulaskelmien hyödyntäminen. Hankkeessa toteutetut metsien hiilinieluennusteet eri skenaarioilla osoittivat, että Turun kaupungin omistamien metsien hiilinielu on jo varsin lähellä niiden potentiaalia, sillä Turun omistamia metsiä hoidetaan jatkuvan kasvatuksen periaatteiden mukaan, hakkuutaso on 40 % ja avohakkuuta ei tehdä. Tämä on myös luonnon monimuotoisuuden kannalta hyvä ratkaisu. Tulokset korostavat tarvetta saada myös yksityiset maanomistajat mukaan ilmasto- ja luontotyöhön. Erityisesti hakkuutasolla on merkitystä hiilinielujen kannalta. Hakkaamaton metsä on tulosten mukaan myös luonnon monimuotoisuuden kannalta paras elinympäristö. Tietopohjan vahvistaminen auttaa päätöksenteossa ja eri toimien yhteensovittamisessa tulevaisuudessa.

Opas maankäyttösektorin ilmastotoimien hyödyntämiseen kuntien ilmasto- ja luontotyössä



Suomen ympäristökeskus
Finlands miljöcentral
Finnish Environment Institute

Teemme tiedolla toivoa.

ISBN 978-952-11-5701-1 (PDF)
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)