Vastaanottaja
Kuopion kaupunki

Päivämäärä
17.4.2020

Kaupunginvaltuusto 7.9.2020 § 55

KUOPION ILMASTOPOLIITTINEN OHJELMA

Ilmastoviisas Kuopio – Hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä

RAMBØLL Bright ideas. Sustainable change.

KUOPION ILMASTOPOLIITTINEN OHJELMA 2020-2030 ILMASTOVIISAS KUOPIO – HIILINEUTRAALI VUOTEEN 2030 MENNESSÄ

Projekti	**Kuopion ilmastopoliittinen ohjelma 2020-2030**
Projekti nro	**1510049649**
Vastaanottaja	**Kuopion kaupunki**
Asiakirjatyyppi	**Raportti**
Versio	**1.0**
Päivämäärä	**17.4.2020**
Laatijat	**Heikki Savikko, Heini Koutonen, Anna-Maria Rauhala, Eliisa Haanpää, Pasi Rajala, Joonas Hokkanen**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
FI-02601 ESPOO
Finland

T +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
https://ramboll.com

TIIVISTELMÄ

Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessi toteutettiin kahtena työpakettina: 1) Hiilitase- ja päästövähennysselvitys ja 2) Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessin koordinointi ja ohjelman laatiminen.

Hiilitase- ja päästövähennysselvityksessä arvioitiin Kuopion CO2-raportoinnissa raportoituja kasvihuonekaasupäästöjä vuosina 1990, 2006 ja 2008—2018 sekä laskettiin Kuopion alueen hiilinielut vuosina 2015—2018. Raportoitujen kasvihuonepäästöjen ja hiilinielujen pohjalta mallinnettiin Kuopion tuleva päästökehitys perusuran ja politiikkauran mukaisessa kehityksessä. GAP-analyysin avulla tunnistettiin päästöttömyystavoitteen ja perusuran mukaisen päästökehityksen pohjalta keskeiset päästövähennyssektorit.

Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessin koordinoinnissa ja ohjelman laatimisessa lähdettiin liikkeelle sektorikohtaisista päästövähennyspotentiaaleista, mitkä mallinnettiin perusuran ja politiikkauran mukaisissa tilanteissa. Kun tarvittavat sektorikohtaiset päästövähennykset olivat tiedossa, pystyttiin tunnistamaan ilmastopoliittiseen ohjelmaan tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Päästövähennystoimenpiteiden määrittämisen jälkeen, työssä mallinnettiin esitettyjen Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimien vaikuttavuus asetettujen tavoitteiden saavuttamiseksi sekä tunnistettiin, kuinka paljon päästöjä tulee vähentää muiden kuin Kuopion kaupunkikonsernin toimesta tai vaihtoehtoisesti päästökompensoimalla päästöjä.

Perusuran mukaisessa päästökehityksessä hiilineutraalius saavutetaan Kuopiossa vuonna 2040 ilman päästökompensaatioita. Nykyisen hallitusohjelman linjausten toteutuessa ja toiminnan jalkautuessa niiden mukaisesti Kuopioon, hiilineutraalius saavutettaisiin vuonna 2033 ilman päästökompensaatioita. Ilmastopoliittisen ohjelman laatimisen yhteydessä määriteltiin Kuopion kaupungin tavoitevuosi hiilineutraaliuden saavuttamiselle sekä muodostettiin ilmastopoliittinen visio. Kuopion ilmastopoliittisena visiona on saavuttaa ilmastoviisas Kuopio, joka on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Toiminnan kehittyessä Kuopiossa niin perusuran kuin politiikkauran mukaisestikin, Kuopiossa tarvitaan lisäksi erillisiä päästöjä vähentäviä ja hiilinieluja lisääviä toimia sekä päästökompensaatioita. Kuopion kaupunkikonserni voi vaikuttaa vain rajallisesti Kuopiossa muodostuviin kasvihuonekaasupäästöihin, minkä vuoksi tässä ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitetyt päästövähennystoimet ja niiden vaikuttavuus keskittyvät juurikin niihin toimenpiteisiin, mitä kaupunkikonserni voi toteuttaa tai sillä on mahdollista vaikuttaa niiden toteutumiseen.

Kuopiossa tarvittava lisäpäästövähennys riippuu toiminnan yleisestä kehityspolusta, jolloin osa Kuopion kaupunkikonsernissa tehtävistä päästövähennystoimenpiteistä on päällekkäisiä politiikkauran mukaisten toimien kanssa. Selkeyttääkseen tuloksia ja välttääkseen kaksinkertaisen laskennan, ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitettyjen päästöjä vähentävien toimien vaikuttavuutta on arvioitu suhteessa perusuran mukaiseen tilanteeseen vuonna 2030. Tämän lisäksi ilmastopoliittisen ohjelman yhteydessä arvioitiin esitettyjen toimenpiteiden päällekkäisyyttä politiikkauran mukaisiin toimiin sekä esitettyjen toimien riittävyyttä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä.

Hiilineutraaliuden saavuttaminen vuonna 2030 edellyttää päästökompensaatioita tai Kuopion kaupunkikonsernin ulkopuolisten toimijoiden päästövähennyksiä perusurassa noin 173 000 t CO_2-ekv., politiikkaskenaariossa 64 000 t CO_2-ekv., Kuopio-skenaariossa noin 73 000 t CO_2-ekv ja Kuopio+politiikka -skenaariossa noin 16 000 t CO_2-ekv. Ilman päästökompensaatioita Kuopio-skenaariossa hiilineutraalius saavutetaan vuonna 2035 ja Kuopio+politiikka -skenaariossa vuonna 2031.

KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT

CO_2-ekvivalentti

Hiilidioksidiekvivalentti kuvaa eri kasvihuonekaasupäästöjen yhteenlaskettua ilmastoa lämmittävää vaikutusta.

FISU-verkosto

FISU-verkosto (Finnish Sustainable Communities) on kuntien verkosto, missä tavoitellaan hiilineutraalisuutta, jätteettömyyttä ja globaalisti kestävää kulutuksen tasoa vuoteen 2050 mennessä. Verkoston pyrkimyksenä on myös vahvistaa kunta- ja aluetaloutta, luoda työpaikkoja, edistää kestävää hyvinvointia ja tunnistaa uusia yhteistoimintamahdollisuuksia ja tekemisen tapoja. FISU-verkostoon kuuluu tällä hetkellä yksitoista kuntaa, Kuopion lisäksi Forssa, Hyvinkää, Ii, Joensuu, Jyväskylä, Lahti, Lappeenranta, Riihimäki, Turku ja Vaasa. FISU-verkoston toimintaa ohjaa yhteistyökumppaneista muodostuva neuvottelukunta, jossa ovat edustettuina Sitra, Motiva, SYKE, Kuntaliitto, ympäristöministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö sekä verkostokuntien edustajat.

Hiilineutraalius

Hiilineutraalissa tilanteessa ihmisen toiminta ei muuta ilmakehän hiilipitoisuutta. Hiilineutraali yhteiskunta ei tuota ilmakehään enempää kasvihuonekaasupäästöjä kuin se pystyy niitä ilmakehästä sitomaan.

Hiilinielu

Hiilen virta, joka poistaa tai jolla poistetaan ilmakehästä hiilidioksidia, tai hiilen virta, joka poistuu hiilivarastosta ilmakehään esim. metsähakkuun yhteydessä.

Hiilivarasto

Puustoon, maaperään ja meriin varastoitunut hiili. Kun esim. metsän hiilivarasto kasvaa, metsä toimii hiilinieluna. Jos hiilivarasto pienenee, metsä toimii hiilen lähteenä.

HINKU-verkosto

HINKU-verkosto on vuonna 2008 perustettu ilmastonmuutoksen hillinnän verkosto, joka kokoaa yhteen kunnianhimoisiin päästövähennyksiin sitoutuneet kunnat, ilmastoystävällisiä tuotteita ja palveluita tarjoavat yritykset sekä energia- ja ilmastoalan asiantuntijat. Hinku-verkosto jakaa tietoa ilmastonmuutoksen hillinnän parhaista käytännöistä, tukee kuntien ilmastotyötä sekä luo kysyntää ilmastoystävällisille tuotteille ja palveluille. Hinku-verkosto syntyi Suomen ympäristökeskuksen vetämässä Kohti hiilineutraalia kuntaa -hankkeessa. Hinku-verkosto jatkaa hankkeessa käynnistettyä työtä kuntien ilmastopäästöjen vähentämiseksi, paikallisen hyvinvoinnin edistämiseksi ja elinkeinoelämän toimintaedellytysten parantamiseksi.

Ilmastoriski

Ilmastoriskeillä tarkoitetaan ilmaston, sään ja niiden kehityksen aiheuttamia mahdollisia suoria ja epäsuoria haittoja ihmistoiminnalle, elinkeinoille ja ympäristölle

Kasvihuonekaasu	Tärkeimmät ilmakehässä luonnostaan esiintyvät kasvihuonekaasut ovat vesihöyry (H_2O), hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4), dityppioksidi (N_2O) ja otsoni (O_3). Ihmistoiminnan johdosta kasvihuonekaasujen määrä ilmakehässä on lisääntynyt nopeasti, kiihdyttäen ilmastonmuutosta.
Kiertotalous	Talousjärjestelmä, joka tähtää mm. materiaalien arvon säilyttämiseen, neitseellisten luonnonvarojen käytön vähentämiseen, uusiutuvan energian käyttöön sekä palvelujen kuluttamiseen tuotteiden sijaan.
Kulutusperusteinen laskentatapa	Kulutusperusteisessa kasvihuonekaasupäästöjen laskentatavassa tarkasteltavan alueen kasvihuonekaasupäästöt saadaan vähentämällä vientiä palvelevat päästöt tuonnin ja alueen toimintojen yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä.
Perusura	Perusura kuvaa, mihin suuntaan päästöjen ja hiilinielujen määrä kehittyy nykyisen voimassaolevan politiikan tavoitteiden ja sääntelyn pohjalta. Myös perusuran noudattaminen vaatii päästöjä vähentäviä toimenpiteitä. Perusura noudattaa mm. EU:n ilmasto- ja energiapaketin yhteisiä tavoitteita, päästökaupan ulkopuolisten alojen kansallisia päästövähennystavoitteita, EU:n pitkän aikavälin kasvihuonekaasupäästövähennystavoitteita, YK:n Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteita sekä Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukaista pitkän aikavälin tavoitteita.
Politiikka -skenaario	Politiikka -skenaariossa arvioidaan kasvihuonekaasupäästökehitys ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” -hallitusohjelman linjausten toteutuessa.
Päästökompensaatio	Päästökompensaatio on hyvitys, jonka kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja maksaa rahoittaakseen päästöjen vähentämistä muualla. Päästökompensaatioiden avulla yksilö, yritys, julkinen organisaatio tai muu taho pystyy kompensoimaan aiheuttamiaan päästöjä rahoittamalla vähentäviä hankkeita Suomessa tai ulkomailla.
Päästötön ja vähäpäästöinen energia	Päästöttömällä ja vähäpäästöisellä energialla tarkoitetaan fossiilivapaita energiantuotannon muotoja (esim. tuulivoima, aurinkovoima, ydinvoima, geoterminen energia, bioenergia), joiden tuotannosta ei synny tai syntyy mahdollisimman vähän laskennallisia kasvihuonekaasupäästöjä.
Tuotantoperusteinen laskentatapa	Tuotantoperusteisessa kasvihuonekaasupäästöjen laskentatavassa tarkasteltavan alueen kasvihuonekaasupäästöt ovat alueella sijaitsevien toimintojen yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt.

SISÄLTÖ

Tiivistelmä		**i**
Käsitteet ja määritelmät		**ii**
1.	**Johdanto**	**1**
2.	**Ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessi**	**2**
3.	**Ilmastoviisas Kuopio – Hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä**	**3**
4.	**Hiilitase- ja päästövähennysselvityksen tiivistelmä**	**5**
4.1	Päästöjen ja hiilinielujen kehitys 1990-2018	5
4.2	Perusuran mukainen kehitys	6
4.3	Politiikkaskenaario	8
4.4	Kuopio-skenaario	10
4.5	Kuopio+politiikka -skenaario	12
4.6	Päästövähennystarve	14
5.	**Ohjelman toteutus ja seuranta**	**15**
5.1	Perusurassa tehtävät päästövähennystoimet	15
5.2	Politiikkaskenaariossa tehtävät päästövähennystoimet	17
6.	**Hiilineutraaliuteen 2030 tähtäävät päästövähennystoimet Kuopiossa**	**19**
6.1	Tarvittavat päästövähennykset	19
6.2	Kuopion kaupunkikonsernin vastuualueet	19
6.2.1	Energian tuotanto ja kulutus	20
6.2.2	Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne	25
6.2.3	Maatalous ja ruoka	29
6.2.4	Kulutus ja materiaalikierrot	31
6.2.5	Metsätalous ja hiilinielut	34
6.3	Muut vastuutahot	36
6.3.1	Energian tuotanto ja kulutus	36
6.3.2	Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne	37
6.3.3	Maatalous ja ruoka	37
6.3.4	Kulutus ja materiaalikierrot	38
6.3.5	Metsätalous ja hiilinielut	39
6.4	Päästökompensaatiot	40
6.4.1	Päästökompensaation periaate	40
6.4.2	Tarvittavat päästökompensaatiot	40
7.	**Ilmastonmuutokseen varautuminen ja sopeutuminen**	**42**
7.1	Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen	42
7.2	Hulevesiratkaisut ja viherrakentaminen	43
7.1	Luonto ja maatalous	44
7.2	Liikenne	45
7.3	Energia	46
7.4	Rakentaminen	46
7.5	Muut	48
7.6	Terveysvaikutukset	48
8.	**Yhteenveto**	**50**
9.	**Lähteet**	**51**
Liitteet		**54**

Liite 1: Hiilitase- ja päästövähennysselvitys
Liite 2: Kuopion strategian ja muiden ohjelmien tavoitteet
Liite 3: Vuorovaikutus ohjelman laatimisen aikana
Liite 4: Kuopion lähtökohdat ja ilmastostrategiat muualla
Liite 5: Hallitusohjelman kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilinieluihin liittyvät linjaukset

1. JOHDANTO

Maapallon ilmaston lämpeneminen on osoittautunut väistämättömäksi ja sen vaikutukset ihmiseen ja luontoon näkyvät jo nykyisellään myös Suomessa. Vuoden 1880 jälkeen maapallon ilmasto on lämmennyt noin 0,85 astetta, ja kaksi kolmannesta lämpenemisestä on tapahtunut vuoden 1975 jälkeen (Hansen ym. 2010). Vuonna 2015 Pariisissa solmitun ilmastosopimuksen tavoitteena on rajoittaa maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahteen asteeseen suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saadaan rajoitettua 1,5 asteeseen.

Keskilämpötilan nousun hillitsemiseksi tulee vähentää kasvihuonekaasupäästöjä sekä korvata niitä vähäpäästöisillä tai päästöttömillä ratkaisuilla. Tällaisia ovat mm. fossiilisista polttoaineista luopuminen ja niiden korvaaminen uusiutuvilla energiamuodoilla, energian kulutuksen vähentäminen ja energiatehokkuuden parantamien, liikenteen vaihtoehtoisten vähäpäästöisten käyttövoimien hyödyntäminen sekä kestävien liikkumismuotojen käytön lisääminen kävelyn, pyöräilyn ja julkisen liikenteen olosuhteita ja palvelutasoa parantamalla. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen lisäksi myös maankäyttö, maankäytön muutos ja metsien käyttö -sektorin (LULUCF) päästöistä sekä hiilinielupotentiaalista huolehtiminen sekä mahdollinen hiilinielujen kasvattaminen ovat merkittäviä keinoja ilmakehän kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi.

Tämä ohjelma korvaa Kuopion edellisen ilmastopoliittisen ohjelman, joka on laadittu vuosille 2009-2020. Tässä ohjelmassa on huomioitu mm. ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen sekä päästöjen vähentäminen. Päästövähennystavoitteen määrittelyssä on huomioitu todelliset päästöt sekä hiilinielut, jolloin päästöttömyyden tavoitevuonna, 2030, nettopäästöjen tulisi olla nolla. Tavoitteen saavuttamisessa pyritään noudattamaan seuraavaa hillintätoimien hierarkiaa:

1) vähennetään päästöjä,
2) kasvatetaan hiilinieluja ja
3) tarvittaessa hyödynnetään päästökompensaatioita.

Uusi ilmastopoliittinen ohjelma tukee ja täydentää myös muita Kuopion kaupungin ohjelmia ja tavoitteita, joita ovat mm. Kuopion resurssiviisausohjelma, Kuopion seudun joukkoliikenne 2025 -ohjelma sekä FISU-verkoston jäsenille asetetut tavoitteet hiilineutraaliudesta. Ilmastopoliittinen ohjelma vahvistaa tällä tavoin muita ohjelmia ja sitoumuksia keskittyen ilmastopolitiikkaan. Suomen ympäristökeskuksen mukaan noin kolmannes koko Pohjois-Savon päästöistä tulee Kuopion alueelta, joten Kuopion kaupungilla on keskeinen merkitys koko maakunnan päästöjen kannalta (SYKE 2020). Kuopio toimiikin ilmastopoliittisen ohjelman päivityksen myötä tiennäyttäjänä koko maakunnassa tehtävälle ilmastotyölle. Pohjois-Savon ELY-keskus ja Pohjois-Savon liitto ovat toteuttamassa Hiilineutraali maakunta HIMA -hanketta, jonka tavoitteena on laatia tiekartta kohti hiilineutraalia maakuntaa.

2. ILMASTOPOLIITTISEN OHJELMAN PÄIVITYSPROSESSI

Ilmastopoliittisen ohjelman laadinta perustui Rambollin Livable cities -ajatteluun, jossa yhdistyivät kestävä kehitys ja asukkaiden hyvinvointi sekä alueiden taloudellinen elinvoima ja houkuttelevuus. Tavoitteena oli, että ilmastopoliittinen ohjelma ei ole vain keino toteuttaa välttämättömiä päästövähennyksiä, vaan myös tapa luoda pohjaa Kuopion tulevalle menestykselle.

Ilmastopoliittisen ohjelman laatiminen jaettiin kahteen työpakettiin: 1) Hiilitase- ja päästövähennysselvitys ja 2) Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessin koordinointi ja ohjelman laatiminen.

Ensimmäisessä työpaketissa tehtiin hiilitase- ja päästövähennysselvitys, jossa arvioitiin Kuopion kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen nykytilaa sekä niiden kehitystä eri skenaariotarkasteluissa. Toteutuneiden kasvihuonepäästöjen ja hiilinielujen pohjalta mallinnettiin Kuopion tuleva päästökehitys perusuran mukaisessa kehityksessä. Lisäksi mallinnettiin politiikkaskenaarion mukainen päästökehitys hallitusohjelmaan kirjattujen päästövähennystoimien pohjalta. Mallinnetun päästökehityksen pohjalta tunnistettiin keskeiset päästövähennyssektorit sekä Kuopion tavoitevuosi hiilineutraaliuden saavuttamiseen. Hiilitase- ja päästövähennysselvitys on liitteenä 1.

Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessin koordinoinnissa ja ohjelman laatimisessa huomioitiin Kuopion kaupungin strategia, joka määrittää kaupungin yleisen tulevaisuusvision sekä keskeiset päätavoitteet ja menestystekijät vuoteen 2030, sekä mm. Kuopion resurssiviisausohjelmassa, joukkoliikenneohjelmassa ja FISU-verkoston neuvottelukunnassa asetetut ilmastopoliittiset tavoitteet. Toisessa työpaketissa käytiin läpi myös ilmastotyöhön liittyvät verkostot, joihin Kuopio kuuluu, sekä Kuopion kaupungin ilmastoasioihin liittyvät sitoumukset. Nämä on kuvattu tarkemmin liitteessä 2. Ohjelman päivityksen yhteydessä tehdyllä vuorovaikutuksella sidosryhmien kanssa varmistettiin, että ohjelma sopii juuri Kuopion olosuhteisiin ja tavoitteisiin. Hankkeen aikana tehty vuorovaikutus on kuvattu tarkemmin liitteessä 3.

Yhdistämällä molemmista työpaketeista saatavia toisiaan täydentäviä tietoja, saatiin ilmastopoliittisessa ohjelmassa kuvattua tarvittavat toimenpiteet, vastuut ja toteutuksen seuranta palvelualueittain, konserniyhtiöittäin ja sidosryhmittäin. Lisäksi ilmastopoliittiseen ohjelmaan kuului ilmastonmuutokseen ja sään ääri-ilmiöihin varautumis- ja sopeutumissuunnitelma, mikä muodostettiin Rambollin eri alojen asiantuntijoiden yhteisessä round table -työskentelyssä. Ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitettyjen toimenpiteiden vaikuttavuutta arvioitiin suhteessa päästövähennyksiin ja hiilinielujen lisääntymiseen.

3. ILMASTOVIISAS KUOPIO – HIILINEUTRAALI VUOTEEN 2030 MENNESSÄ

Kuopion hiilitase- ja päästövähennysselvityksen (liite 1) lopputuloksena määriteltiin kaupungin tavoitevuosi hiilineutraaliuden saavuttamiselle sekä muodostettiin ilmastopoliittinen visio. Kuopion ilmastopoliittisena visiona on saavuttaa ilmastoviisas Kuopio, joka on hiilineutraali vuoteen 2030 mennessä. Kuopiossa tavoitellaan päästöttömyyttä ja hiilineutraaliutta niin, että siinä otetaan huomioon todelliset alueen toiminnasta muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt sekä alueella syntyvät hiilinielut, minkä lisäksi tarvittaessa alueella syntyviä päästöjä kompensoidaan päästökompensaatioilla. Tällöin tavoitellaan todellista hiilineutraaliutta Kuopion alueella. Monissa Suomen kunnissa (mm. FISU- ja HINKU -verkostojen jäsenkunnissa) käytettyjen määritelmien mukaan hiilineutraalius tarkoittaa 80 % päästövähennystä vuoden 2007 päästöistä ja loput 20 % oletetaan kompensoituvan hiilinielujen avulla. Vertailuvuoden 2007 määrittely perustuu siihen, että HINKU-verkosto aloitti toimintansa vuonna 2008, jolloin päästöjen kehitystä verrataan verkoston perustamista edeltäneeseen aikaan.

Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman visio keskittyy ilmastopolitiikkaan ja toimiin, joita juuri Kuopiossa voidaan tehdä hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Vision tavoitteissa on lisäksi huomioitu ilmastonmuutokseen sopeutuminen, mikä koskettaa kaupunkeja ja kaupunkiseutuja entistä enemmän tulevaisuudessa. Visiota muodostettaessa tunnistettiin, että asetetut päämäärät eivät toteudu ilman eri sidosryhmien laajaa osallistamista, yhteistä suunnittelua ja kehitystyötä. Kaikki vision mukaiset toimet tähtäävätkin tilaan, jossa alueella muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt ja hiilinielut ovat tasapainossa – hiilineutraalissa tilassa. Vision tarkempi sisältö ja eri osa-alueet on esitelty alla.

ILMASTOVIISAS KUOPIO – HIILINEUTRAALI VUOTEEN 2030 MENNESSÄ

Kestävä energiantuotanto ja kulutus

- Ilmastoviisasta ja terveyshyödyt huomioivaa keskitettyä ja hajautettua uusiutuvan energian tuotantoa
- Energiatehokkuutta parannetaan jatkuvasti uusilla ratkaisuilla

Viisas liikkuminen ja sitä tukeva kaupunkirakenne

- Ilmastovaikutukset ja ilmastonmuutokseen sopeutuminen ovat keskeisessä roolissa kaavoituksessa ja maankäytön suunnittelussa
- Rohkaistaan uusiin liikkumisen tapoihin ja mahdollistetaan ne kaupungin infran avulla
- Hyvää ympäristön tilaa ja terveyttä tukevat liikkumisen muodot ja käytännön ratkaisut sekä helposti saavutettavat palvelut

Ympäristöystävällinen ruuantuotanto ja -kulutus

- Savolainen lähiruoka ja kasvisruoka osana kuopiolaisten ruokailutottumuksia
- Maatalouden ravinteiden kiertoa ja hiilensidontakykyä parannetaan viljelyn keinoin

Resurssiviisas kuluttaminen

- Olemassa olevia resursseja käytetään viisaasti
- Kaupungin kasvu tapahtuu hiilineutraaliustavoitteisiin vastaten ja kiertotalouden avulla
- Yksilön tasolla ilmastoasiat näkyvät osana sujuvaa arkea
- Kestäviä arjen valintoja asumisessa, liikkumisessa ja syömisessä on helppo tehdä

Metsä ja hiilinielut osana ilmastoviisasta Kuopiota

- Metsiä hoidetaan ilmastoviisaasti ja ylläpidetään alueen hiilinieluja

Kuopion alue ja kuopiolaiset

- Ilmastoystävällinen elämä onnistuu niin kaupungissa kuin maaseutumaisessakin ympäristössä
- Kuopiolaiset yritykset, kotitaloudet, koulut, päiväkodit ja muut yhteisöt elävät kestävää arkea
- Puhdas luonto vesistöineen ja metsineen on lähellä ja ihmiset voivat hyvin

Tehdään rohkeita ratkaisuja sekä tavoitteellisia ja vastuullisia hankintoja, muutetaan tulevaa!

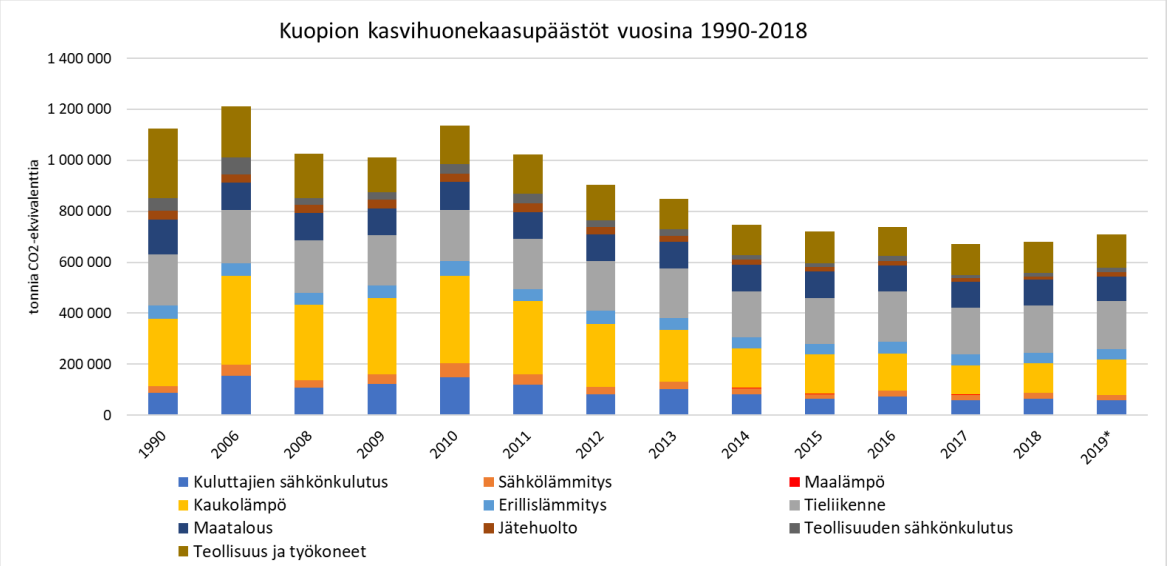
YHDESSÄ, KESKUSTELLEN, OSALLISTAEN

4. HIILITASE- JA PÄÄSTÖVÄHENNYSSELVITYKSEN TIIVISTELMÄ

4.1 Päästöjen ja hiilinielujen kehitys 1990-2018

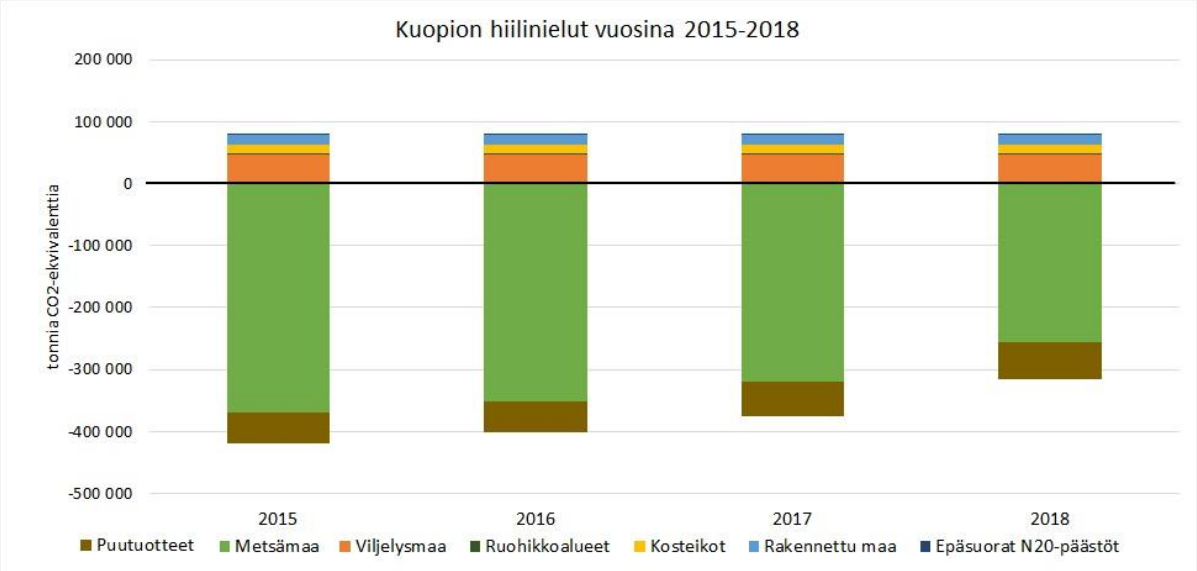
Kuopion toteutuneissa kasvihuonekaasupäästöissä hyödynnettiin CO2-raportin päästölaskennan tuloksia, jotka on laskettu kulutusperusteisella menetelmällä vuosilta 1990, 2006 ja 2008—2017 sekä ennakkotietona vuodelta 2018. Lisäksi vuoden 2019 kasvihuonekaasupäästöjen ennakkotieto saatiin huhtikuussa 2020, mutta tiedot esitetään ainoastaan kuvaajissa. Kaikki toteutuneet päästöt noudattavat CO2-raportin menetelmässä käytettyjä rajauksia ja oletuksia, joita on kuvattu tarkemmin Kuopion CO2-raportissa. Vuoden 2007 päästöjä ei ollut laskettu erikseen, jolloin vuoden 2007 päästöjen oletettiin olevan keskiarvo vuoden 2006 ja vuoden 2008 sektorikohtaisista päästöistä.

Vuodesta 1990 vuoteen 2018 Kuopion kokonaispäästöt ovat laskeneet 40 %. Sektoreittain tarkasteltuna suurimmat yksittäiset päästöt Kuopiossa muodostuivat kaukolämmön tuotannosta, liikenteestä, maataloudesta sekä teollisuudesta ja työkoneista (Kuva 4-1) Henkilöautot aiheuttavat noin 60 % tieliikenteen päästöistä ja raskas liikenne noin 25 %. Lisätietoa mm. liikenteen, maatalouden ja teollisuuden päästöjen tarkemmasta koostumuksesta löytyy liitteen 1 hiilitase- ja päästövähennysselvityksestä.



Kuva 4-1 Kuopion kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 2006 ja 2006-2018 sekä ennakkotieto vuodelta 2019. (Muokaten lähteistä: CO2-raportti, 2019 ja 2020)

Kuopion hiilinielut ja niiden kehitys vuosina 2015-2018 arvioitiin IPCC:n ohjeistuksen mukaisesti maankäyttöluokittain, joita ovat metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa. Lisäksi hiilinielulaskennassa huomioidaan puutuotteet sekä epäsuorat N_2O-päästöt. Suurin hiilinieluihin vaikuttava tekijä on puuston biomassa. Lisääntyneiden hakkuiden myötä vuosittaiset hiilinielut ovat pienentyneet 30 % vuodesta 2015 vuoteen 2018 (Kuva 4-2). Vuoden 2019 ennakkotietoja ei ollut vielä käytettävissä tämän työn yhteydessä. Myös puutuotteet kasvattavat hiilinieluja, mutta muut maankäyttöluokat ovat nykyisellään päästölähteitä. Hiilinielulaskennan tarkemmat menetelmät on kuvattu liitteen 1 luvussa 2.

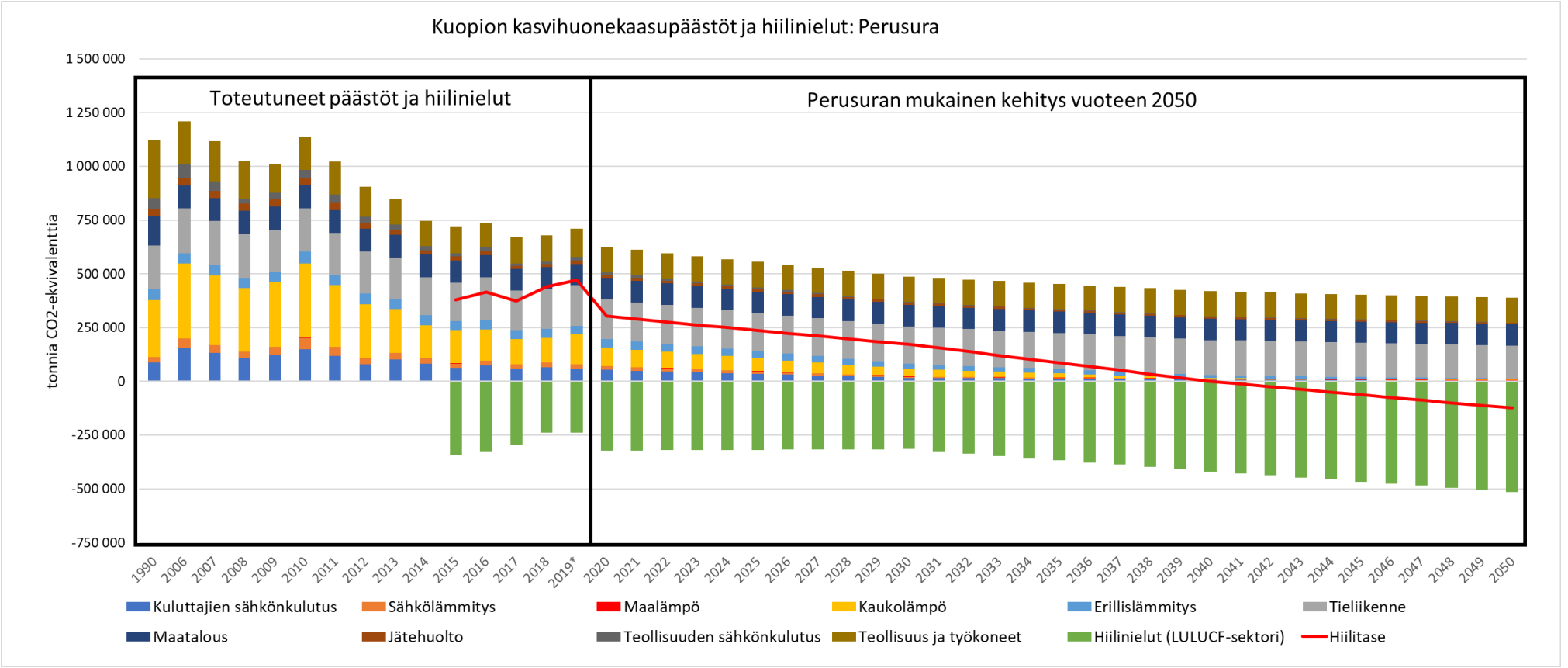


Kuva 4-2 Hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuosina 2015-2018 (vuoden 2019 kuntarajoilla). Arvoilla <0 maankäyttöluokka on hiilinielu, ja arvoilla >0 maankäyttöluokka on päästölähde.

4.2 Perusuran mukainen kehitys

Päästöjen ja hiilinielujen perusuran lähtökohtana ovat Kuopion toteutuneet kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2018 ja hiilinielut vuosina 2015-2018. Päästöjen ja hiilinielujen perusura eli kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2050 on mallinnettu nykyisen voimassaolevan politiikan tavoitteiden ja sääntelyn pohjalta. Perusuran päästökehityksessä käytettiin kulutusperusteista laskentatapaa, jossa alueen ja sektorien kasvihuonekaasupäästöt saadaan vähentämällä vientiä palvelevat päästöt tuonnin ja alueen toimintojen yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä. Laskennan lähtökohdat ja taustaoletukset on esitetty tarkemmin liitteen 1 luvussa 2.3.

Perusuran mukaisessa kehityksessä hiilineutraalius Kuopiossa saavutetaan vuonna 2040 ilman päästökompensaatioita. Asetettuna hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 päästövähennystarve Kuopiossa on vielä 173 000 tonnia CO_2-ekv. (Kuva 4-3). Huomioitavaa on, että myös perusuran mukainen kehitys vaatii toimenpiteitä paitsi kansallisesti, myös Kuopiossa.

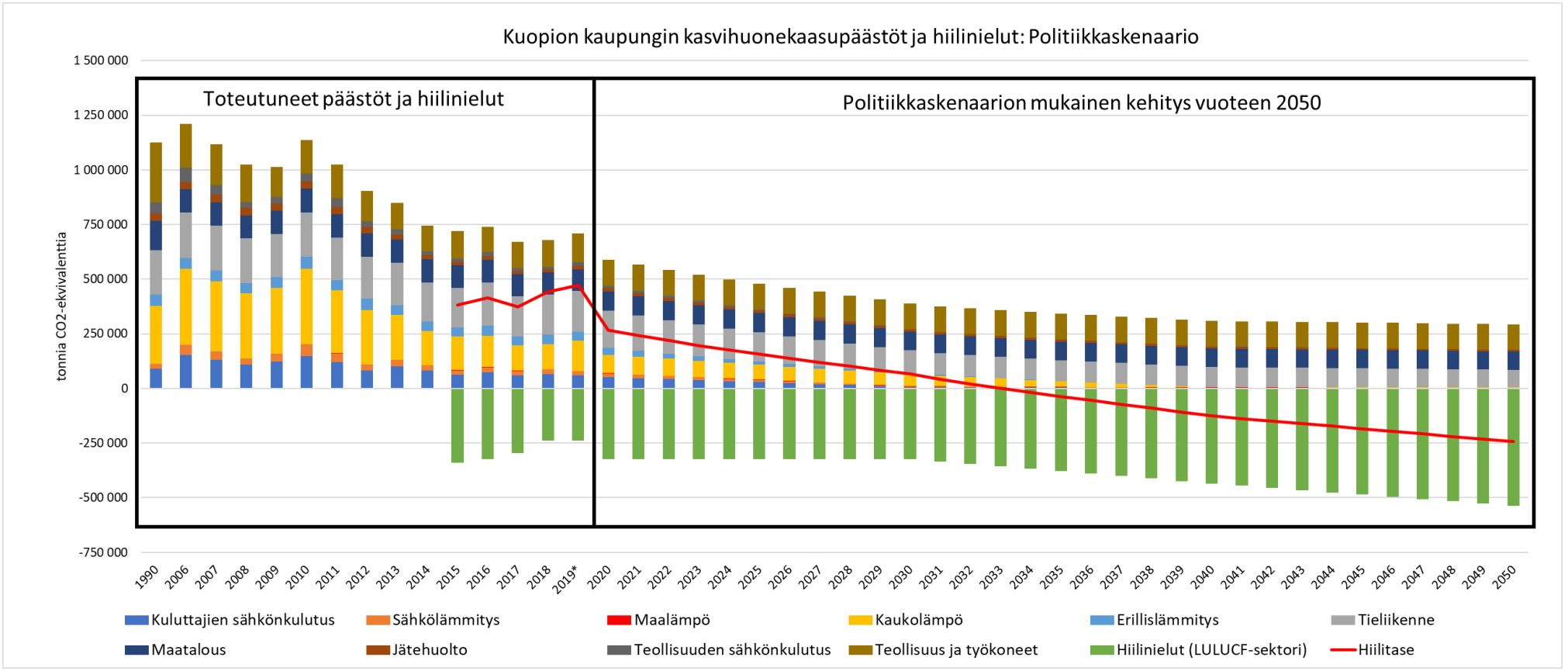


Kuva 4-3. Perusuran mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 173 000 tonnia CO_2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2040.

4.3 Politiikkaskenaario

Myös politiikkaskenaarion lähtökohtana ovat Kuopion toteutuneet kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2018 ja hiilinielut vuosina 2015-2018. Päästöjen ja hiilinielujen kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2050 on mallinnettu ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” -hallitusohjelmaan kirjattujen päästövähennystoimien mukaisesti. Laskennan lähtökohdat ja taustaoletukset on esitetty tarkemmin liitteessä 1. Lisäksi kaikki hallitusohjelmaan kirjatut päästövähennystoimet on esitetty liitteessä 5.

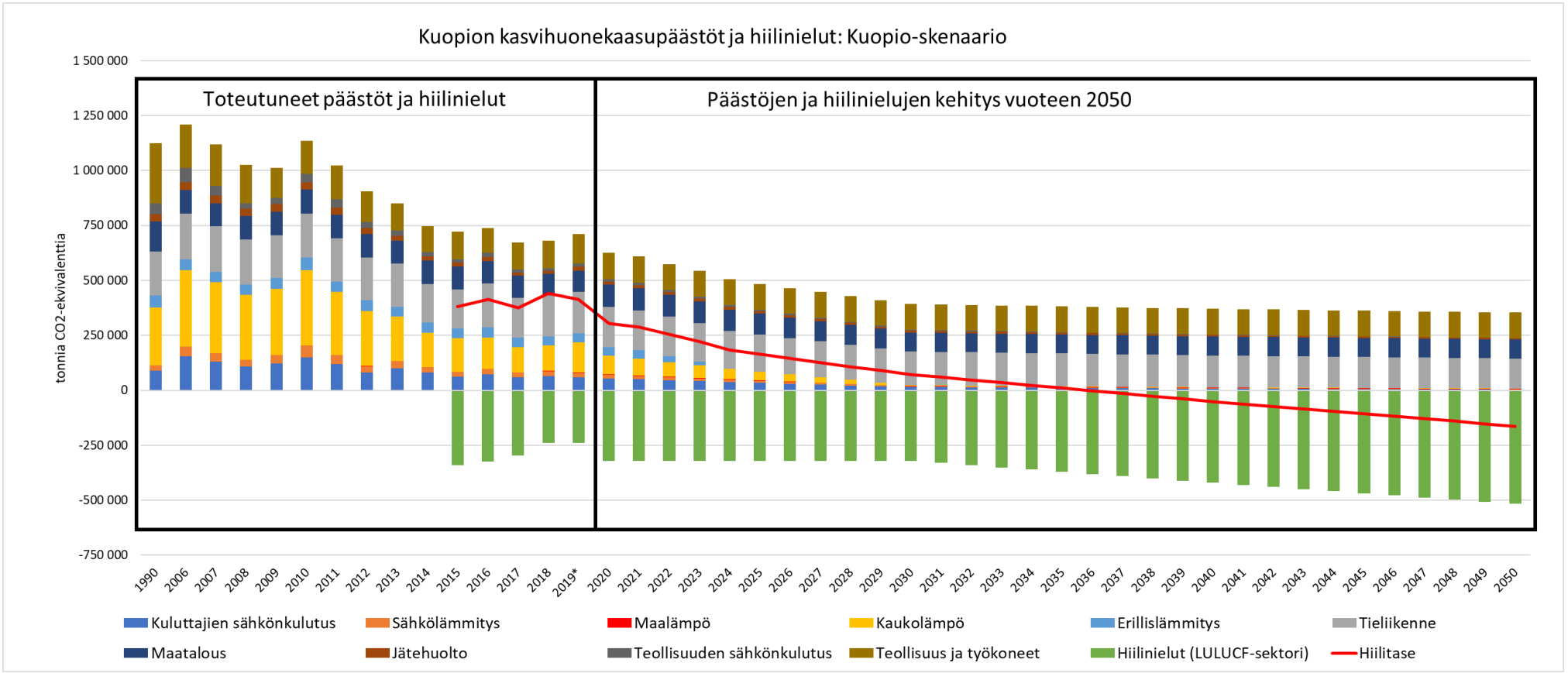
Politiikkaskenaariossa Kuopiossa saavutetaan hiilineutraalius vuonna 2033. Asetettuna hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 päästövähennystarve Kuopiossa on vielä 64 000 tonnia CO2-ekv. ilman päästökompensaatioita (Kuva 4-4).



Kuva 4-4. Politiikkaskenaarion mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 64 000 tonnia CO2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2033.

4.4 Kuopio-skenaario

Kuopion kaupunkikonsernin toteuttamilla tehostetuilla päästövähennystoimilla (Kuopio-skenaario) hiilineutraalius saavutettaisiin vuonna 2035, jos muiden kuin kaupunkikonsernin toimijoiden päästökehitys jatkuu perusuran mukaisesti Kuopiossa (kuva 4-5). Hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 päästövähennystarve on noin 73 000 tonnia CO_2-ekv. ilman päästökompensaatioita. Esitetyt Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystavoitteet ja esimerkkitoimet on kuvattu myöhemmin kappaleessa 6.

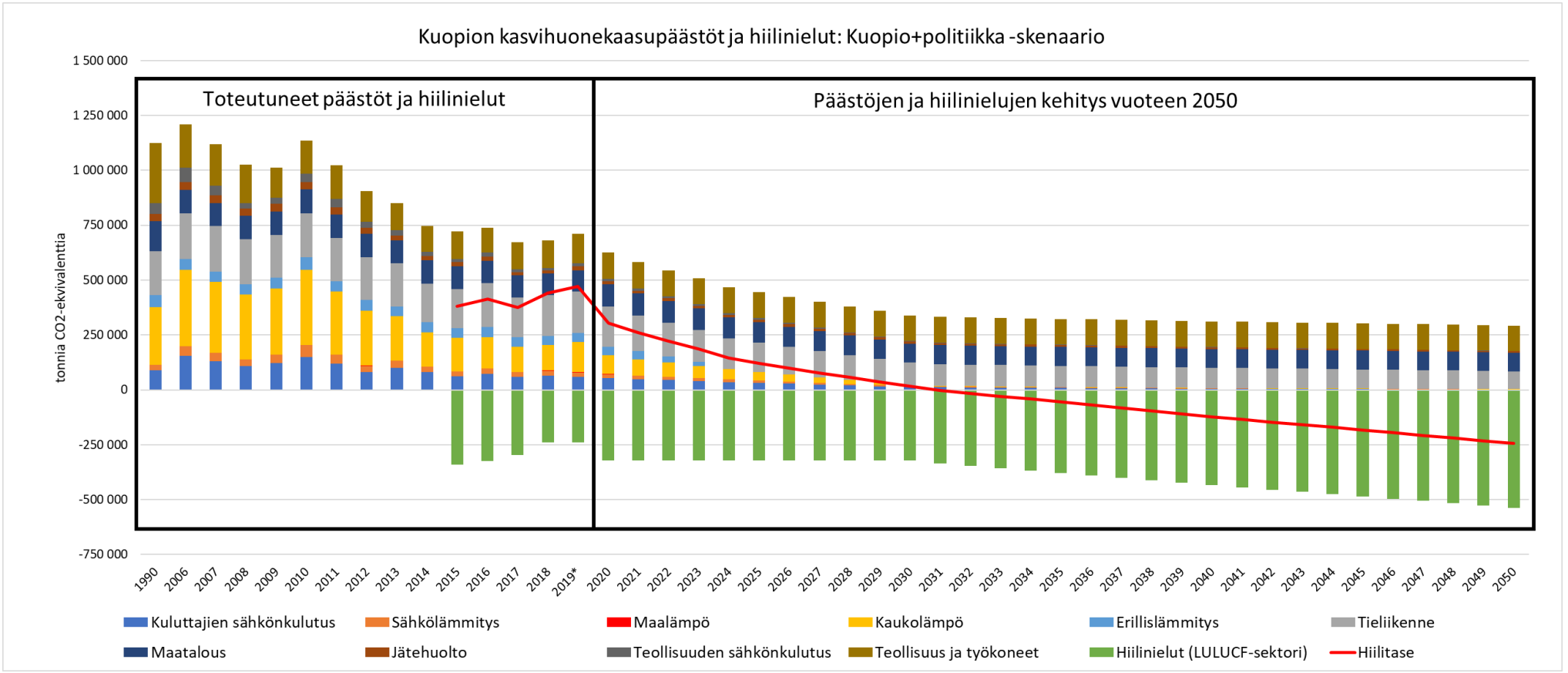


Kuva 4-5. Kuopion kaupungin toteuttamien toimenpiteiden mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 73 000 tonnia CO2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2035.

4.5 Kuopio+politiikka -skenaario

Kun Kuopio- ja politiikkaskenaarioiden toimenpiteet esitetään yhdessä päällekkäisyydet karsittuna, niiden yhteisvaikutus on kuvan 4-6 mukainen. Yleisen päästökehityksen toteutuessa politiikkauran mukaisesti, Kuopion kaupunkikonsernin toteuttamilla tehostetuilla päästövähennystoimilla (Kuopio + politiikka -skenaario) hiilineutraalius saavutettaisiin vuonna 2031. Hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 päästövähennystarve on noin 16 000 tonnia CO2-ekv. ilman päästökompensaatioita.

Kuopio-skenaarion ja politiikka-skenaarion toimenpiteistä osa on päällekkäisiä, mutta tavoitetasoissa löytyy myös eroavaisuuksia. Suurin syy tähän on eri viranomaisten ja hallinnon mahdollisuudet vaikuttaa alueen päästökehitykseen. Esimerkiksi politiikkaskenaariossa liikenteen päästöt puolittuvat vuoden 2005 tasosta kun Kuopio-skenaariossa vastaava vähenemä on noin 30 %. Toisaalta Kuopio-skenaariossa esimerkiksi erillislämmityksen ja maatalouden päästöjä koskevat toimenpiteet ovat politiikkaskenaariota tavoitteellisempia ja kunniahimoisempia.



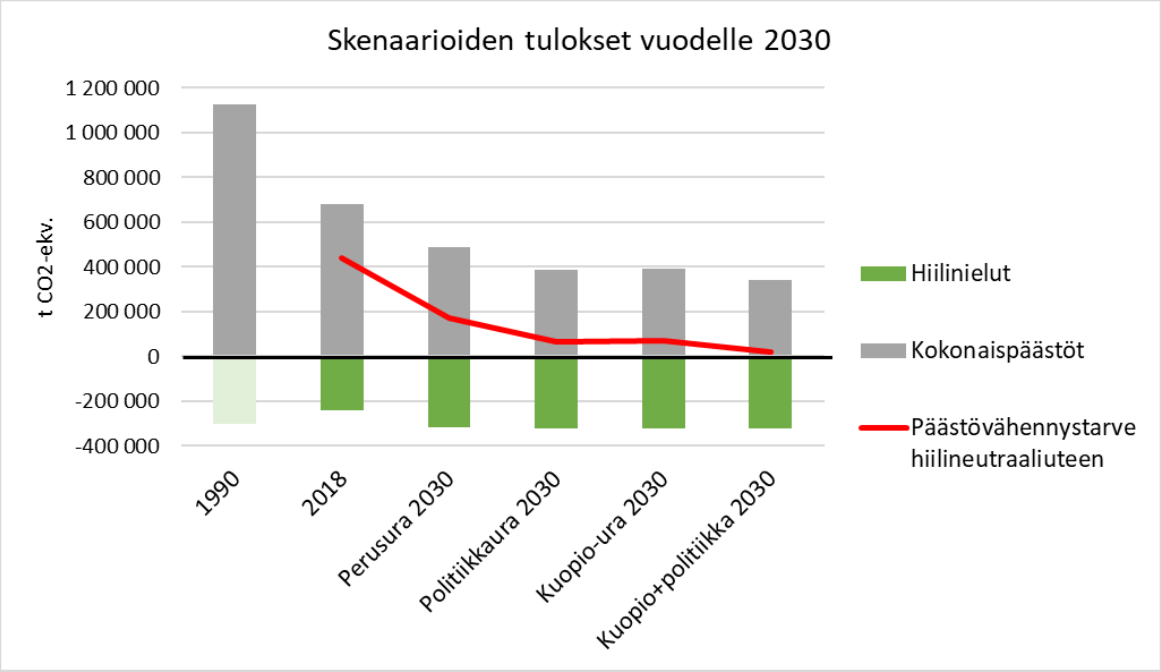
Kuva 4-6. Kuopion kaupungin toteuttamien ja politiikkaskenaarion mukaisten toimenpiteiden mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 16 000 tonnia CO2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2031.

4.6 Päästövähennystarve

Hiilineutraaliuden saavuttaminen vuonna 2030 tarkoittaa ilman päästökompensaatioita perusurassa noin 173 000 t CO_2-ekv. (35 %) päästövähennystarvetta, politiikkaskenaariossa 64 000 t CO_2-ekv. (17 %), Kuopio-skenaariossa noin 73 000 t CO_2-ekv (18 %) ja Kuopio+politiikka -skenaariossa noin 16 000 t CO_2-ekv (5 %) päästövähennystarvetta. (Kuva 4-7)

Ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitettyjen Kuopion kaupunkikonsernin tekemien päästövähennystoimien potentiaali verrattuna perusuraan on yhteensä noin 108 500 t CO_2-ekv. Verrattuna politiikkaskenaarioon, Kuopion kaupunkikonsernin tekemien päästövähennystoimien potentiaali on noin 49 000 t CO_2-ekv. Esitetyt Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimet on kuvattu kappaleessa 6.

Kompensoitava tai muiden tahojen vähennettävä päästömäärä onkin 64 500 t CO_2-ekv. ja 16 000 t CO_2-ekv. väliltä, riippuen muusta kuin Kuopion kaupunkikonsernin toimien mukaisesta päästökehityksestä (päästöjen kehitys Kuopiossa perusuran tai politiikkaskenaarion mukaisesti).



Kuva 4-7 Kokonaispäästöjen ja hiilinielujen muutos eri skenaariossa sekä päästövähennystarve hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuonan 2030. Vuoden 1990 hiilinieluista ei ole tietoa.

5. OHJELMAN TOTEUTUS JA SEURANTA

Sektorikohtaisia päästövähennystoimia on kartoitettu mm. tieteellisistä julkaisuista ja valmiista ilmastopoliittisista ohjelmista sekä projektiin kuuluneissa työpajoissa, asukastilaisuudessa ja asukaskyselyssä. Niitä on täydennetty asiantuntija-arvioin ja tarkennettu Kuopion tasolle. Toimenpiteet on jaoteltu sektorikokonaisuuksiin, joista osa on yhteneväisiä mm. Kuopion Resurssiviisausohjelman tavoitekokonaisuuksien kanssa. Toimenpiteet on myös jaoteltu niiden toteuttaja- ja vastuutahojen mukaan Kuopion kaupunkikonsernin omiin toimenpiteisiin sekä muiden tahojen toimenpiteisiin. Päästövähennystoimien pääpainopiste on ollut toimenpiteissä, mihin Kuopion kaupunkikonserni voi vaikuttaa. Päästövähennystoimenpiteet on luokiteltu:

Kuopio pyrkii hiilineutraaliustavoitteeseensa toimenpiteillä, jotka kattavat seuraavat sektorit:

1. Energian tuotanto ja kulutus
2. Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne
3. Maatalous ja ruoka
4. Kulutus ja materiaalikierrot
5. Metsätalous ja hiilinielut

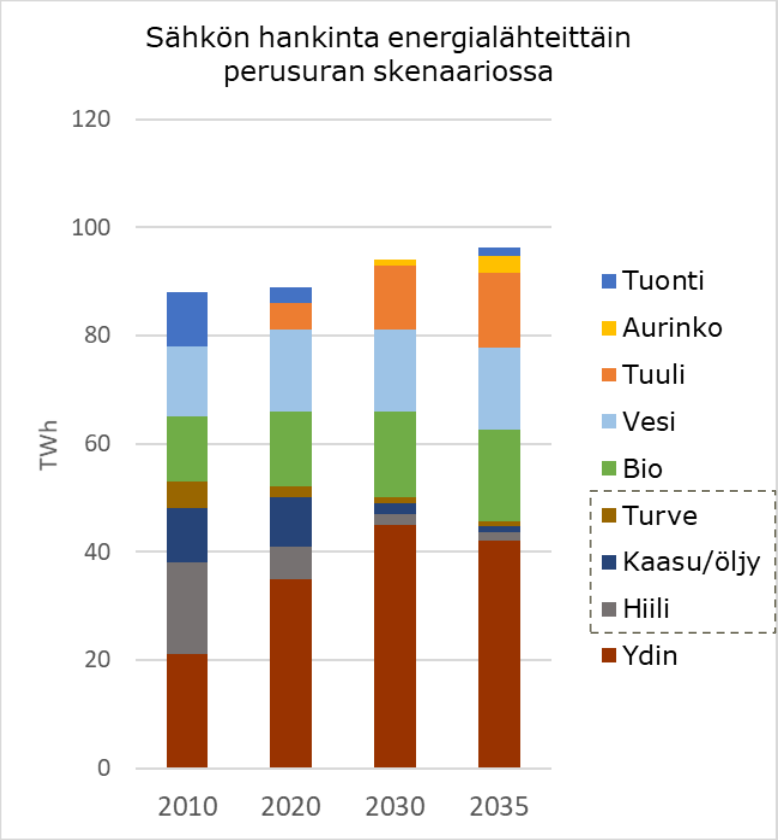
Näiden lisäksi on erikseen määritelty perusuraan ja politiikkaskenaarioon sisältyviä päästövähennystoimia. Vaikuttavuudeltaan (päästövähennyspotentiaaliltaan) keskeisimmät hiilineutraaliuteen tähtäävät Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimenpiteet tavoitekokonaisuuksittain on listattu kappaleessa 6.1, missä kullekin toimenpiteelle on määritelty toteuttaja, toteutusaikataulu, tarvittavat resurssit ja toteutumisen seurannan mittarit.

5.1 Perusurassa tehtävät päästövähennystoimet

Hiilitase- ja päästövähennysselvityksessä muodostettiin Kuopion kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen kehityksen perusura, joka perustuu kansalliseen perusuraan ja tällä hetkellä voimassa olevaan kansalliseen politiikkaan. Perusuran mukaisen päästöjen ja hiilinielujen kehityksen mukaan Kuopion nettopäästöt saavuttavat nollan vuonna 2040, jolloin Kuopio olisi hiilineutraali. Perusuraa ja sen taustaoletuksia sekä laskentaa on kuvattu tarkemmin liitteenä 1 olevassa hiilitase- ja päästövähennysselvityksestä (liite 1).

Perusuran mukaisen kehityksen noudattaminen vaatii myös päästövähennystoimenpiteitä. Perusuran mukainen politiikka ja siinä asetetut päästövähennystavoitteet ja -toimet kattavat kuitenkin suuren osan tarvittavista päästövähennyksistä vuosien 2018 – 2030 välillä hiilineutraaliuden tavoittelussa. Perusuran mukaisten toimien lisäksi tarvitaan uusia hiilineutraaliutta tavoittelevia toimia hiilineutraaliuden saavuttamiseksi Kuopiossa jo vuonna 2030. Perusuran mukaiset ja hiilineutraaliutta tavoittelevat toimenpiteet menevät osittain päällekkäin ja tavoittelevat samoja asioita, mutta hiilineutraaliutta tavoittelevat toimenpiteet toteutetaan lähtökohtaisesti suuremmassa mittaluokassa ja kattavammin hiilineutraaliuden saavuttamiseksi aikaisemmin.

Perusurassa Kuopion energianhankinnan oletetaan noudattavan kansallisen pitkän aikavälin perusuraa, jossa sähkön hankinta energialähteittäin jakautuu vuosina 2020-2035 kuvan 5-1 mukaisesti. Fossiilisten energialähteiden (turve, kaasu, öljy ja hiili) osuuksien oletetaan laskevan samalla kun niitä korvataan muilla energianlähteillä. Kansallisessa perusurassa oletetaan, että Suomi saavuttaa Kansallisen energia- ja ilmastostrategian vuoden 2020 tavoitteet, jotka pysyvät muuttumattomina myös vuoden 2020 jälkeen. Lisäksi oletetaan, että uusiutuvan energian osuus energiankulutuksesta on vähintään 38 % vuosina 2030-2050. (Koljonen ym., 2019)



Kuva 5-1. Perusuran taustaoletukset sähkön hankinnasta energialähteittäin. Päästöjä synnyttävät energialähteet on kehystetty katkoviivalla. Muokaten lähteestä Koljonen ym. 2019.

Perusurassa teollisuuden perusuran osalta Suomen talouskasvun oletetaan olevan keskimäärin 2-3 % vuodessa ja talouden rakenteen odotetaan muuttuvan palveluvaltaisemmaksi. Oletukset eri teollisuudenalojen kasvuvauhdista vaihtelevat 1,5 ja 3 %:n välillä. Teollisuudessa energiatehokkuuden oletetaan paranevan 0,4–0,5 % vuodessa ja uusia päästöttömiä teknologioita otetaan käyttöön. Työkoneiden sähköistymisen ja puhtaampien polttoaineiden ansiosta niiden yksikköpäästöt pienenevät, vaikka käyttömäärien oletetaan kasvavan. Talouskasvun mahdollinen heikkeneminen supistaisi kulutusta ja sen kautta myös Suomen kokonaispäästöjä.

Suurten teollisuus- ja energiantuotantolaitosten päästökehitystä ohjaa myös EU:n päästöoikeuskauppajärjestelmä, jossa ohjaus tapahtuu päästöoikeuden hinnan kautta. Keskeinen oletus päästökaupan alaisen toiminnan päästöjen kehityksessä on päästöoikeuden hintaura vuoteen 2050 asti, joka noudattaa EU-komission ohjeistusta. Päästöoikeuksia lasketaan joka vuosi markkinoille vähemmän ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi. Kun taas tarjontaa on vähemmän, päästöoikeuden hinnan odotetaan nousevan ja ympäristölle haitallinen teollinen toiminta käy kalliimmaksi.

Perusuran mukaisissa toimenpiteissä liikenteen suoritteiden, ajoneuvokannan ja energiatehokkuuden oletetaan kehittyvän Kuopiossa samassa suhteessa kuin Suomessa keskimäärin VTT:n LIPASTO-laskentatyökalun perusuran mukaisesti. Perusuran kehityksessä liikennemäärien ennustetaan kasvavan samalla, kun ajoneuvokanta uusiutuu vähäpäästöisemmäksi. Nykyinen biopolttonesteiden jakeluvelvoite säilyy vuoden 2020 jälkeen samalla tasolla kuin vuonna 2020. Perusurassa sähköautoille ja biokaasuautoille ei myönnetä uusia tukia, mutta niiden määrä kasvaa Kuopiossa markkinaehtoisesti samassa suhteessa kuin muualla Suomessa.

Maatalouden perusuran mukainen päästökehitys noudattaa Kuopiossa Suomen keskimääräistä jakaumaa, jossa päästöt eivät merkittävästi pienene olettaen, että tuotantomuodot eivät muutu. Jätehuollon päästöjen perusuran kehityksen taustalla ovat valtakunnalliset ennusteet jätemäärien ja jätteiden käsittelytapojen kehityksestä. Päästöt syntyvät käsittelytapojen kautta, jotka ovat muuttuneet voimakkaasti viime vuosikymmeninä. Päästökehitys on ollut laskeva ja jätehuollon perusura seuraa tätä trendiä.

5.2 Politiikkaskenaariossa tehtävät päästövähennystoimet

Hallitusohjelma ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” asettaa Suomen tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035. Hallitusohjelman mukaan päästövähennystoimet toteutetaan sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisesti ja niin, että kaikki yhteiskunnan osa-alueet ovat mukana. Hallitus edistää hallitusohjelman mukaisesti kuntien ja alueiden omien hiilineutraaliussuunnitelmien valmistelua ja ilmastotoimien toimeenpanoa. Hallituksen ohjelmassa tavoitellaan myös hiilinielujen ja -varastojen vahvistamista lyhyellä ja pitkällä aikavälillä, minkä tavoitteena on, että Suomen nettonielu kasvaa. Liitteessä 5 on kuvattu kaikki hallitusohjelmassa esitetyt toimet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ja hiilinielujen lisäämiseksi.

Hallitusohjelmassa linjattu merkittävin päästöihin vaikuttava toimenpidekokonaisuus on *3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi*, jossa on asetettu tavoite, että Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen. Kokonaisuudessa on kuvattu kuusi erillistä tavoitetta sekä lukuisia keinoja, millä pyritään saavuttamaan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Keskeisiä päästöihin ja nieluihin vaikuttavia linjauksia ovat:

- Vuoden 2030 päästövähennysvelvoitetta tiukennetaan vähintään 55 prosenttiin vuoteen 1990 verrattuna.
- Sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.
- Kivihiilen energiakäyttö päättyy jo tehtyjen päätösten myötä viimeistään toukokuussa vuonna 2029.
- Turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja pääasiallinen energiakäyttö päättyy nykyennusteiden mukaan 2030-luvun aikana päästöoikeuden hinnan noustessa, vaikkakin se säilyy huoltovarmuuspolttoaineena.
- Valtion ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luovutaan vuoteen 2024 mennessä.
- Kannustetaan öljylämmitteisiä kiinteistöjä siirtymään muihin lämmitysmuotoihin 2020-luvun aikana erillisellä toimenpideohjelmalla.
- Edistetään laajamittaisia peruskorjaus- ja energiatehokkuushankkeita, joissa parannetaan kokonaisten kortteleiden, alueiden tai kaupunkien energiatehokkuutta
- Lisätään julkisissa hankinnoissa ja ruokapalveluissa kasvispainotteisen ruoan osuutta
- Puolitetaan ruokahävikki vuoteen 2030 mennessä.
- Edistetään monipuolisia metsien kasvatus- ja käsittelytapoja, mukaan lukien jatkuvapeitteinen kasvatus, ilmastotavoitteet ja taloudelliset näkökulmat huomioon ottaen.
- Metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä huolehtiminen
- Metsityksen edistäminen
- Metsäkadon vähentäminen

- Keinot soiden ja turvemaiden päästöjen vähentämiseen
- Suometsien ilmastokestävä hoito
- Metsähallituksen vuotuisessa tuloutusvaatimuksessa otetaan nykyistä vahvemmin huomioon vaikutukset hiilinieluun ja luonnon monimuotoisuuteen metsätalouden ja teollisuuden puuntarpeen rinnalla. Asetetaan Metsähallitukselle nielutavoite.
- Metsien raivaamista rakentamiseen pyritään hillitsemään esimerkiksi ottamalla käyttöön maankäyttömuutosmaksu.
- Puurakentamista edistetään, sillä puurakennus toimii myös hiilivarastona.

Yllä mainittujen toimenpiteiden lisäksi hallitusohjelmassa on linjattu toimia, jotka vaikuttavat on linjattu toimia, mitkä vaikuttavat päästökaupan alaisiin päästöihin, liikenteeseen ja maatalouteen Kuopiossa. Kaikki kyseiset toimet on esitetty liitteen 1 luvussa 2.4 Politiikkaskenaarion laskenta.

6. HIILINEUTRAALIUTEEN 2030 TÄHTÄÄVÄT PÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMET KUOPIOSSA

6.1 Tarvittavat päästövähennykset

Hiilineutraaliustavoitteeseen tarvittava päästövähennys Kuopiossa perusuran mukaisen kehityksen lisäksi on kokonaisuudessaan 173 000 t CO_2-ekv. vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennystarve jakautuu sektorikohtaisiin päästövähennystavoitteisiin. Tavoitteet jakautuvat lisäksi Kuopion kaupunkikonsernin ja muiden toimijoiden kesken. Kuopion kaupunkikonsernin kokonaispäästövähennystavoite on noin 108 500 t CO_2-ekv. sisältäen hiilinielujen lisäämisen tavoitteen perusuran mukaisen kehityksen lisäksi. Kompensoitava tai muiden tahojen vähennettävä päästömäärä on 64 500 t CO_2-ekv. perusuran mukaisen kehityksen lisäksi (Taulukko 6-1).

Seuraavissa kappaleissa on kuvattu eri sektoreille esimerkkitoimenpiteitä, joilla pyritään kohti asetettuja päästövähennystavoitteita. Esimerkkitoimia on kuvattu erikseen Kuopion kaupunkikonserniin kuuluvien toimijoiden ja muiden toimijoiden osalta.

Taulukko 6-1 Kuopion päästövähennystavoitteet sektoreittain, Kuopion kaupunkikonserni sekä muut toimijat.

		Päästövähennystavoite (t CO_2-ekv.)
	Kokonaispäästövähennystarve vuoteen 2030	-173 000
Kuopion kaupunkikonserni	**Energian tuotanto ja kulutus**	-39 600
	Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne	-21 700
	Maatalous ja ruoka	-3 200
	Kulutus ja materiaalikierrot	-38 000
	Metsätalous ja hiilinielut*	-6 000
Muut toimijat	**Kaikki sektorit**	-64 500

* = Hiilinielujen lisääminen vähentää päästöjä ja kuvataan negatiivisena.

6.2 Kuopion kaupunkikonsernin vastuualueet

Seuraavissa osioissa eritellään perusuran ja politiikkauran toimenpiteiden lisäksi tarvittavat hiilineutraaliuteen tähtäävät päästövähennystoimet, joiden vastuutahona ja toteuttajina ovat Kuopion kaupunkikonserni sekä kaupungin omistuksessa tai osaomistuksessa olevia yhtiöitä. Lisäksi eritellään toimenpiteiden toteutusaikataulu, tarvittavat resurssit/toimenpiteen toteuttamiseksi tarvittavat ajurit, seurannan mittarit sekä toimenpiteiden arvioitu vaikuttavuus ja toteuttamisen resurssit.

Yksittäisten päästövähennystoimien vaikuttavuutta verrataan perusuraan. Esitettyjen päästövähennystoimien vaikuttavuus suhteessa politiikkauraan on esitetty kokonaisuutena kappaleessa 4.6. Osittain esitetyt ja politiikkaskenaarion päästövähennystoimet ovat päällekkäisiä tai kohdistuvat samoihin päästöihin, koska eri viranomaisilla ja hallinnolla on mahdollisuus vaikuttaa Kuopion päästökehitykseen erilaisin ohjauskeinoin. Esitetyt päästövähennystoimet toteutetaan ennen vuotta 2030, minkä jälkeen päästökehitys noudattaa verrokkivuoden päästökehitystä (perusura tai politiikkaskenaario).

Esitetyillä päästövähennystoimilla Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennyspotentiaali verrattuna perusuran mukaisiin toimiin vuonna 2030 on yhteensä noin 108 500 t CO2 ekv. ja verrattuna politiikkaskenaarioon noin 49 000 t CO2-ekv. Hiilineutraaliuteen tähtäävät toimet jakautuvat seuraavissa kappaleissa esitettyihin toimiin ja toimenpidekohtaisiin päästövähennyspotentiaaleihin. Kompensoitava tai muiden tahojen vähennettävä päästömäärä on perusuran mukaisessa yleisessä kehityksessä noin 73 000 t CO2-ekv. tai politiikkaskenaarion mukaisessa kehityksessä noin 16 000 t CO2-ekv.

6.2.1 Energian tuotanto ja kulutus

Energian tuotantoon ja kulutukseen liittyvä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystavoite on yhteensä noin 39 600 t CO2-ekv. Yksityiskohtaisemmat esimerkkipäästövähennystoimet, joita tarvitaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi yleisen päästökehityksen lisäksi, on kuvattu taulukossa 6-2. Toimenpiteet, joita on nimetty myös muissa jo hyväksytyissä Kuopion kaupungin ohjelmissa, on merkitty taulukossa eri värisin symbolein.

Taulukko 6-2. Esimerkkejä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimista energian tuotannossa ja kulutuksessa.

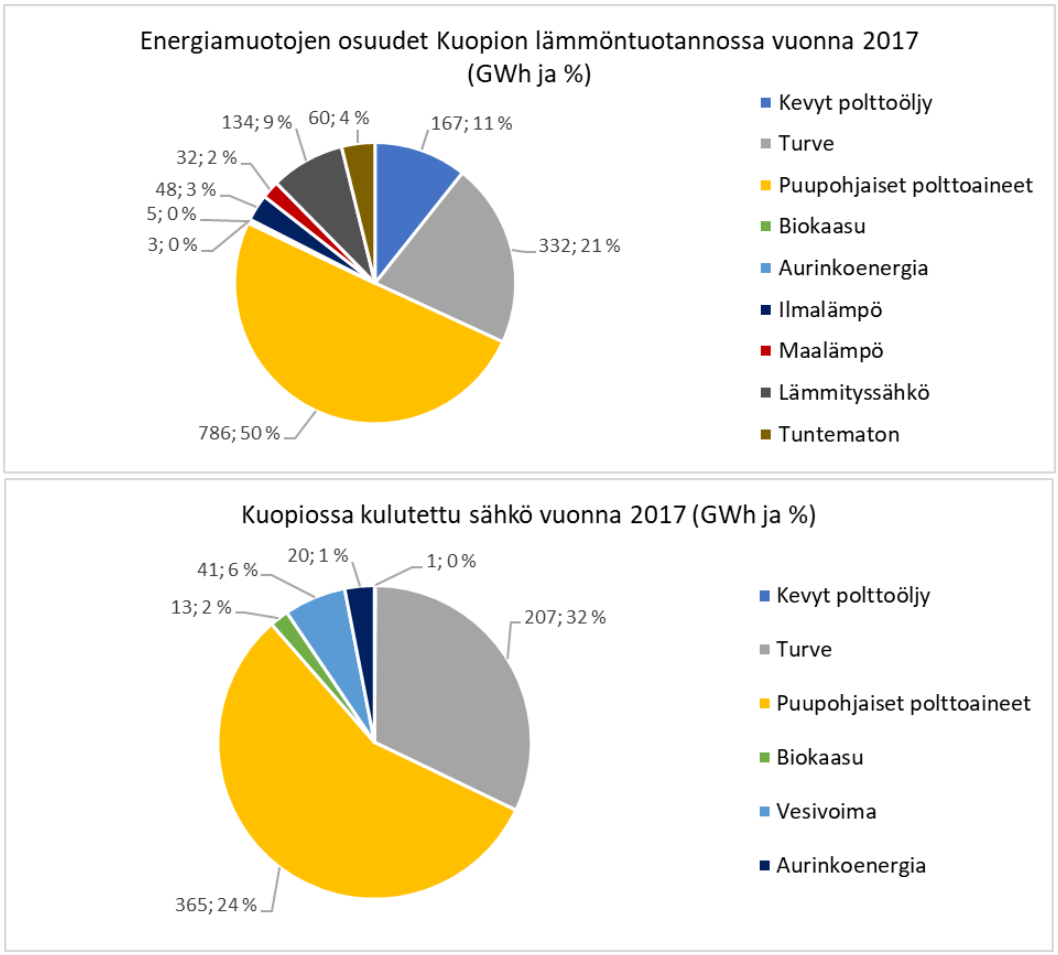
Kuopion resurssiviisausohjelma

	ENERGIAN TUOTANTO JA KULUTUS — KUOPION KAUPUNKIKONSERNIN ESIMERKKIPÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMIA					
	Toimenpide	**Toteuttaja(t)**	**Aikataulu**	**Tarvittavat resurssit / ajurit**	**Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura**	**Mittarit**
1	Kuopion kaupungin ja kaupunkikonsernin hankkima sähkö on päästötöntä.	Kuopion kaupunki ja kaupunkikonserniin kuuluvat yhtiöt	2030 mennessä	Ei vaadi lisäresursseja. Edellyttää muiden energianlähteiden saatavuutta ja kilpailukykyistä hintaa. Voidaan edistää lisäämällä hankintoihin ympäristökriteerit	n. −500 t CO_2 ekv.	Energiantuotanto-muotojen osuus sähkön kulutuksesta (%)
2	Luovutaan turpeen pääasiallisesta energiakäytöstä Kuopiossa vuoteen 2030 mennessä ja korvataan se laskennallisesti päästöttömillä energialähteillä.	Kuopion Energia Oy Savon Voima Oyj	2030 mennessä	Edellyttää muiden polttoaineiden saatavuutta ja kilpailukykyistä hintaa. Voidaan edistää mm. Kuopion kaupungin omistajaohjauksella ja huomioimalla kaavoituksessa vähähiilisten energiamuotojen tuotannon aluevaraukset.	n. −31 000 t CO_2 ekv.	Turpeen osuus paikallisen energiatuotannon polttoaineista (%)
3	Luovutaan öljylämmityksestä kaupungin kiinteistöissä ja korvataan päästöttömillä ratkaisuilla.	Tilakeskus Energianeuvonta	2020-2024	Vaatii investointeja kaupungin omien kiinteistöjen lämmitysratkaisujen päivittämiseen. Kustannukset 5000 € / 100 k-m^2 ylöspäin, riippuen korvaavasta ratkaisusta	n. −5 000 t CO_2 ekv.	Öljylämmitteisten kiinteistöjen lkm
4	Edistetään uusiutuvia energiaratkaisuja ja energiatehokkuutta uudis- ja korjausrakentamisessa. Tavoitteena vähintään 10 % keskimääräisen energiatehokkuuden parantaminen kaupungin omissa kiinteistöissä.	Kaupunkiympäristön palvelualue Tilakeskus	2020-2025	Edellyttää kiinteistöjen energiatehokkuustarkastelua sekä tunnistettujen tehokkuutta parantavien toimien toteuttamista. Voidaan huomioida myös uudisrakentamisen yhteydessä rakennusmääräyksillä.	n. −3 000 t CO_2 ekv.	energian kulutus (KWh/kiinteistö tai asukas)

	Toimenpide	Toteuttaja(t)	Aikataulu	Tarvittavat resurssit / ajurit	Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura	Mittarit
5	Vähennetään polttomoottorilla toimivien työkoneiden osuutta ja panostetaan energiatehokkaisiin työkoneisiin.	Kaupunkiympäristön palvelualue Tilakeskus	2025-2030	Edellyttää, että konekantaa uusittaessa otetaan huomioon hankintojen ympäristökriteerit	n. –100 t CO_2 ekv.	Polttomoottorilla toimivien työkoneiden osuus kaupungin työkoneista
6	Selvitetään hukkalämmön talteenoton ja hyödyntämisen mahdollisuudet teollisuus- ja muista isoista kiinteistöistä.	Kuopion Energia Oy Savon Voima Oyj	2020-2023	Edellyttää ensimmäisessä vaiheessa asian tarkempaa selvittämistä sekä mahdollisesti löydettävien toimien toteuttamista seuraavissa vaiheissa.	Lähtökohtaisesti päästövähennys-potentiaali ei ole merkittävä nykyisellä teollisella toiminnalla Kuopiossa.	Hyödynnetyn hukkalämmön määrä
	Esimerkkitoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali yhteensä noin				**-39 600 t CO2-ekv.**	

Energian tuotannon ja kulutuksen päästöihin liittyvien toimien tärkeimpiä toteuttajia ovat paikalliset energiayhtiöt, mutta energiatehokkuuteen liittyvissä toimissa myös Kuopion kaupungin tilakeskus ja kaupunkiympäristön palvelualue.

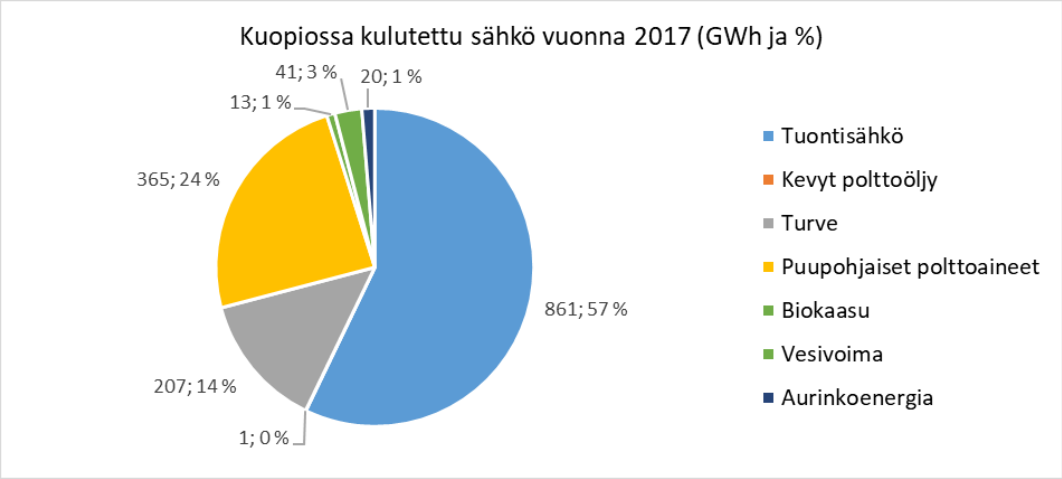
Energiantuotannon päästöjen määräävä tekijä on tuotannossa käytetyt polttoaineet. Kuopion nykyinen energiamuotojakauma lämmön- ja sähköntuotannossa (vuosi 2017) on esitetty kuvassa 6-1. Luvut kuvaavat kaupungin alueen lämmöntuotannon polttoainejakaumaa sekä vastaavasti sähkön tuotantoon käytettyjä energianlähteitä. Merkittävä osa Kuopiossa tuotetusta energiasta tuotetaan jo uusiutuvilla puupohjaisilla polttoaineilla, jotka ovat pääasiassa metsätähdehaketta, purua, kokopuu- ja rankahaketta sekä kuorta. Lämmöntuotannossa käytetyistä polttoaineista uusiutuvien polttoaineiden osuus oli noin 61 % ja sähköntuotannossa noin 68 % vuonna 2017. Turpeen ja öljyn käytön yhteenlaskettu osuus lämmöntuotannossa oli noin 32 % ja sähköntuotannossa noin 38 %. Turpeesta luopumisen päästövähennyspotentiaali vuonna 2030 olisikin 31 000 t CO_2 ekv. perusuraan verrattuna. Puupohjaiset polttoaineet ovat laskennallisesti päästöttömiä, joten Kuopion lämmön- ja sähköntuotannon päästöt syntyvät turpeen ja öljyn polttoainekäytöstä. Tästä syystä turpeen pääasiallisesta energiakäytöstä luopuminen laskisi Kuopion kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöt lähelle nollaa.



Kuva 6-1. Energiamuotojen osuudet Kuopion sähkön- ja lämmöntuotannossa vuonna 2017. (LCA Consulting Oy, 2018)

Paikallisesti tuotetun energian lisäksi Kuopiossa kulutetaan huomattava määrä tuontisähköä. Vuonna 2017 Kuopiossa kulutetusta sähköstä tuontisähköä oli noin 57 % (Kuva 6-2). Kuopion kaupungin eri toiminnoissaan kuluttama sähkön määrä on noin 6 % koko alueen

sähkönkulutuksesta. Tämän pohjalta, jos kaikki Kuopion kaupungin ja kaupunkikonsernin hankkima sähkö on päästötöntä vuonna 2030, voidaan saavuttaa noin –500 t CO_2 ekv. päästövähennys perusuraan verrattuna.



Kuva 6-2 Kuopiossa kulutettu sähkö vuonna 2017. (LCA Consulting Oy, 2018)

Rakennusten erillislämmityksessä suurimmat päästöt aiheutuvat öljylämmityksestä. Kaupungin kiinteistöjen luopuessa öljylämmityksestä vuoteen 2024 mennessä saavutettava päästövähennys olisi noin –5 000 t CO_2 ekv., kun öljylämmitys korvataan joko maalämmöllä, fossiilittomalla sähköllä tai puupohjaisilla polttoaineilla tuotetulla kaukolämmöllä. Erillislämmitettyjen kaupungin kiinteistöjen siirtymiseen öljylämmityksestä muihin lämmitysmuotoihin on mahdollista saada Business Finlandin tai Työ- ja elinkeinoministeriön myöntämää energiatukea uusiutuvan energian investointeihin tai alueellista EAKR-rahoitusta. Öljylämmityksestä luopumiseen on mahdollista saada myös suoraa EU-rahoitusta ja kansallista rahoitusta mm. Ympäristöministeriön koordinoiman kestävän kaupunkikehityksen ohjelman kautta. Kaupungin esimerkillä luodaan kannustimia öljylämmityksestä luopumiseen asumisessa muissa erillislämmitetyissä kiinteistöissä.

Energiantuotannon polttoaineiden aiheuttamien päästöjen lisäksi on syytä kehittää energian mahdollisimman tehokasta kulutusta rakennuksissa. 10 prosentin energiatehokkuuden parannuksella kaupungin omissa kiinteistöissä voidaan sähkön ja kaukolämmön päästösäästöjen kautta saavuttaa –3 000 t CO_2 ekv. vähennys perusuraan verrattuna vuonna 2030. Kaupunki voi suoraan vaikuttaa Tilakeskuksen hallinnoimien rakennusten energiankulukseen ja edellyttää uudis- ja korjausrakentamisen yhteydessä energiatehokkuuden parantamista. Rakentamisen energiatehokkuuden huomioimista edellytetään jo nyt Suomen rakentamismääräyksissä erityisesti uudisrakentamisessa ja määräyksiä ollaan edelleen kiristämässä. Kaupungin rooli tiedon saatavuuden ja energianeuvonnan kannalta on myös merkittävä, sillä kiinteistöjen omistajat, yritykset ja kotitaloudet voivat investoinneillaan osaltaan vaikuttaa kulutetun energian määrään ja energiatehokkuuden paranemiseen.

Teollisuuden ja työkoneiden osalta kaupunkikonserni voi vaikuttaa päästöjen muodostumiseen vain marginaalisesti, mutta voi suorimmin vaikuttaa omien hankintojensa kautta. Työkoneiden päästöt kattavat noin 4 % teollisuus ja työkoneet -sektorin päästöistä, ja Tilastokeskuksen aineistojen mukaan kunnat omistavat Suomessa noin 4 % kaikista moottoriajoneuvoista. Tämän pohjalta, jos kaupungin työkoneiden päästöt laskevat 50 % vähentämällä polttomoottorilla toimivien työkoneiden osuutta ja panostamalla energiatehokkaisiin työkoneisiin, päästään noin –100 t CO_2 ekv. päästövähennykseen vuonna 2030 perusuraan verrattuna. Uusissa hankinnoissa tulee lähtökohtaisesti suosia muita kuin polttomoottorikäyttöisiä työkoneita, jotka ovat mahdollisimman energiatehokkaita. Nykyisellään työkoneiden käyttämästä polttoaineesta noin 90 % on dieseliä ja

noin 10 % bensiiniä. Olemassa olevien dieselkäyttöisten työkoneiden käytössä voi siirtyä uusiutuvaan dieseliin, missä päästöt ovat keskimäärin 90 % pienemmät kuin normaalin dieselpolttoaineen. (Nylund ym. 2016)

Teollisuuden laitosten ja isojen kiinteistöjen tuottaman hukkalämmön hyödyntämismahdollisuuksia tulee tutkia ja edistää mahdollisuuksien mukaan teollisuuden omissa prosesseissa tai kaukolämpöverkossa. Ylijäämälämmön hyödyntäminen on Kuopiossa ja koko Suomessa vielä vähäistä. Kuopion uusiutuvan energian kuntakatselmuksen yhteydessä on tunnistettu, että Lehtoniemen jätevedenpuhdistamo on yksi potentiaalinen hukkalämmön hyötykäytön kohde (LCA Consulting Oy, 2018). Jäteveden lämpöä on mahdollista ottaa talteen ja hyödyntää lämpöpumpun lämmönlähteenä. Lämmön talteenoton suunnittelu vaatii kuitenkin vielä lisäselvityksiä.

6.2.2 Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne

Liikkumiseen ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystavoite on yhteensä noin 21 700 t CO2-ekv. Yksityiskohtaisemmat esimerkkipäästövähennystoimet, joita tarvitaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi yleisen päästökehityksen lisäksi, on kuvattu taulukossa 6-3. Toimenpiteet, joita on nimetty myös muissa jo hyväksytyissä Kuopion kaupungin ohjelmissa, on merkitty taulukossa eri värisin symbolein.

Taulukko 6-3. Esimerkkejä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimista liikkumisessa ja yhdyskuntarakenteessa.

Kuopion resurssiviisausohjelma **Kuopion pyöräilyn edistämisohjelma**

	Toimenpide	Toteuttaja	Aikataulu	Tarvittavat resurssit / ajurit	Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura	Mittarit
LIIKKUMINEN JA YHDYSKUNTARAKENNE — KUOPION KAUPUNKIKONSERNIN ESIMERKKIPÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMIA						
7	Nostetaan kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta vähintään 55 prosenttiin ja joukkoliikenteen osuutta vähintään 10 prosenttiin. Tähän päästään: a) Suunnittelemalla alueita ja kaupunkia enemmän kävelylle, pyöräilylle ja joukkoliikenteelle ja vähemmän autoliikenteelle. b) Parantamalla pyöräily- ja kävelyreittien kattavuutta, laatua ja kunnossapitoa. c) Tehostamalla matkaketjuja autoilun vähentämiseksi mm. liityntäpysäköinnin, kaupunkipyörien, runkolinjojen, kutsuliikenteen ja yhteiskäyttöautojen avulla.	Kaupunkiympäristön palvelualue Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikennelautakunta	2030 mennessä	Tietoperäinen suunnittelu, mikä mahdollistaa aluesuunnittelussa eri kulkumuotojen ja epäsuorien kasvihuonekaasupäästöjen huomioimisen.	n. –2 000 t CO_2 ekv.	Kulkutapa-jakauma (%)
8	Paikallinen pyöräilyn ja kävelyn kulkutapajakauman osuuksien kasvun mittaaminen	Kaupunkiympäristön palvelualue	2022-2023	Investointi seurantamittaus-järjestelmään. Toteutettavissa myös esim. kyselytutkimuksen avulla.	Ei suoraa päästövähennys-vaikutusta	Tuoreet kulkutapa-jakaumaosuudet mitattu/ ei mitattu
9	Siirrytään vähäpäästöiseen joukkoliikenteeseen. Vuonna 2026 Kuopion joukkoliikenteessä on käytössä vähintään 15 sähköbussia.	Kaupunkiympäristön palvelualue Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikennelautakunta	2022-2026	Investointi uuteen kalustoon. Uuden sähköbussin hinta on noin kaksinkertainen verrattuna dieselbussiin (noin 400 000 €/ bussi)	n. –900 t CO_2 ekv.	Sähköbussien osuus kalustosta (%)

	Toimenpide	Toteuttaja	Aikataulu	Tarvittavat resurssit / ajurit	Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura	Mittarit
10	Mahdollistetaan lataus- ja tankkauspisteverkoston markkinalähtöinen laajeneminen esim. laatimalla suunnitelma tai tekemällä kartoitus mahdollisista latauspaikoista sekä eri ohjauskeinoilla ohjaamalla. Toteutetaan latauspisteitä kaupungin omien kiinteistöjen yhteyteen.	Kaupunkiympäristön palvelualue Tilakeskus	2020-2029	Suunnittelu- ja kartoitustyö. Latauspisteen hinta noin 1500 - 5000 € / latauspiste.	n. –11 000 t CO_2 ekv.	Eri käyttövoimien osuudet autokannasta (%)
11	Maankäytön suunnittelu ja kaavoitus on ilmastoviisasta: a) Otetaan käyttöön suunnittelun ja vaikutusten arvioinnin tarkastuslista kaikille suunnittelutasoille b) Otetaan huomioon ilmastovaikutukset palveluiden, liikenteen ja asumisen sijoittumisen suunnittelussa jokaisella suunnitteluasteella c) Tehdään tiiviimpää yhteistyötä ja kouluttaudutaan ilmastoasioissa	Kaupunkiympäristön palvelualue	2020-2023	Selvitys suunnitteluvaiheessa hyödynnettävistä menetelmistä ja niiden jalkauttaminen osaksi normaalia toimintaa.	Päästövähennyspotentiaali hankekohtainen.	Toteutettu/ei toteutettu
12	Edistetään puurakentamista: a) Kaupungin uudisrakentamisessa otetaan käyttöön toimintapa, jossa jokaisen julkisen rakennuksen suunnittelun alkuvaiheessa arvioidaan, miten sen rakentamisessa voidaan hyödyntää puuta. b) Puun käyttömäärän kehitystä rakentamiseen kaupungin rakennuksissa seurataan vuosittain. c) Puurakentamiseen ohjataan myös kaavoituksella	Kaupunkiympäristön palvelualue Tilakeskus	2020-2029		Päästövähennyspotentiaali hankekohtainen.	Toteutuneet puurakennus-hankkeet
	Esimerkkitoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali yhteensä noin				**-21 700 t CO2-ekv.**	

Liikenteen päästöjen vähentämisessä keskeisiä ovat muutokset liikenteen polttoaineissa, liikennevälinejakaumassa sekä liikennesuoritteessa. Lisäksi vähäpäästöisen liikennejärjestelmän kehitystä ja mahdollistumista ohjaavat kaavoitustoimet.

Keskeisessä roolissa liikenteen päästövähennystoimissa on kulkutapajakauman muutos yksityisautoilusta enemmän julkiseen liikenteeseen, kävelyyn ja pyöräilyyn. Nykytilassa (vuonna 2018) syksyn arkivuorokauden liikkumisjakaumassa Kuopion kaupunkiseudulla kävelyn ja pyöräilyn yhteenlaskettu kulkutapaosuus on noin 43 %, julkisen liikenteen osuus noin 4 % ja henkilöautoliikenteen osuus noin 53 %. Parantamalla kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edellytyksiä ja toimintaympäristöä kaupungin on mahdollista nostaa kävelyn ja pyöräilyn osuus 55 prosenttiin ja julkisen liikenteen osuus 10 prosenttiin kunnan kaduilla ja teillä, jolloin päästöt henkilöautoliikenteestä pienenevät. Henkilöautoilun kulkutapaosuus olisi tällöin 35 %. Edellä kuvatussa kulkutapajakauman tavoitetilassa saavutettava päästövähennys on noin 2 000 t CO_2 ekv. perusuraan verrattuna vuonna 2030.

Kulkutapojen muutoksen seurannan resurssointiin tulee kiinnittää huomiota, sillä Kuopion kaupunki ei mm. ole osallistunut valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen laajennuksiin, joiden avulla useat kaupunkiseudut ovat selvittäneet seudun liikkumistapoja vuositasolla. Kaupungin vastuulla on mahdollistaa asukkaille helppokäyttöinen, ympäristöystävällinen ja sujuva joukkoliikenteen käyttö sekä kattava ja hyväkuntoinen kävely- ja pyörätieverkosto. Kulkutapajakauman muutoksen tueksi matkaketjujen toimivuutta tulee parantaa pääliikenneasemia ja solmupysäkkejä kehittäen sekä henkilöautojen yhteiskäyttöä edistäen. Matkaketjujen tehostaminen voidaan huomioida myös kaavoituksessa varaamalla vaihtopysäkeille tilaa ja parantamalla niiden laatua. Lisäksi kaavoituksessa yleisesti tulee huomioida joukkoliikenteen tilantarve. Maaseutuliikenteen kehittämisessä olennaista on erityisesti joukkoliikenneyhteyksien tukeutuminen päätieverkostoon ja eri kuljetusten entistä laajempi yhdistely eri kokeilujen kautta.

Kuopion pyöräilyn edistämisohjelman tavoitteena on saada pyöräilyn osuus liikkumisesta 30 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2018 syksyn arjen matkoista 19 % tehtiin pyöräillen. Valtakunnallisesti koko vuoden matkoja tarkastellessa pyöräillen tehtiin 8 % (vuonna 2016). Suurin osa pyörällä tehdyistä matkoista Kuopiossa on työmatkoja. Potentiaalia pyöräilyn osuuden nostamiseksi on, sillä Kuopiossa suurin osa matkoista on lyhyitä alle 10 km matkoja. Asukaskyselyn 2018 mukaan erityisesti pyöräilyverkoston parempi kattavuus ja yhtenäisyys sekä pyöräreittien parempi kunto kannustaisivat asukkaita aloittamaan tai lisäämään pyöräilyä. (Kuopion kaupunki, 2018c) Pyöräilyverkostoa tulee edelleen kehittää osaksi toimivaa joukkoliikennejärjestelmää ja matkaketjujen toimivuutta parantaa myös kävelyn ja pyöräilyn näkökulmasta, jotta esimerkiksi osan matkasta voi helposti taittaa kävellen tai pyöräillen.

Kulkutapajakauman muutosten ohella fossiilisten polttoaineiden korvaaminen liikenteen käyttövoimana sähköllä, kaasulla ja biopolttoaineilla on olennainen osa tieliikenteen teknologista siirtymää ja päästöjen vähentämistä. Kuopion henkilöliikenteen kilometrisuorite on kasvanut vuoden 1990 jälkeen, mutta samanaikaisesti päästöt ovat laskeneet 8 %, joten ajoneuvojen yksikköpäästöt ovat pienentyneet merkittävästi. Perusuran mukaisesti noin 4 % ajoneuvoista on vuonna 2030 joko kaasu-, sähkö-, vety- tai hybridiajoneuvoja. Kattavalla lataus- ja tankkauspisteverkostolla voidaan mahdollistaa näiden ajoneuvojen yleistymistä ja nostaa niiden osuus 10-20 prosenttiin ajoneuvokannasta vuoteen 2030 mennessä. Esitetyssä tavoitetilassa hybridiautoissa lyhyillä matkoilla Kuopion kaupunkiseudulla ajo tapahtuu pääosin sähköä käyttäen.

Ilman riittävää lataus- ja tankkausverkostoa, vähäpäästöiset ajoneuvot eivät pysty yleistymään, joten lataus- ja tankkausinfrastruktuurin olemassaolo on yksi merkittävistä edellytyksistä ajoneuvokannan uudistumiseen vähäpäästöisemmäksi. Loppuvuodesta 2019 julkisia sähköautojen

latauspisteitä oli Kuopiossa noin 15 eri sijainnissa (Latauskartta, 2019). Pohjois-Savon ensimmäinen kaasutankkausasema avautui Kuopioon tammikuussa 2020. Kaupungin on syytä edistää sähkö- ja kaasuautojen lataus- ja tankkauspisteverkoston laajentamista yhteistyössä palveluntarjoajien kanssa, jotta siirtymä vähäpäästöisempään ajoneuvokantaan helpottuu. Laajentamalla sähkö- ja kaasuautojen lataus- ja tankkausverkostoa siten, että verkosto mahdollistaa sähkö-, kaasu- ja hybridiautojen osuuden nousun autokannasta 20 prosenttiin vuonna 2030, voidaan saavuttaa noin 11 000 t CO_2 ekv. päästövähennys perusuraan verrattuna.

Kuopion joukkoliikenne 2025 -ohjelma (vuodelta 2017) päivittyy tavoitteiden ennenaikaisen saavuttamisen ansiosta. Kuopion bussiliikenteessä ollaan siirtymässä nykyisistä dieselbusseista sähköiseen tai muutoin vähäpäästöisempään joukkoliikenteeseen kaupunkiliikennealueella vaiheittain vuodesta 2022 alkaen. Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenneohjelmassa on asetettu 10 sähköbussin tavoite vuodelle 2025, ja vuoden 2026 jälkeen siirrytään biokaasuun keskustan ulkopuolelle ulottuvilla pitkillä linjoilla, jos sitä jalostetaan liikennekäyttöön seudulla riittävästi. (Kuopion seudun joukkoliikenne, 2017) Linja-autoliikenteen käyttövoimaselvityksen (WSP, 2018) pohjalta biokaasulla liikennöinnille ei ole harvan tankkausasema-verkoston lisäksi muita rajoitteita. Ottamalla käyttöön vähintään 15 sähköbussia Kuopion bussiliikenteessä vuoteen 2026 mennessä saavutetaan noin 900 t CO_2 ekv. päästövähennys perusuraan verrattuna vuonna 2030.

Vähäpäästöisen liikennejärjestelmän kehityksessä kaupungin on mahdollista vähentää liikkumisen tarvetta ilmastoviisaalla kaavoituksella. Kuopion tavoitteena on, että maankäytössä vähintään 80 % asuntorakentamisesta ja 60 % elinkeinorakentamisesta ohjataan vahvan joukkoliikenneverkon palvelualueelle (Kuopion seudun joukkoliikenne, 2017). Tähän mennessä Kuopiossa ei ole arvioitu kaavoitusratkaisujen ilmastovaikutuksia. Kaavoituksen suunnittelussa tuleekin jatkossa yhä kattavammin ottaa huomioon hankekohtaiset ilmastovaikutukset ja kartoittaa erilaiset soveltuvat ilmastovaikutusten arviointimenetelmät. Kaavoitustoimien koordinointi on erityisesti kaupungin vastuulla. Hyvin suunniteltu ilmastoviisas kaavoitus vähentää autolla matkustamisen tarvetta, jolloin liikennesuorite ja autoilun päästöt pienenevät. Julkisen ja yksityisen sektorin työpaikat voivat osaltaan vähentää päivittäistä liikkumistarvetta tukemalla ja mahdollistamalla etätyön tekemisen. Kaupunkialueen ohella Kuopiossa on paljon laajoja maaseutualueita, joille tulee kehittää uusia innovatiivisia liikkumisen malleja ja toisaalta liikkuvia palveluja tai uusia sähköisiä palveluja.

Liikkumisen ilmastovaikutusten lisäksi kaavoitus on ratkaisevassa asemassa myös monella muulla kestävän kaupunkisuunnittelun osa-alueella, kuten kestävässä uudisrakentamisessa ja vähähiilisten energiamuotojen tuotannon aluevarauksissa. Edistämällä puurakentamista kaavoituksen ja suunnittelun keinoin voidaan vähentää materiaalien käytön ilmastokuormaa samalla kun puurakennukset toimivat pitkäaikaisena hiilivarastona. Lisäksi rakentamisen päästöjä voidaan vähentää mm. välttämällä paalutuksen ja muun maan stabiloinnin tuomaa hiilidioksidikuormaa rakentamisessa ja kaavoituksessa. Vähähiilistä energiantuotantoa ajatellen kaavoituksessa tulee huomioida vähähiilisten energiamuotojen tuotannon aluevaraukset sekä niitä edistävät kaavamerkinnät. Yleiskaavoituksessa tulee määritellä tuulivoimalle sopivia sijainteja, ja esimerkiksi aurinkokeräimiä voidaan edellyttää asemakaavassa. Lisäksi paikallinen maalämpötuotanto voi jatkossa yleistyä, minkä vaatima tila tulee olla kaavoituksessa huomioitu.

6.2.3 Maatalous ja ruoka

Maatalouteen ja ruuankulutukseen liittyvä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystavoite on yhteensä noin 3 200 t CO2-ekv. Yksityiskohtaisemmat esimerkkipäästövähennystoimet, joita tarvitaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi yleisen päästökehityksen lisäksi, on kuvattu taulukossa 6-4. Toimenpiteet, joita on nimetty myös muissa jo hyväksytyissä Kuopion kaupungin ohjelmissa, on merkitty taulukossa eri värisin symbolein.

Taulukko 6-4 Esimerkkejä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimista maataloudessa ja ruuankulutuksessa.

Kuopion resurssiviisausohjelma

	MAATALOUS JA RUOKA — KUOPION KAUPUNKIKONSERNIN ESIMERKKIPÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMIA					
	Toimenpide	**Toteuttaja**	**Aikataulu**	**Tarvittavat resurssit / ajurit**	**Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura**	**Mittarit**
13	Kuopion kaupungin ruokapalveluissa tarjotaan ilmastoviisasta ruokaa: a) Lisätään lähiruuan ja kasvisruuan käytön osuutta b) Kaupunki yhdessä Servican kanssa ottaa käyttöön ruuan hiilibudjettilaskennan ja suunnittelee toimenpiteet, joilla ruuan hiilijalanjälkeä saadaan pienennettyä c) Hankintakriteerinä käytetään elintarvikkeiden ostamista sellaisilta yrityksiltä, joiden tavoitteena on vähentää selkeästi tuotannon kasvihuonepäästöjä d) Kaavoituksessa huomioidaan lähiruuan tuotanto ja kaupunkiviljely	Kuopion kaupunki Servica Oy	2020-2025	Resurssit: ei vaadi lisäresursseja Ajurit: Hankintojen ympäristökriteerit	n. −3 000 t CO_2 ekv.	Lähiruuan osuus, kasviproteiinien osuus
14	Puolitetaan ruokahävikki vuoteen 2030 mennessä. Ruokahävikin seurantaa laajennetaan kaikkiin kaupungin tiloissa toimiviin ruokapalvelupisteisiin.	Kuopion kaupunki Servica Oy	2030 mennessä	Resurssit: ei vaadi lisäresursseja Ajurit: Seuranta, ruokalista-suunnittelu, ympäristökasvatus	n. −200 t CO_2 ekv.	Ruokahävikin määrä (kg)
	Esimerkkitoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali yhteensä noin				**-3 200 t CO2-ekv.**	

Kaupunkiorganisaation vaikutusmahdollisuudet maatalouden toimintatapoihin ja näin ollen myös maatalouden kasvihuonekaasupäästöihin ja maaperän hiilensidonnan tehostamiseen ovat rajalliset. Ruuan kulutuksen ympäristövaikutuksiin Kuopion kaupunki voi sen sijaan vaikuttaa omien hankintojensa kautta valitsemalla ilmastoystävällistä ruokaa tarjottavaksi Servica Oy:n ravintoloissa. Kuopion kaupungin osaomistuksessa oleva ja kaupungin ruokapalvelut tuottava Servica Oy tarjoaa päivittäin tuhansia aterioita päiväkodeissa, kouluissa, sairaaloissa, palvelukeskuksissa ja -taloissa sekä muissa lounasravintoloissa. Siksi kaupunki ottaa yhdessä Servican kanssa käyttöön ruuan hiilibudjettilaskennan ja suunnittelee toimenpiteitä, joilla kaupungin ruokapalveluissa tarjotun ruuan hiilijalanjälkeä saadaan pienennettyä.

Ruokailutottumuksissa eniten ilmastohyötyjä voidaan tutkitusti saavuttaa suosimalla kasvis- ja vegaaniruokavaliota, korvaamalla punaista lihaa kanalla tai kalalla sekä maitotuotteita kasvipohjaisilla vaihtoehdoilla. Kaupungin hankinnoissa tuleekin yhä lisätä kasvisproteiinien valikoimaa ja käyttöä ja toisaalta suosia savolaista lähiruokaa. Esimerkkinä ruuankulutuksen muutosten vaikutuksista päästöihin, jos liha- ja maitotuotteiden kulutuksen kaupungin ruokapalveluissa puolitetaan, voidaan saavuttaa 3000 t CO2 ekv. päästövähennys. Tämä on ns. nettovähenemä, joka sisältää liha- ja maitotuotteiden tuotannon päästövähenemän, muttei kasvisruuan kulutuksen kasvusta tulevaa päästölisäystä. Kasvisten osuus suomalaisten ruuankulutuksen ilmastovaikutuksista on noin 6 % (Rikkonen & Rintamäki, 2015), jolloin kasvisruuan tuotannon kasvusta tuleva päästölisäys suhteessa kokonaispäästöihin jää varsin pieneksi. Päästövähennyspotentiaalia arvioitaessa tehtiin oletus, että Kuopion kaupunkikonsernin kautta liikkuvan ruuan osuus kokonaisruuankulutuksesta (ja samalla laskennallisesti maatalouden päästöistä) on 20 %, muiden tahojen 80 %. Jakauma arvioitiin euromääräisten tietojen kautta, mikä oli paras saatavilla oleva tieto. Vuonna 2018 Kuopiossa kasvituotannon osuus maatalouden päästöistä oli 47 % ja eläintuotannon 53 %.

Ruokavalintojen lisäksi ruokahävikin vähentäminen on pienentää ruokaketjun ympäristövaikutuksia. Servica Oy on sitoutunut tavoitteeseen vähentää ruokahävikin määrä puoleen vuoteen 2030 mennessä. Puolittamalla ruokahävikki kaupungin ruokapalveluissa voidaan vähentää maatalouden päästöjä noin 2,5 % enemmän kuin perusuran mukaisessa kehityksessä vuoteen 2030 mennessä, mikä tarkoittaa noin 200 t CO_2 ekv. päästövähennyspotentiaalia.

6.2.4 Kulutus ja materiaalikierrot

Kulutukseen ja materiaalikiertoihin liittyvä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystavoite on yhteensä noin 38 000 t CO_2-ekv. Yksityiskohtaisemmat esimerkkipäästövähennystoimet, joita tarvitaan hiilineutraaliuden saavuttamiseksi yleisen päästökehityksen lisäksi, on kuvattu taulukossa 6-5. Toteuttajina ovat Kuopion kaupunkikonserni sekä kaupungin omistuksessa tai osittain omistuksessa olevia yhtiöitä.

Taulukko 6-5 Esimerkkejä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennystoimista kulutuksessa ja materiaalikierroissa.

KULUTUS JA MATERIAALIKIERROT — KUOPION KAUPUNKIKONSERNIN ESIMERKKIPÄÄSTÖVÄHENNYSTOIMIA						
	Toimenpide	**Toteuttaja**	**Aikataulu**	**Tarvittavat resurssit / ajurit**	**Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura**	**Mittarit**
15	Asetetaan julkisissa hankinnoissa valintakriteeriksi vähäpäästöiset ratkaisut kiinnittäen erityistä huomiota: a) Joukkoliikenteeseen kaupunkiseudulla b) Kuopion kaupunkiorganisaation hankintoihin (sis. mm. raskas liikenne, ruoka, alihankkijoiden energiaratkaisut)	Kaikkien palvelualueiden hankintasuunni-telmat	2020-2030	Edellyttää hankintaohjeiden ja –lomakkeiden päivitystä sekä hankintojen seuranta-järjestelmää, millä voidaan seurata tavoitteen toteutumista.	n. –3 000 t CO_2 ekv.	Ympäristö-vaikutukset on ollut valinta-kriteerinä: Toteutettu/ei toteutettu
16	Kiertotalouden huomioiminen rakentamisessa ja rakentamisen suunnittelussa: a) Korjausrakentamisen tukeminen ja kaupungin omien kiinteistöjen korjausrakentamisen painottaminen purkamisen sijaan b) Uusien rakennusten suunnittelussa ja rakentamisessa kiinnitetään huomiota siihen, että rakennukset ovat mahdollisimman pitkäikäisiä, rakennus on muokattavissa uuteen käyttötarkoitukseen esim. väliseinien muutoksilla ja että rakennusosat ovat purettavissa erillisinä elementteinä	Kaupunkiympäristön palvelualue Tilakeskus	2020-2030		Päästövähennys-potentiaali hankekohtainen	
17	Vähennetään syntyvän jätteen määrää ja tehostetaan materiaalikierrätystä a) kaupungin omissa rakennushankkeissa b) yhdyskuntajätehuollossa	Kuopion kaupunki ja kaupunkikonsernin yhtiöt Savo-Pielisen jätelautakunta Tilakeskus	2020-2025	Jätteetön Kuopio 2050 selvityksen tarkemmat toimet	<1000 t CO_2 ekv.	Syntyvän jätteen määrä (t/v) tai vaihtoehtoisesti tyhjennyskerrat/v astiatyypeittäin, jätteen käsittelytapa-osuudet (%)

Toimenpide		Toteuttaja	Aikataulu	Tarvittavat resurssit / ajurit	Päästövähennys-potentiaali vuonna 2030 vs. perusura	Mittarit
18	Edistetään teollisten symbioosien syntyä ja sivuvirtojen hyötykäyttöä ja tuetaan näitä maankäytön suunnittelulla. Esimerkiksi: alueella syntyville uusiokäyttöön soveltuville betoneille, tiilille ja tuhkille on ennakkoon suunniteltuja ja luvitettuja maarakentamiskohteita vähintään 5 % enemmän kuin alueella on vuosittain syntyviä massoja.	Elinvoima- ja konsernipalvelut Kaupunkiympäristön palvelualue Jätekukko Oy (ja muut yritykset)	2025-2029	Edellyttää hankekohtaista tarkastelua sekä kehitystyötä ja yritysverkostoja yli organisaatiorajojen.	<1000 t CO_2 ekv.	Tunnistettujen teollisten symbioosien määrä Kuopiossa (kpl) Materiaalihyödyntämisen osuus (%)
19	Viestimällä sekä antamalla neuvontaa ja koulutusta kannustetaan kuntalaisia, yrityksiä ja muita tahoja tekemään vastaavia toimenpiteitä, joihin Kuopion kaupunki sitoutuu. a) Muiden kuin Kuopion kaupunkikonsernin rakennusten energiatehokkuus paranee keskimäärin 10 %. b) Luovutaan öljylämmityksestä muuallakin kuin Kuopion kaupunkikonsernissa. c) Lisätään lähiruuan ja kasvisruuan käytön osuutta siten, että ruuan hiilijalanjälki pienenee muuallakin kuin Kuopion kaupunkikonsernissa.	Kasvun ja oppimisen palvelualue Savonia Oy Savon koulutuskuntayhtymä	2020 - 2030	Edellyttää riittäviä resursseja neuvontaan, koulutukseen ja viestintään, panostusta osaavaan henkilöstöön sekä hyvien esimerkkien ja toimintatapojen esiin tuomista. Kuopion kaupunki voi myös ohjeistaa asukkaita hakemaan valtakunnallisia tukia energiatehokkuuden parantamiseen.	n. –34 000 t CO_2 ekv.	Energiankulutus / asukas (MWh/as.) Öljylämmitteisten kiinteistöjen lukumäärä (kpl)
	Esimerkkitoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali yhteensä noin				**-38 000 t CO2-ekv.**	

Kuopion kaupunkikonserni voi suorimmin vaikuttaa kulutuksen pitämiseen kestävällä tasolla omien hankintojensa kautta. Julkiset hankinnat tulee tehdä kiertotalous- ja ympäristökriteerien pohjalta ja hankintojen toteutumista kriteerien mukaan tulee seurata säännöllisesti. Materiaalisten hankintojen lisäksi julkisten hankkeiden ja rakentamisen toimintatapoja tulee kehittää kohti kiertotalousperiaatteita. Kuopion kaupunkikonsernin palvelualueet ovat jokainen vastuussa päivittäisessä toiminnassa syntyvän jätteen määrästä ja kierrätyksestä omien toimipisteidensä osalta. Julkisilla hankinnoilla Kuopion kaupunki pystyy vaikuttamaan hankittaviin palveluihin sekä ohjaamaan esimerkillään toimintaan, jossa huomioidaan ympäristökriteerit yhdessä taloudellisten kriteerien kanssa. Savo-Pielisen jätelautakunta päättää kuntalaisten jätehuollon palvelutasosta, jätehuoltomääräyksistä ja taksasta. Jätekukko Oy ja muut Kuopiossa toimivat jätehuoltoyritykset ovat vastuussa jätehuollon operatiivisesta toteuttamisesta sekä mm. jäteneuvonnasta. (Jätekukko Oy on osittain Kuopion kaupungin omistama yhtiö, mutta ei suoraan osa konsernia.)

Suosimalla vähäpäästöisiä ratkaisuja julkisissa hankinoissa voidaan saavuttaa noin 3 000 t CO_2 ekv. päästövähennyspotentiaali perusuraan verrattuna vuonna 2030. Päästövähennyspotentiaalin arviointiin sisältyi liikenteen osalta kriteeri vähäpäästöisimmän teknologian käytöstä kaupungin kilpailuttamassa raskaassa liikenteessä ja joukkoliikenteessä, Kuopion ruokapalveluissa tarjotun ruuan kriteerit kappaleessa 6.2.3 esitetyn mukaisesti, kaupungin hankkiman sähkön päästöttömyys sekä työkoneiden vähäpäästöisyys (ks. kappale 6.2.1).

Kuopion kaupunki tavoittelee jätteettömyyttä vuoteen 2050 mennessä, missä jätteettömyydellä tarkoitetaan nykyisin jätehuollon palveluihin menevien virtojen muuttamista tuotannollisen toiminnan raaka-ainevirroiksi. Tätä kautta voidaan saavuttaa myös päästövähennyksiä neitseellisten raaka-aineiden tuotannossa vältettyjen päästöjen kautta. Kuopion kaupungin tavoitteena on mm. vähentää rakennus- ja purkujätteen määrää vuoteen 2020 mennessä vuoden 2000 tasolle. Kaupunki voi edistää kiertotalouden toteutumista ja kiertotalouden tuoma liiketaloudellinen potentiaali tulisi huomioida myös Kuopion seudun ilmastotyössä uusien kiertotalousyritysten ratkaisujen avulla. Kaupunkikonserni voi vaikuttaa rakennus- ja purkujätteiden määrään nykyisten rakennettavien rakennusten suunnittelulla. Silloin jo suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tulee huomioida elinkaarensa lopussa purettavien osien uudelleen käyttäminen ja jätteeksi päätymisen estäminen. (Kuopion kaupunki, 2019)

Jos Kuopion kaupunkikonsernin ohella muutkin kuopiolaiset toimijat ja kaupungin asukkaat parantavat energiatehokkuutta rakennusten lämmityksessä 10 prosentilla, luopuvat öljylämmityksestä vuoteen 2030 mennessä ja pienentävät ruuankulutuksensa hiilijalanjälkeä, saavutettava päästövähennyspotentiaali on noin 34 000 t CO_2 ekv. perusuraan verrattuna vuonna 2030. Ruuankulutuksen ja sen kautta maatalouden päästövähennyspotentiaali on arvioitu tässä samoin perustein kuin kaupungin ruokapalveluille kappaleessa 6.2.3. Viestimällä ympäristöasioista sekä antamalla laaja-alaista neuvontaa ja koulutusta kannustetaan kuntalaisia, yrityksiä ja muita tahoja tekemään vastaavia toimenpiteitä, kuin mihin Kuopion kaupunki sitoutuu. Esimerkiksi öljylämmityksestä luopumiseen 2030-luvun alkuun mennessä kannustetaan myös hallitusohjelmassa. Tavoitteen saavuttamista voidaan edistää mm. antamalla kuntalaisille neuvontaa lämmitysmuodon vaihdoksiin ja saataviin tukiin liittyen. Näin varmistetaan, että hallitukselta saatava rahoitus, kuten Asumisen rahoitus- ja kehityskeskus ARA:n myöntämä energia-avustus, tulee hyödynnettyä Kuopion alueella.

6.2.5 Metsätalous ja hiilinielut

Kuopion kaupunkikonsernin hiilinielujen kasvattamisen ja metsätalouden päästöjen vähentämisen tavoite on yhteensä noin 6 000 t CO2-ekv., minkä lisäksi viheralueiden määrää lisäämällä voidaan kasvattaa hiilinieluja noin 1,5-3 t CO2-ekv. /ha. Esimerkkitoimia on kuvattu tarkemmin taulukossa 6-6.

Taulukko 6-6 Esimerkkejä Kuopion kaupunkikonsernin päästövähennys- ja kompensaatiotoimista metsätaloudessa ja hiilinieluissa.

METSÄTALOUS JA HIILINIELUT — KUOPION KAUPUNKIKONSERNIN ESIMERKKITOIMENPITEITÄ						
	Toimenpide	**Toteuttaja**	**Aikataulu**	**Tarvittavat resurssit / ajurit**	**Hiilinielujen potentiaali vuonna 2030 vs. perusura**	**Mittarit**
20	Kuopion kaupungin omistamien metsien hakkuut pysyvät kestävällä tasolla ja kasvatetaan suunnitelmallisesti kaupungin metsien hiilinielua metsänhoitotoimenpiteillä.	Kuopion kaupunki/ Maaomaisuuden hallintapalvelut	Jatkuva	Toimenpide ei vaadi lisäresursseja	n. 6 000 t CO_2 ekv.	Hakkuumäärä Kuopion kaupungin metsistä (m^3/v) ja metsän ikä
21	Lisätään viheralueiden määrää kaupunkiympäristössä. a) säilytetään olemassa olevia viheralueita b) viheralueiden saavutettavuus huomioidaan kaavoituksessa c) viherverkostosuunnitelman toteuttaminen ja huomioidaan se muussa suunnittelussa	Kaupunkiympäristön palvelualue	2020-2029	Viheralueiden lisääminen edellyttää kestävää kaavoitusta ja maankäytön suunnittelua. Hiilinielut ovat riippuvaisia viheralueiden pinta-alasta.	Hiilinielut noin 1,5-3 t CO_2-ekv. /ha uutta viheraluetta hoitoluokassa A	Viheralueiden pinta-ala (ha)
	Esimerkkitoimenpiteiden päästövähennyspotentiaali yhteensä noin				**- 6 000 t CO2 ekv.**	

Vastuu maa- ja metsätalousmaan käytöstä ja hiilivarastojen ylläpitämisestä on viime kädessä maan- ja metsänomistajilla, mutta siihen kannustamiseksi tarvitaan kunta-, maakunta- ja valtiotason päätöksiä, joilla aktiivisesti ylläpidetään hiilensidontaa.

Maankäyttösektorilla päästövähennystoimien vaikutukset jakautuvat pitkälle aikavälille, joten niitä on syytä laittaa käytäntöön mahdollisimman pian. Kuopion kaupungin suorat vaikutusmahdollisuudet metsätalouden ja hiilinielujen tilaan rajoittuvat kaupungin omistamiin metsäalueisiin. Kaupunki omistaa noin 12 500 ha metsää kaupungin lähiympäristössä ja saaristossa (mm. Puijon, Neulaniemen, Jynkän, Petosen, Niittylahden ja Keski-Kallaveden saariston alueilla). Puuvaranto kaupungin omistamissa metsissä on noin 2 miljoonaa m^3. Hiilinielujen ylläpitämiseksi Kuopion kaupungin tuleekin pitää omistamiensa metsien hakkuut kestävällä tasolla. Esimerkiksi jos hakkuutaso pidetään enintään 2/3 tasolla metsien vuosikasvusta, hiilinieluja voidaan kasvattaa noin 6 000 t CO2-ekv. perusuraan verrattuna vuonna 2030.

Ilmastoviisas metsänhoito pitää sisällään mm. ajallaan tehtyjä taimikonhoitoja, harvennuksia, lannoituksia ja päätehakkuita sekä kasvupaikalle sopivaa metsän käsittelyä. Hyvä metsänhoito lisää puuston kasvua, mikä mahdollistaa kestävän hakkuutason säilyttämisen. Myös metsien kiertoaikaa pidentämällä voidaan saavuttaa sekä metsien suurempi hiilivarasto että tukkipuun tuotos. Kiertoaikojen pidentäminen on kuitenkin usein riippuvaista myös puumarkkinoiden muutoksista ja hinnanmuodostuksesta, jolloin kiertoaikojen pidentämistä tulee tarkastella yhdessä taloudellisen toiminnan edellytysten kanssa. Lisäksi metsien monimuotoisuuden säilyttäminen ja ylläpitäminen on osa ilmastoviisasta metsänhoitoa, sillä monimuotoiset metsät kykenevät paremmin sopeutumaan ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin muutoksiin, kuten sademäärän muutoksiin, lämpötilan nousuun tai kasvitauteihin.

6.3 Muut vastuutahot

Seuraavissa kappaleissa esitetään muiden vastuutahojen kuin Kuopion kaupunkikonsernin mahdollisia päästöjä vähentäviä ja hiilinieluja lisääviä toimenpiteitä. Osa seuraavissa kappaleissa esitetyistä muiden vastuutahojen toimenpiteistä on myös päällekkäisiä politiikkaskenaarion mukaisten toimenpiteiden kanssa. Näiden toimenpiteiden toteutumista Kuopion kaupunki voi edistää ohjeistamalla ja mahdollistamalla muita alueen toimijoita. Viime kädessä päätökset esitettyjen toimenpiteiden toteuttamisesta tekevät kuitenkin alueen yritykset sekä asukkaat taloyhtiöiden johdolla. Lisäksi alueen tutkimus- ja oppilaitokset sekä laaja järjestökenttä, jonka kanssa kaupungilla on systemaattista ja tavoitteellista yhteistyötä (mm. Savonia, Sakky jne.) vaikuttavat omalla päätöksenteollaan toimenpiteiden toteutukseen. Myös Kuopion kaupungin kansainvälisiä verkostoja (mm. WHO Healthy Cities -verkosto) on hyödynnettävissä hyvien käytänteiden vaihtamisessa ja ratkaisujen hakemisessa. Yhteistyötä tehdään myös yli kuntarajojen yhdessä maakuntaliiton ja ELY-keskuksen kanssa.

6.3.1 Energian tuotanto ja kulutus

Kuluttajien sähkönkulutus kattaa suuren osan Kuopion alueella kulutettavasta sähköstä. Perusurassa kotitalouksien kuluttamasta sähköstä muodostuu noin 65 % kaikesta Kuopion sähkönkulutuksen päästöistä vuonna 2030. Kuluttajien sähkönkulutuksen merkittävän roolin vuoksi Kuopion kaupunki voi tiedottaa, ohjeistaa ja pyrkiä omalla esimerkillään vaikuttamaan alueen asukkaiden energiavalintoihin, sähkön kulutukseen ja päästöttömien energialähteiden valintaan. Tätä voidaan tukea myös tuottamalla päästötöntä tai vähäpäästöistä energiaa Kuopiossa, jolloin asukkailla on mahdollista valita alueella tuotettua päästötöntä sähköä.

Kuluttajat ja yritykset voivat vaikuttaa energiasektorin päästöihin valitsemalla sähkösopimukseensa mahdollisimman päästötöntä ja paikallisesti tuotettua energiaa sekä kiinnittämällä huomiota energian säästeliääseen kulutukseen ja energiatehokkaisiin laitteisiin. Kiinteistöjen omistajat,

yritykset ja kotitaloudet voivat investoinneillaan osaltaan vaikuttaa rakennusten energiatehokkuuden paranemiseen.

Teollisuuden ja työkoneiden osalta Kuopion kaupunkikonsernin osuus päästövähennyspotentiaalista on pieni. Suurin vastuu päästöjen vähentämisestä onkin teollisuusyrityksillä ja työkoneurakoitsijoilla.

6.3.2 Liikkuminen ja yhdyskuntarakenne

Liikenteen päästöjen vähentämisessä kaupunki voi toimia päästövähennysten mahdollistajana ja vauhdittajana rakentamalla siihen sopivan liikennejärjestelmän, tarjoamalla niitä tukevia palveluja sekä vaikuttamalla kuluttajien valintoihin tarjoamiensa liikkumistapojen hinnoittelulla. Loppukädessä päätös kulkutavasta on yksilöillä. Tästä syystä vähäpäästöisen kulkumuodon valinta tulisi tehdä mahdollisimman vaivattomaksi kaikille kuopiolaisille. Kuopion kaupunkiseudun liikennettä tulee kehittää yli kuntarajojen niin joukkoliikenteen, kevyen liikenteen kuin pyöräilyn osalta. Myös kuntien palveluverkostoja ja olemassa olevan infran (esim. toimitilojen) hyödynnettävyyttä on mahdollista tarkastella nykyistä enemmän yli kuntarajojen. Liikkumisen ja liikenteen kehittämisessä tulee huomioida laajemman työssäkäyntialueen tarpeet kuten etätyöratkaisut sekä joukkoliikenteen käyttöä tukevat liityntäpysäköintiratkaisut.

Kuopion kaupungin lisäksi muita toimijoita, joilla on vaikutusmahdollisuuksia liikenteen päästöjen vähentämiseen, ovat mm. ELY-keskus, kuntatekniikka liikelaitos Mestar sekä muut urakoitsijat. Lisäksi joukkoliikenteen kehittämistä ohjaa kaupungin omien päätösten ohella valtiotason politiikka. Esimerkiksi lähijunaliikenteen kehittämisellä Kuopiossa on mahdollisuus muuttaa koko liikenneprofiilia, mutta kansallinen politiikka piirtää suuret linjat rautatieyhteyksien kehitykselle.

Yksityiset toimijat ja palveluntarjoajat eivät ole suoraan kaupungin vaikutuksen piirissä, mutta ovat yhtä lailla tärkeässä roolissa liikenteen päästöjen vähentämisessä. Hyvänä esimerkkinä yksityisten toimijoiden merkityksestä vähäpäästöisen liikkumisen mahdollistajana on Pohjois-Savon ensimmäisen kaasutankkausaseman avautuminen Gasumin toimesta alkuvuonna 2020. Uusien jakamistaloutta ja älykästä teknologiaa hyödyntävien liikkumismuotojen ansiosta (mm. Mobility as a Service, yhteiskäyttöautot ja -polkupyörät, taksi- ja kimppakyytisovellukset, reitti- ja karttasovellukset) yrityksillä on yhä kasvava mahdollisuus osallistua matkaketjujen tehostamiseen ja sitä kautta autoilun määrän vähentämiseen.

6.3.3 Maatalous ja ruoka

Maatalouteen liittyvät toimenpiteet liittyvät joko maaperän hiilensidonnan tehostamiseen tai maataloustuotannon päästöjen vähentämiseen. Ruuan kulutuksen päästövähennystoimet taas liittyvät sen kysyntään, ruokavalintoihin ja hävikin vähentämiseen. Vaikka kaupunki ja Servica Oy toteuttaisivat luvussa 6.2.3 määritellyt ruuan kulutuksen päästövähennystoimet, ne kattavat vain pienen osuuden maatalouden ja ruuankulutuksen päästöistä.

Viljelyyn ja maankäyttöön liittyvistä toimista on viime kädessä vastuussa viljelijä tai maanomistaja. Kuopion alueella vallitsevaa maataloustoimintaa on karjatalous ja etenkin maidontuotanto. Maataloudessa viljelymenetelmät ovat keskiössä, muilta osin on vaikea vähentää päästöjä, jos kulutustottumukset eivät muutu. Luonnonvarakeskuksen tuoreimmissa selvityksissä on todettu, että maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin saada Suomen tasolla vähennettyä noin 30 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä, ilman, että kotimaisen maataloustuotannon määrä sanottavasti muuttuisi. Tämä kuitenkin vaatisi suuria muutoksia turvemaiden viljelyyn, sillä turvemaat ovat yleisesti päästölähteitä turpeen hajoamisen vuoksi.

Turvemaiden päästöjen vähentäminen on avainasemassa maataloussektorilla, sillä kaikista maankäyttöluokista juuri turvemaille kohdistetuilla toimilla voidaan saada aikaan suurin hehtaarikohtainen päästövähennys. Kuopiossa turvemaiden osuus maatalousmaista on noin 4 %. Kohdentamalla tehokkaita, turvetta säästäviä toimia pienelle alalle saataisiin aikaan enemmän, kuin yrittämällä vaikuttaa kokonaisviljelyalaan. Turvepeltojen päästövähennyksiä voidaan tehdä karkeasti arvioiden kolmella tapaa: välttämällä turvemaiden pelloksi raivaamista, poistamalla kehnoja peltoja tuotannosta sekä vähentämällä turpeen hajotusta viljelyyn jäävillä pelloilla. Turvepeltojen päästöjen vähentäminen vaatii sekä kansallisia poliittisia linjauksia että tutkimusyhteistyötä ja viljelijöiden ympäristötietoisuuden lisäämistä ajankohtaisen tutkimustiedon ja neuvonnan kautta. Mittarina toimenpiteen toteutumiseen on päästöjen määrä turvepelloilta ja tarkemmin ottaen turpeen hajoamisnopeus (cm/v).

Maataloudessa olennaista on myös vahvistaa maaperän hiilinieluja, jolloin erilaisten viljelymenetelmien avulla pyritään hoitamaan maan kasvukuntoa ja parantamaan maan hiilensidontakykyä. Peltomaan hiilensidontakyky vaihtelee vuodenaikojen mittaan ja siihen vaikuttavat monet tekijät. Peltomaan hiilensidontakykyä tehostavia toimenpiteitä ovat mm. minimoitu maanmuokkaus, hiiltä sitovat kasvilajikkeet (nk. kerääjäkasvit), monilajiset nurmet, nurmien tehostettu hoito, hiiltä maksimaalisesti sitova laidunnus sekä maanparannusaineiden käyttö. Myös tämä toimenpide vaatii toteutuakseen viljelijöiden tietoisuutta hiiltä sitovasta viljelystä sekä tutkimusyhteistyötä.

Maankäyttöön liittyvien toimien lisäksi maatilojen ja maaseudun päästöjen vähentämiseksi tulee lisätä uusiutuvan energian käytön osuutta. Tämän toimenpiteen toteutus on kuitenkin kytköksissä valtakunnantason politiikkaan. Uusiutuvan energian käyttöä maatilan energiantuotannossa tuetaan myöntämällä maatilan investointitukea energialaitosinvestointeihin, joissa hyödynnetään uusiutuvaa energialähdettä. Maatilojen biokaasulaitoksilla on useita hyötyjä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta. Biokaasulla voidaan korvata fossiilisilla energialähteillä tuotettua energiaa uusiutuvalla energialla. Toiseksi biokaasuprosessissa vähennetään lannasta vapautuvia metaanipäästöjä. Lisäksi käsittelyjäännöksestä voidaan valmistaa lannoitevalmisteita, joilla voitaisiin vähentää typpilannoitteiden valmistuksesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Jos maatilojen biokaasulaitoksissa saadaan jatkossa erotettua lietelannasta pois vettä noin 60-70%, saataisiin vähennettyä lietelannan levityksen kustannuksia ja samalla myös peltopinta-alaa tarvittaisiin vähemmän. (MMM, 2017; Navitas Kehitys Oy, 2019) Suomessa on nykyisellään yhteensä 20 maatilakohtaista biokaasulaitosta, joista valtaosa sijaitsee Pohjanmaalla.

Neuvontaa ja kannusteita vähäpäästöisempään ja hiilinieluja ylläpitävään viljelyyn tulee viljelijälle usealta taholta, joita ovat mm. Ruokavirasto, MTK Pohjois-Savo ja Pro Agria Itä-Suomi sekä uuden tutkimustiedon muodossa myös Luonnonvarakeskus, yliopistot ja muut oppilaitokset.

6.3.4 Kulutus ja materiaalikierrot

Jätehuollon päästöjen vähentäminen entisestään vaatii panostuksia kiertotalousperiaatteiden mukaiseen resurssien käyttöön. Jätettä tulee ohjata yhä enemmän energiahyödyntämisen sijaan materiaalihyötykäyttöön. Muodostamalla teollisia symbiooseja ja ohjaamalla teollisuuden sivuvirtoja hyötykäyttöön raaka-aineet ja niihin sitoutunut arvo pysyvät kierrossa. Jätteiden syntyyn voi vaikuttaa välttämällä lyhytikäistä, kertakäyttöistä ja luonnonvaroja tuhlaavaa kulutusta ja suosimalla kestäviä, korjattavia ja uudelleenkäytettäviä tuotteita ja kuluttamalla tuotteiden sijaan palveluja. Tähän voivat olennaisesti vaikuttaa paitsi yritykset myös kotitaloudet. Hyötyjakeiden kierrätyksen ja hyötykäytön tehostamisesta ovat vastuussa Jätekukko Oy ja muut Kuopiossa toimivat jätehuoltoalan yritykset, joita ovat Fortum Waste Solutions Oy, Kuusakoski Oy

ja Lassila & Tikanoja Oy. Lisäksi Savo-Pielisen jätelautakunta voi edistää hyötyjätteiden kierrätystä kotitalouksissa ja kuntien kiinteistöillä.

Kulutusvalinnoissa suurimmat päästövähennykset ovat saavutettavissa asumisen energiankulutuksessa, liikkumisessa ja ruokailussa. Esimerkiksi omakotiasumisen energianlähteen valinta riippuu viime kädessä asukkaiden päätöksistä. Kaupungin vastuulla on kuitenkin tukea tätä päätöksentekoa levittämällä tietoa ja luomalla yhtenäisiä markkinoita öljylämmityksen korvaamiseksi muilla lämmitysmuodoilla. Lisäksi ympäristökasvatuksessa ja kestävien elämäntapojen omaksumisessa olennaisessa roolissa kaupungin lisäksi ovat paikalliset oppilaitokset, mm. Savonia, Sakky ja Itä-Suomen yliopisto.

6.3.5 Metsätalous ja hiilinielut

Muiden kuin kaupungin omistamien metsäalueiden osalta vastuu maa- ja metsätalousmaan käytöstä ja hiilivarastojen ylläpitämisestä on viime kädessä maan- ja metsänomistajilla.

Hiilinieluista huolehtiminen edellyttää mm., että pitkällä aikavälillä metsien hakkuut ovat kestävällä tasolla, kasvava puun tarve katetaan puuntuotannon kestävällä tehostamisella, metsien hyvällä hoidolla ja kiertoaikojen pidentämisellä. Hyvä metsänhoito tarkoittaa mm. ajallaan tehtyjä taimikonhoitoja, harvennuksia, lannoituksia ja päätehakkuita sekä kasvupaikalle sopivaa metsän käsittelyä. Hyvä metsänhoito lisää puuston kasvua, mikä mahdollistaa hakkuutason ylläpitämisen kestävällä tasolla. Kiertoaikojen pidentäminen, eli aika mikä kuluu metsän istutuksesta päätehakkuuseen, lisää lähtökohtaisesti hiilivarastoa metsissä ja tuottaa raaka-ainetta pidempiaikaisiin puutuotteisiin, kuten rakentamiseen. Kiertoaikojen pidentäminen on kuitenkin usein riippuvaista myös puumarkkinoilla tapahtuvista hinnanmuodostuksista, jolloin kiertoaikojen pidentämistä tulee tarkastella yhdessä taloudellisen toiminnan edellytysten kanssa.

Maatalousmaan hiilensidontakykyä tulee pyrkiä hoitamaan ja parantamaan erilaisin viljelymenetelmin. Peltomaan hiilensidontakykyä tehostavia toimenpiteitä ovat mm. minimoitu maanmuokkaus, hiiltä sitovat kasvilajikkeet (nk. kerääjäkasvit), monilajiset nurmet, nurmien tehostettu hoito, hiiltä maksimaalisesti sitova laidunnus sekä maanparannusaineiden käyttö. Pellon hiilensidontakyky muodostuu lopulta kolmen tekijän yhteisvaikutuksesta: kasvuston yhteytysteho, kasvuston pinta-ala sekä aika. (Mattila, 2019)

Suurin osa maatalousmaan päästöistä syntyy turvepelloilta. Hiilivuoto turvemailta on mahdollista pysäyttää ennallistamalla, jolloin alue pitkällä aikavälillä muuttuu hiilen lähteestä hiilinieluksi. Viljelyyn jäävillä turvepelloilla tulee huolehtia riittävästä kasvipeitteisyydestä ympäri vuoden mm. kevätkynnöillä, syyskylvöillä, aluskasvillisuudella tai nurmien siirrolla kivennäismaalta turvemaalle. Viljeltävillä pelloilla turpeen hajotusta voidaan vähentää välttämällä ja vähentämällä maanmuokkausta sekä nostamalla pohjaveden pinnan tasoa mahdollisuuksien mukaan. Yksivuotisesti viljellyt turvepellot tuottavat eniten päästöjä, mutta monivuotisella nurmikasvustolla pidettävät turvemaat huomattavasti vähemmän, varsinkin, jos pohjaveden pinta pystytään pitämään korkeana. (Luonnonvarakeskus, 2019)

Ilmastoviisaaseen maankäyttöön kannustamiseksi tarvitaan kunta-, maakunta- ja valtiotason päätöksiä, joilla aktiivisesti ylläpidetään hiilensidontaa. Neuvonnallinen ja kannustava rooli on myös useilla järjestöillä ja organisaatioita, joista tärkeimpiä ovat MTK Pohjois-Savo, Pro Agria Itä-Suomi sekä paikalliset osuuskunnat. Maaningalla, keskeisellä maidon- ja naudanlihantuotantoalueella sijaitseva Luonnonvarakeskuksen toimipaikka on sijainniltaan edustava nurmen- ja maidontuotannon tutkimukselle. Metsänomistajille neuvontaa antavia tahoja taas ovat yleisimmin alueelliset Metsänhoitoyhdistykset.

6.4 Päästökompensaatiot

6.4.1 Päästökompensaation periaate

Päästökompensaatio on hyvitys, jonka kasvihuonekaasupäästöjen aiheuttaja maksaa rahoittaakseen päästöjen vähentämistä muualla. Saavuttaakseen hiilineutraaliuden tavoitteen mukaisesti Kuopion alueella päästökompensaatioita tulee hankkia joko Kuopion kaupunkikonsernin, asukkaiden tai alueen yritysten toimesta. Silloin yksilö, yritys, julkinen organisaatio tai muu taho pystyy kompensoimaan aiheuttamiaan päästöjä rahoittamalla vähentäviä hankkeita Suomessa tai ulkomailla. Näitä hankkeita voivat olla esimerkiksi fossiilienergian korvaaminen uusiutuvalla energialla, energiatehokkuuden parantaminen tai metsityshankkeet. Päästöjen kompensointi on väliaikainen ratkaisu, jolla voidaan saavuttaa laskennallinen päästöttömyys ilman, että toiminta on täysin päästötöntä. Kompensointi ei poista päästöjä, ainoastaan auttaa vähentämään niitä jossain muualla. (Huuska ym., 2017)

Kunta, yksilöt, yritykset ja muut organisaatiot voivat maksaa erilaisten palveluntarjoajien kautta vapaaehtoista päästökompensaatiota esimerkiksi lentomatkojen tai kulutushankintojen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Kaupunki voi tehdä päästöjä kompensoivia toimia myös ilman ulkopuolista palveluntarjoajaa esimerkiksi investoimalla uusiutuvaan energiaan energiayhtiöiden omistajaohjauksen kautta. Kompensaatioiden maksamiselle on olemassa kansainvälisiä standardoituja järjestelmiä, joiden avulla varmistetaan kompensaatiokeinojen luotettavuus ja lisäisyys. Lisäisyydellä tarkoitetaan, että toimet eivät tapahtuisi ilman lisärahoitusta. Tunnetuimpia järjestelmiä ovat mm. YK:n Climate Neutral Now, jossa koko kompensaatiosummalla hankitaan sertifioituja päästövähennyksiä, sekä Gold Standard Go Climate+, jossa kompensaatiosummasta 80 % menee sertifioitujen päästövähennyksien hankintaan ja 20 % menee hallinnointikuluihin. Vastaava suomalainen järjestelmä on Suomen luonnonsuojeluliiton lanseeraama Hiilipörssi, jossa kompensaatiomaksuilla ennallistetaan suota ja näin sidotaan hiiltä ilmakehästä maaperään. Suomalainen yritys CO_2Esto Oy mahdollistaa päästöoikeuksien ostamisen EU:n päästökaupan kiintiöstä yksityisille, yrityksille ja yhteisöille. Compensate -säätiö on voittoa tavoittelematon säätiö, joka käyttää kompensaatiomaksut hiilidioksidin sitomiseen ilmakehästä, ensisijaisesti metsien istuttamisella ja suojelulla. Kompensaatiomaksut käytetään täysimääräisesti kompensointiin, hallintokulut katetaan säätiön varoilla ja kumppaniyritysten lisenssimaksuilla. (Huuska ym., 2017; Gold Standard, 2019; SLL, 2019; UNFCCC, 2019; CO_2Esto Oy, 2019; Compensate, 2019)

Esimerkiksi metsän kasvatukseen tai suon ennallistamiseen perustuvat kompensaatiokeinot vaativat aikaa sitoakseen hiilidioksidia ilmakehästä. Kompensoitavat päästöt, esimerkiksi lentämisen ja fossiilisten energianlähteiden käytön päästöt aiheutuvat kuitenkin heti. Tästä syystä päästöjen vähentämisen tulee olla ensisijainen keino pyrkimyksessä kohti hiilineutraaliutta, minkä jälkeen voidaan ottaa käyttöön lisää kompensaatiokeinoja jäljelle jäävien päästöjen kompensoimiseksi.

6.4.2 Tarvittavat päästökompensaatiot

Tarvittavat päästökompensaatiot riippuvat päästökehityksestä muilla kuin Kuopion kaupunkikonsernin toimijoilla. Kompensoitava tai muiden tahojen vähennettävä päästömäärä vuonna 2030 on 64 500 t CO_2-ekv., jos esitettyjen Kuopion kaupunkikonsernin toimien lisäksi päästökehitys noudattaa perusuraa. Vastaavasti päästöjen noudattaessa politiikkaskenaarion mukaista kehitystä, kompensoitava tai muiden tahojen vähennettävä päästömäärä on 16 000 t CO_2-ekv.

Tällä hetkellä ei ole tietoa Kuopion alueella yritysten tai asukkaiden toimesta tehtävistä päästökompensaatioista. Jatkossa olisi hyvä kerätä tietoja myös näistä kompensaatioista, kun

lasketaan kuntakohtaisia päästöjä ja niiden kehitystä. Vapaaehtoisten kompensaatioiden seuranta edellyttää sopivaa seurantajärjestelmää tai rekisterin käyttöä, jolloin on mahdollista määrittää todellinen tarvittava päästökompensaatio hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Tämä myös vähentää Kuopion kaupungin kustannuksia, jos kaupunki kompensoi lopullisen päästövähennystarpeen hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi.

Nykyään päästökompensaation hinnat liikkuvat 5-30 €/tonni CO_2-ekv. Päästökompensaation hintojen pysyessä samalla tasolla, hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 tarvittavien päästökompensaatioiden kokonaishinnaksi muodostuisi noin 80 000 – 2 000 000 €.

7. ILMASTONMUUTOKSEEN VARAUTUMINEN JA SOPEUTUMINEN

7.1 Ilmastonmuutoksen hillintä ja sopeutuminen

Ilmastonmuutoksen vaikutusten vähentämiseen tarvitaan sekä hillintä- että sopeutumistoimenpiteitä. Ilmastonmuutoksen hillintä tarkoittaa kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä ja hiilinieluista huolehtimista erilaisin toimenpitein. Päästöjen vähentäminen vaikuttaa ilmakehän kasvihuonekaasupitoisuuksiin hitaasti, sillä niiden elinaika ilmakehässä on pitkä. Hillintätoimien vaikutus maapallon keskilämpötilaan näkyykin vasta vuosikymmenten kuluttua. Koska maapallon ilmasto tulee lämpenemään vielä kauan, tarvitaan sopeutumistoimia, joilla muuttuviin olosuhteisiin voidaan varautua. Sopeutumisen merkitys hillinnän rinnalla korostuu sitä enemmän, mitä hitaammin ilmastonmuutoksen hillinnässä edetään. Jos päästöjä ei vähennetä riittävän paljon ja nopeasti, monin paikoin maapallolla voi tapahtua peruuttamattomiakin muutoksia. (Ilmasto-opas, 2019)

Ilmastonmuutokseen sopeutuminen tarkoittaa ihmisen ja luonnonjärjestelmien kykyä toimia vallitsevassa ilmastossa ja kykyä varautua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin. Ihmisten toimet voivat edesauttaa myös luonnonjärjestelmien sopeutumista tulevaan ilmastoon. Sopeutumisen tarkoituksena on vähentää altistumista ja haavoittuvuutta/herkkyyttä ilmastonmuutoksen vaikutuksille. Sopeutumisen avulla pyritään ehkäisemään tai lieventämään muutoksesta aiheutuvia kielteisiä vaikutuksia, mutta myös hyötymään mahdollisista myönteisistä seurauksista. Hillintätoimiin verrattuna sopeutumistoimien vaikutukset näkyvät usein lyhyemmällä aikavälillä ja paikallisemmin. (Ilmasto-opas, 2019)

Kuopion kuten muidenkin yhdyskuntien haavoittuvuus sään ääri-ilmiöille kasvaa jatkuvasti ilmastonmuutoksen edetessä. Hyvin suunniteltujen sopeutumistoimien avulla ilmastonmuutoksen kielteisiä vaikutuksia voidaan lieventää ja positiivisia vaikutuksia hyödyntää. Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman osana on laadittu hillintäsuunnitelman (päästövähennystoimenpiteiden) lisäksi sopeutumis- ja varautumissuunnitelma, jonka avulla kaupunki voi pienentää muuttuvan ilmaston aiheuttamia riskejä, kustannuksia ja vaikutuksia. Huomioitaviin vaikutuksiin liittyvät varautumis- ja sopeutumiskeinot on jaettu suunnitelmassa yleisiin toimiin ja Kuopion kaupungin toimiin.

Sopeutumissuunnitelma jakautuu seuraaviin kokonaisuuksiin: 1) Hulevesiratkaisut ja viherrakentaminen 2) luonto ja maatalous 3) kaavoitus ja maankäyttö 4) liikenne 5) energia 6) rakentaminen 7) muut toimet ja 8) huomioitavat terveysvaikutukset.

7.2 Hulevesiratkaisut ja viherrakentaminen

	Huomioitava asia/vaikutus/ riski	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	Helleaalto ja kaupungit lämpösaarekkeina (mm. erilaiset pinnat kaupunkiympäristössä)	Puut varjostamassa kaupunkitilassa. Huomioidaan kaavoituksessa lämpösaarekeilmiöön vaikuttavat tekijät. Rakennusten ja katujen pintojen heijastavuus / absorption huomiointi.	Puisto- ja katusuunnittelussa kaupunkipuut, kaupungintasoinen katupuustrategia. Kaavoittajien koulutus ja suunnittelijoiden ohjeistukset.
2	Lisääntyneet rankkasateet / ääri-ilmiöt	Tulvariskien tunnistaminen ja varautumissuunnitelma. Hajautettu hulevesien hallinta (kaupunkirakenteeseen integroidut hulevesien hallinnan ratkaisut). Puustoisten ja metsäisten alueiden sekä vettäläpäisevien pintojen säästäminen ja lisääminen. Vaikutukset vesihuoltoon tunnistettava sään ääri-ilmiöiden lisääntyessä (kuivuus, rankkasateet, tulvat ja valumat).	Kaupungintasoinen valuma-alue-analyysi, riskikohteiden tunnistaminen. Ohjeistusten ja tavoitteiden päivitys julkisten alueiden (kadut, aukiot, puistot) ja yksityisten alueiden (tontinluovutusehdot, kaavamääräykset) osalta. Paikallisten vaikutusten tunnistaminen, varautumissuunnitelma erityisesti poikkeustilanteisiin sekä poikkeustilanteissa toimimisen harjoittelu.
3	Ilmaston lämpenemisen vaikutukset kaupunkivihreään	Sopeutumiskykyinen ja monimuotoinen kasvillisuus	Kasvillisuusstrategia ja sen kautta ohjeistuksen ja tavoitteiden päivitys (ml. vieraslajit)
4	Lumen sulamisen syklien muutos aiheuttaa paineita hulevesien hallinnalle	Tilaa vedelle ja lumelle kaupunkirakenteeseen	(Tilapäiset) lumienkasauspaikat kaavoituksessa ja katupoikkileikkauksissa huomioitavaksi.
5	Hulevesien lisääntyvä määrä	Viherkatot hulevesiä viivyttävinä tekijöinä. Hulevesiverkostojen riittävyyden varmistaminen kaavahankkeiden yhteydessä. Paikalla imeyttämisen edistäminen. Luonnonmukaisten hulevesijärjestelmien edistäminen ja hyödyntäminen. Hulevesisuunnittelussa huomioitava myös rakentamisaikaisten hulevesien huomioiminen, hulevesien valunta myös jäätyneen maan aikana (valuma-alueet ja -suunnat) sekä huomioitava, ettei hulevesiä johdettaisi vesistöihin, joiden ekosysteemi on herkkä. Pinnoitettujen alueiden (esim. asfaltoidut parkkikentät, rakennusten alat) määrän minimointi, imevien pintojen (istutusalueet) maksimointi.	Viherkerroinmenetelmän käyttöönotto. Viherkattojen rakentaminen sopivissa julkisissa kohteissa. Julkisessa rakentamisessa edistetään luonnonmukaisten hulevesijärjestelmien käyttöönottoa.

7.1 Luonto ja maatalous

	Huomioitava asia/vaikutus/riski	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	Eliöiden elinympäristötekijöiden muutos /elinympäristöjen muutos	Ekologisen verkoston toimivuus yhteydet ja verkoston laatu - eliöiden elinympäristöjen kytkeytyneisyys mahdollistaminen	Ekologisen verkoston selvitys, toiminnallisuuden varmistaminen to imenpide suunnitelmalla. Riittävien alueiden varaaminen luonnonsuojeluun ja luonnon monimuotoisuuden edistäminen kaupungin omistamissa metsissä.
2	Tuholaisten leviäminen - koskee sekä luontoa että maataloutta. Muiden haittaa aiheuttavien vieraslajien leviäminen.	Viljeltyjen lajien monimuotoisuuden varmistaminen, tutkimus, seuranta	Selvitys mitkä lajit erityisesti Kuopion talouden kannalta potentiaalinen uhka – selvityksen mukaiset toimenpiteet – esim. kaupunkipuuston monimuotoisuus
3	Ilmasto-olosuhteiden muutos vaikuttaa alueella viljeltävien lajikkeiden selviämiseen	Maanviljelijöiden koulutus, verkostot ym. Selvitys, mikä on resilienteintä viljelyä ilmaston muutoksen kannalta. Monimuotoisuuden varmistaminen.	Monimuotoisuuden huomioiminen ja edistäminen kaupungin puistoissa, metsissä ja muilla julkisilla alueilla. Ohjeistukset ja viestintä hyvistä toimintamalleista.
4	Tulvariskit	Hulevesien hallinta, tulvaennusteet ja sen mukaiset toimenpidestrategiat mukaan lukien luontopohjaiset ratkaisut (uomien luonnonmukaistaminen yms.)	Tulvariskialueiden kartoitus sekä ajan tasalla pitäminen ja tulvariskialueiden huomioiminen kaavoituksessa.
5	Maatalouden rakenteelliset muutokset	Maanviljelijöiden koulutus, selvitykset vaihtoehtoisista viljelymuodoista	Strateginen selvitys
6	Myrskytuhot	Selvitys myrskyvarautumisesta, suojavyöhykkeet, luontopohjaiset ratkaisut	Varautumissuunnitelma häiriötilanteiden varalle (energian- ja vedenjakeluhäiriöt, liikkumisenhäiriöt)
7	Pohjaveden pinnan lasku lämpötilan kohoamisen seurauksena.	Vaikutusten tunnistaminen: vedenlaadun heikkeneminen, kaivojen veden riittävyys, rantaimeytymisen lisääntyminen.	Vedenjakelun kantaverkon kunnosta huolehtiminen, kaivojen rakentamisen ohjeistus, suunnitelma vedenkäytölle, mikäli riittävyydessä on ongelmia.
8	Kuivuus aiheuttaa ongelmia veden riittävyyteen sekä voi aiheuttaa esim. maaperän kantavuudessa ongelmia	Pohjavesiriippuvaisten ekosysteemien tunnistaminen, kuivuuden vaikutusten tunnistaminen mm. vedenkäsittelyssä, kuivuudelle herkkien toimintojen tunnistaminen	Toimintasuunnitelma poikkeustilanteiden varalle
9	Vesistön tila (sadanta ja valumat, rakentamisen vaikutukset vesistön tilaan)	Vaikutusten tunnistaminen luonnon tilaisiin vesistöihin sekä vedenjakeluun	Luonnontilaisten, herkkien vesistöjen suojelu ja ennallistaminen, vesistöjen tilan seuranta. Vedenjakelussa varmistettava riittävä imeytymisaika myös rantaimeytyksen osalta (kaivojen sijainti ja rakentamisen ohjeistus), herkkien vesistöjen tunnistaminen ja tilan seuranta.

7.2 Liikenne

	Huomioitava asia/vaikutus/riski	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	Teiden kantokyky heikkenee mm. sadannan ja roudan takia	Puunkuljetuksen tai muiden raskaiden kuljetusten reittien määrittely, teiden parantaminen ja kunnossapito, logistiikka ja reittisuunnittelu	Kunnallistekniikan suunnittelu ja kunnossapito: keskusteluyhteys kuljetusyritysten ja tuotantolaitosten kanssa. Huomioiminen katu- ja infrasuunnittelussa. Keskusteluyhteys ELY-keskuksen, kaupungin ja maanomistajien kesken kokonaisuuden hallinnan varmistamiseksi.
2	Raideliikenteen toimintavarmuuden tai kilpailukyvyn heikkeneminen	Parempi sääolojen ennakointi, sopeutuminen työvoiman määrässä, teknologiset ratkaisut	Informaation kehittäminen
3	"Hankalat" sääolot lisäävät auton suosiota	Autoilun sääntely tai maksut	Pysäköintipolitiikka, ruuhkamaksut, kestävien kulkutapojen olosuhteiden parantaminen, esim. säänsuojassa olevat joukkoliikenteen vaihtopysäkit.
4	Tulvariski aiheuttamassa esim. yhteyksien katkoksia (tiet, sillat)	Tulvaselvitys: kiertoteiden selvittäminen ja tarvittaessa rakentaminen	Kaavoitus: Tulvariskialueiden ja -reittien huomioiminen maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa (alin rakentamiskorkeus myös katusuunnittelussa) Kiertoteiden toteuttaminen ja opastus. Kaupungin varautumissuunnitelma. Kriittisten reittien ja palveluiden tunnistaminen ja turvaaminen.
5	Tuulitunnelit vaikeuttavat jalankulkua ja pyöräilyä		Kaavoitus, rakennusmassojen muoto ja sijoittelu sekä suojapuusto.
6	Lumitilat osana liikenteen suunnittelua		Kaavoituksessa huomioidaan tarvittavat tilavaraukset. Talvikunnossapidon suunnittelu.
7	Leudot talvet teiden kunnon heikentäjinä (lumettomuus: nastat kuluttavat tietä, lämpötilanvaihtelut nopeuttavat kulumista)	Liikennejärjestelmien ja väylien suunnittelussa huomioitava, kunnossapidon ja korjauksen suunnittelu	Huomioiminen katu- ja infrasuunnittelussa, kunnossapidon suunnittelu ja ohjeistus

7.3 Energia

	Huomioitava asia/vaikutus/riski	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	Hellejaksot / rakennusten sisäolosuhteet / jäähdytyksen tuotannon tehopiikit	Huomioidaan ilmastonmuutos rakennusten LVI järjestelmien ja kylmäntuotannon suunnittelussa (Jäähdytys ratkaisut).	Kaavoitus: rakennusten suuntaus ja lämpösaarekepaikkojen välttäminen Rakennusmääräykset: Rakennusten vaatimukset teknisille järjestelmille (huomioi huiput), rakennusten ulkoinen varjostus Tontinluovutusehdot, tekniset vaatimukset uudisrakentamiselle.
2	Pakkaspiikit/lämmityksen tehohuiput kasvavat / sisälämpötilat ja lämmön piikkituotannon CO_2 päästöt	Varaudutaan piikkeihin lämmön tuotantolaitosten tasolla. Varaudutaan rakennusten järjestelmillä (esim. lämmön kulutus/kysyntäjoustoratkaisut yms.)	Kaavoitus: Tarvittaessa tilavaraukset lisälämpölaitoksille. Rakennusmääräykset: Rakennusten vaatimukset teknisille järjestelmille (huomioi huiput). Tontinluovutusehdot, tekniset vaatimukset uudisrakentamiselle.
3	Lisääntyvän pilvisyyden vaikutukset aurinkoenergian tuotantoon	Huomioidaan suunnittelussa ja ratkaisujen valinnoissa ja mitoituksessa	Huomioidaan paikallisissa skenaarioissa ja mitoituksissa. Kaavoitus: huomioidaan mahdollisuuksien mukaan aurinkoenergian hyödyntäminen kaavaratkaisuissa (esim. rakennusten suuntaaminen)
4	Lumipeitteen väheneminen ja siitä aiheutuva pimeys	Voidaan vaikuttaa tarkoituksen mukaisella keino- ja älyvalaistuksella, aallonpituuden valinnoilla sekä julkisivujen väritykselä (rakennukset ja katuvalaistus)	Huomioidaan suunnittelussa ja ohjeistuksissa. Kiinnitetään huomiota valaistuksen energiatehokkuuteen.

7.4 Rakentaminen

	Huomioitava asia/vaikutus/riski (F = fyysinen, T = transitio)	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	F: Tulvat/ kosteusvauriot, taloudelliset menetykset	Tulvariskikartoitukset, uudisrakennusten sijoittaminen ensisijaisesti tulvariskialueiden ulkopuolelle. Tulvariskialueille sijoittuvissa rakennuksissa korkeat sokkelit siten, että käyttötilat sijoittuvat tulvakoron yläpuolelle.	Kaavoitus: Tulvariskialueiden ja -reittien huomioiminen maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa (alin rakentamiskorkeus). Tonttien hulevesiehdot asemakaavoissa, tulvariskikartoitusten teettäminen (ilmastonmuutoksen huomioivan säädatan ja päästöskenaarioiden käyttäminen)
2	F. Lisääntyvät viistosateet/kosteusvauriot, korroosio	Rakennusfysikaaliset riskitarkastelut, julkisivujen ja detaljien toimivuuden tarkastelut. Uudisrakentamisessa kosteudenhallintakoordinaattorit, julkisivun ja katon kiinnitykset ja läpiviennit.	PTS-suunnitelmien ja kaupungin kiinteistöhuollon aikataulujen ja toimenpiteiden tarkistaminen ilmastonmuutoksen riskien valossa
3	F: Hellejaksot ja pakkasjaksot sisätiloissa	Jäähdytys- ja lämmityskapasiteetin varmistaminen.	Lämpöolosuhteiden seuranta tiloissa

	Huomioitava asia/vaikutus/riski (F = fyysinen, T = transitio)	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
4	F: myrskytuulet/ vahingot, tuulitunnelit / korkean rakentamisen painesuhteet	Mitoitustuulet rakenteiden suunnittelussa, julkisivun ja katon kiinnitykset, korkean rakentamisen painesuhdetarkastelut suunnittelussa	Kaavoituksen yhteydessä selvitetään tarvittaessa tuulisuusolosuhteet. Olemassa olevan kasvillisuuden ja puuston huomioiminen rakentamisen suunnittelun yhteydessä. Kiinnitysten tarkistus osana kiinteistöjen vuositarkistuksia. Uudisrakennushankkeiden osalta (tiiviissä kaupunkiympäristössä) tarkastellaan rakennuksen vaikutus paikallisiin tuuliolosuhteisiin.
5	T: Kiristyvät rakentamismääräykset mm. elinkaaren hiilijalanjälki	Vaatimusten huomioiminen jo ennakkoon (ennen vuotta 2025), menetelmän testaus on jo käynnissä.	Määritellään tontinluovutusten yhteyteen vaatimukset vähähiilisyyteen liittyen, menetelmän testaaminen kaupungin omissa rakennushankkeissa.
6	F: Poutajaksojen vähentyminen erityisesti talvella/päivänvalon hyödynnettävyyden vähentyminen rakennuksissa	Päivänvalon maksimointi rakennusten suunnittelussa, valaistusratkaisut, vuorokausirytmiä tukeva valaistus	Olemassa olevien vanhempien valaistusjärjestelmien valaistustehon tarkistus ja päivittäminen tarpeen mukaan, vuorokausirytmiä tukevan valaistuksen (circadian lighting) testaaminen.
7	F: Maaperän kosteuden kasvu sademäärien kasvaessa ja vaikutus perustusten vakauteen		Olemassa olevan paalutusten (erityisesti puupaalujen) kunnon ja toimivuuden seuraaminen, maaperän kantavuuden riskitarkastelut uudisrakennushankkeissa. Maaperän kantavuuden tarkastelu uudis- ja täydennysrakentamisen kaavoituksessa ja suunnittelussa. Pyritään välttämään paalutuksen ja muun maan stabiloinnin tuomaa hiilidioksidikuormaa rakentamisessa ja kaavoituksessa.
8	Pohjaveden tason huomioiminen rakentamisessa: Riskinä pohjaveden tason laskeminen, josta voi mm. aiheutua rakennusten paalutusten kantavuuden heikkenemistä ja rakennusten painumista.	Huomioidaan kaavoittaessa pohjavesialueille. Seurataan pohjaveden korkeuden vaihteluita sekä vaikutuksia olemassa olevalle rakennuskannalle.	Olemassa olevan paalutusten (erityisesti puupaalujen) kunnon ja toimivuuden seuraaminen, maaperän kantavuuden riskitarkastelut uudisrakennushankkeissa. Maaperän kantavuuden tarkastelu uudis- ja täydennysrakentamisen kaavoituksessa ja suunnittelussa.
9	Tuulennopeuden kasvu / "tuuli tunneli" efekti kaupunkialueilla	Huomioidaan kaavoituksessa, rakennusten sijoittelussa ja massoittelussa. Tuulisuusselvitykset ja analyysit	Kaavoittajien koulutus ja konsulttiselvitykset
10	Lumenkasaus paikkojen huomioiminen kaavoituksessa ja maankäytössä		Kuopiossa Suomen mittakaavassa mahdollisesti tarve laajemmille alueille, huomioidaan kaavoituksessa ja kaupunkisuunnittelussa. Alueellisten lumitilojen varaus maankäytön suunnittelussa.

	Huomioitava asia/vaikutus/riski (F = fyysinen, T = transitio)	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
11	Rakennusten ja pihapiirien lämpötilat	Pienilmaston ja tuulisuuden parhaat puolet huomioiva rakennusten ja istutusten sijoittelu	Huomioidaan kaavoituksessa ja ohjeistuksissa, huomioidaan kaupungin omassa rakentamisessa.

7.5 Muut

	Huomioitava asia/vaikutus/riski	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Yleiset	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
2	Turvallisuus: valaistus	Mukautumassa mm. lumen määrän mukaan	Valaistussuunnittelu julkisilla paikoilla.
3	Turvallisuus: sähkö- tai kaasuautojen paloturvallisuusriskit	Yleiset rakennusmääräykset, lataustekniikan turvallisuusmääräykset, katsastus, pelastushenkilöstön koulutus	Rakennusmääräykset, kriittisten tilat tehtävä helposti pelastettaviksi (pysäköintiluolat, oppilaitokset, sairaalat tms.)

7.6 Terveysvaikutukset

Ilmastonmuutoksen aiheuttamia suoria terveysvaikutuksia voivat olla mm. pilvisyyden ja pimeyden aiheuttamaan kaamosmasennus, kun arvioiden mukaan auringonsäteily ja pilvisyys lisääntyy erityisesti talvella, lämpötilojen noususta johtuva kuolleisuuden kasvu (Suomessa kuolevuus lisääntyy selkeästi, kun keskilämpötila pysyttelee yli 20 °C 1-2 viikkoa) ilmastonmuutoksen lisätessä hellepäivien ja lämpöaaltojen yleisyyttä, sekä UV-säteilyn aiheuttamien ihosyöpien ja silmäsairauksien mahdollinen yleistyminen, kun ilmaston lämpeneminen mahdollisesti hidastaa otsonikerroksen toipumista. Ilmaston epäsuorat terveysvaikutukset välittyvät ekosysteemeissä ja niiden tuottamissa palveluissa, kuten veden, maaperän ja ilman laadussa tapahtuvien muutosten kautta. Ilmastonmuutos voi vahingoittaa terveyttä järjestelmissä tapahtuvien mittavien häiriöiden kautta (esim. sähkön- ja lämmön jakeluhäiriöt). (Ilmasto-opas, 2019)

	Huomioitava asia/vaikutus/ riski	Terveysvaikutukset ja niihin varautuminen	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
1	Lisääntyneet rankkasateet ja muut sään ääri-ilmiöt	Mm. sairaaloiden ja pääliikennereittien toimivuus poikkeustilanteessa. Häiriöt energian ja veden jakelussa voivat aiheuttaa terveysriskejä, erityisesti eritysryhmille. Vesiepidemioiden riskin kasvu.	Varautumissuunnitelma sisältäen selkeän toimintaohjeen eri kaupungin toimijoille poikkeustilanteissa ja erityisesti haavoittuvien kohteiden, kuten sairaaloiden ja päiväkotien tunnistaminen.
2	Tuholaisten leviäminen	Tuholaiset (esim. punkit) voivat potentiaalisesti vaikuttaa myös ihmisten terveyteen ja viihtyvyyteen.	Riskien tunnistaminen alueella sekä niistä tiedottaminen yhteistyössä alueellisten toimijoiden, kuten ProAgria, kanssa.
3	Tulvariskit	Tulvat voivat aiheuttaa vaaraa ihmisten terveydelle ja mm. vedenlaadulle.	Riskialueiden tunnistaminen, rakentamisen ohjaaminen ei tulvariskialueille, sekä varautumissuunnitelma poikkeustilanteiden varalle.
4	Myrskytuhot	Myrskytuhot aiheuttavat vaaraa ihmisille ja omaisuudelle. Myrskyssä irtoava materia riskinä ihmisille (esim. rakennuksista irtoavat osat, jos kiinnitykset pettävät).	Mahdollisten myrskytuhojen ennaltaehkäisy ja riskipaikkojen tunnistaminen.

	Huomioitava asia/vaikutus/ riski	Terveysvaikutukset ja niihin varautuminen	Varautumis- ja sopeutumistoimi: Kuopion kaupunki
5	Lämpösaarekeilmiö ja hellejaksot	Riskinä paikallisesti korkeat lämpötilat ja viihtyvyysvaikutukset. Kuolleisuuden lisääntyminen. Sisälämpötilat vaikuttavat työtehokkuuteen ja viihtyvyyteen, iäkkäiden ihmisten terveysriskit voivat olla vakavia.	Tarvittavan jäähdytyksen (aktiivisen ja passiivisen) turvaaminen kaupungin kiinteistöissä, erityisesti mm. sairaaloissa, terveyskeskuksissa ja vanhusten palvelukiinteistöissä.
6	Tuulennopeuden kasvu / "tuulitunneli"-efekti kaupunkialueilla	"Tuulitunneleissa" hyvin nopeat ilmavirtaukset vähentävät viihtyvyyttä ja pakkasen purevuus on sidoksissa tuulen nopeuteen.	Tuuliolosuhteiden mallintaminen jo kaavoitusvaiheessa ja tuulisuuden huomioiminen kaupunkisuunnittelussa.
7	"Hankalat" sääolot voivat lisätä autoilun suosiota	Liikkumattomuuden lisääntyminen, lähipäästöjen kasvu autoilusta.	Joukkoliikenteen palvelutason laadukkuus ja mm. pysäkkien suojaisuudesta huolehtiminen. Kevyen liikenteen väylien kunnossapito erityisesti talvella.
8	Lumitilat osana liikenteen suunnittelua	Terveysvaikutusten lasku, jos jalankulku- ja pyöräliikenne vähenevät, liukastumisriskin kasvu.	Talviolosuhteiden huomioiminen kaupunkitilan suunnittelussa kaavoituksesta lähtien.
9	Pakkaspiikit	Sisälämpötilat vaikuttavat työtehokkuuteen ja viihtyvyyteen, lähipäästöjen kasvu tuotantopiikkien aikana.	Rakennusten älykkään ohjauksen lisääminen ja kulutusjouston edistäminen kaupungin kiinteistöissä yhdessä energiayhtiöiden kanssa energiantuotannon piikkien minimoimiseksi.
10	Lisääntyvät viistosateet/kosteusvauriot, korroosio	Kosteusvaurioiden vaikutus sisäilman laatuun.	Kosteusriskien tunnistaminen ja minimoiminen julkisessa rakentamisessa, rakentamisaikainen kosteudenhallinta ja työmaavalvonta riittävällä tasolla. Rakentajien neuvonta ja ohjeistus rakennusvalvonnan toimesta.
11	Poutajaksojen vähentyminen erityisesti talvella/päivänvalon hyödynnettävyyden vähentyminen rakennuksissa	Luonnonvalolla suuri vaikutus henkiseen ja fyysiseen terveyteen mm. luonnollisen unirytmin tukijana. Valolla on myös vaikutuksia oppimiseen ja mm. potilaiden parantumiseen.	Valaistussuunnittelu julkisilla alueilla.
12	Ruuan ja veden laatuun kohdistuvat vaikutukset	Kuumien päivien lisääntyessä hygieniaan ja elintarvikkeiden kylmäketjun katkeamattomuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota, sillä lämpöherkät tartuntataudit lisääntyvät.	Neuvonta ja ohjeistus, varautumissuunnitelmat yhdessä terveysvalvonnan kanssa.

8. YHTEENVETO

Hiilineutraalisuus on vaativa, mutta saavutettavissa oleva tavoite. Tässä ilmastopoliittisessa ohjelmassa on esitetty toimenpiteet Hiilineutraalin Kuopion saavuttamiseksi vuoteen 2030 mennessä. Perusuraan kuuluvia päästövähennystoimia on jo laajasti otettu käyttöön, mutta uudet toimenpiteet tehostavat niitä, että asetettu tavoite saavutettaisiin vuoteen 2030 mennessä.

Ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitetyt toimenpiteet ja niiden vaikutukset näkyvät ajallisesti eri aikoina. Esimerkiksi liikenteen käyttövoiman muutos tulee toteutumaan isommassa mittakaavassa vasta lähempänä vuotta 2030 autokannan hitaan uusiutumisen vuoksi ja kulutustottumusten mukautuminen kiertotalousperiaatteisiin vaatii uudenlaisia toimintatapoja sekä hyödykemarkkinoilla että jätehuollon piirissä.

Jo perusuran ja politiikkaskenaarion mukaisten tilanteiden saavuttaminen vaatii toteutuakseen määrätietoisia toimenpiteitä, nykyisten sitoumusten noudattamista sekä vähäpäästöisen teknologian kehittymistä. Nämä asiat eivät kuitenkaan välttämättä toteudu suunnitellusti lähivuosikymmenien aikana ottaen huomioon taloudelliset reunaehdot, minkä vuoksi on tärkeää käynnistää päästövähennystoimia laaja-alaisesti kaikilla sektoreilla. Eri sektoreiden tekemät päästövähennystoimet myös kannustavat esimerkillään muita toimijoita kiinnittämään huomiota kestävän kehityksen mukaiseen toimintaan ja ratkaisuihin. Ilmastopoliittisessa ohjelmassa esitetyt toimenpiteet myös ottavat huomioon Liveable cities -ajattelun ja mm. energiatehokkuuteen panostaminen johtaa pienempiin sähkön ja lämmityksen kuluihin ja autoilun väheneminen edistää terveyttä ja pienentää siihen liittyviä kustannuksia. Lisäksi ympäristön kannalta kestävien elinkeinojen ja teollisen toiminnan tukemisessa tulee tunnistaa ja hyödyntää alueen erityispiirteitä.

Hiilineutraaliuden saavuttaminen vuonna 2030 edellyttää päästökompensaatioita tai Kuopion kaupunkikonsernin ulkopuolisten toimijoiden päästövähennyksiä perusurassa noin 173 000 t CO_2-ekv., politiikkaskenaariossa 64 000 t CO_2-ekv., Kuopio-skenaariossa noin 73 000 t CO_2-ekv ja Kuopio+politiikka -skenaariossa noin 16 000 t CO_2-ekv.

Päästöjen kehityksen noudattaessa perusuraa tai politiikkaskenaarion mukaista kehitystä ja päästökompensaation hintojen pysyessä nykyisellä 5-30 €/tonni CO_2-ekv. tasolla, hiilineutraaliuden tavoitevuonna 2030 tarvittavien päästökompensaatioiden kokonaishinnaksi muodostuisi noin 80 000 – 2 200 000 €. Tämä kustannus jakautuu vapaaehtoisiin päästökompensaatioihin alueen asukkaiden ja yritysten toimesta sekä Kuopion kaupunkikonsernin täydentäviin päästökompensaatioihin hiilineutraaliustavoitteen saavuttamiseksi.

Päästöjen vähentäminen ja kompensaatio vaatii määrätietoista etenemistä, ja jotta hiilineutraaliuden edellyttämät toimet saadaan tehtyä mahdollisimman kustannustehokkaasti, on eri tason toimijoiden, kuten kotitalouksien, yritysten, kuntien, maakunnan ja valtion tehtävä yhteistyötä. Tässä ilmastopoliittisessa ohjelmassa on keskitytty erityisesti toimenpiteisiin, mihin Kuopion kaupunki pystyy kaupunkina ja kaupunkiorganisaationa vaikuttamaan. Kaikille työn aikana esiin nousseille toimenpiteille ei kuitenkaan ole yksiselitteistä vastuutahoa, vaan niiden toteuttaminen jakaantuu useammalle taholle. Osittain tämä johtuu myös siitä, että hiilineutraalius vaatii toimia, jotka eivät ole kuntien, ELY-keskuksen tai maakuntaliiton nykyisissä lakisääteisissä tai määrätyissä tehtävissä. Kuopion tavoite hiilineutraaliudesta on mahdollista saavuttaa aktiivisella ja rohkealla päätöksenteolla ja sen mukaisella suunnitelmallisella toiminnalla. Erityisesti energiantuotannossa, liikenne- sekä maa- ja metsätaloussektorilla tarvitaan merkittäviä muutoksia nykyiseen toimintatapaan, jotta hiilineutraalisuustavoite saavutetaan.

9. LÄHTEET

Aakkula, J., Asikainen, A., Kohl, J., Lehtonen, A., Lehtonen, H., Ollilla, P., ... & Tuomainen, T. (2019). Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050.

CO2-raportti (2020). Kuopion kasvihuonekaasupäästöt 1990, 2006, 2008–2018 ja ennakkotieto vuodelta 2019. CO2-raportti 2020, Benviroc Oy, Espoo.

CO2-raportti (2019). Kuopion kasvihuonekaasupäästöt 1990, 2006, 2008–2017 ja ennakkotieto vuodelta 2018. CO2-raportti 2019, Benviroc Oy, Espoo.

CO_2Esto Oy, 2019. https://co2esto.com/

Compensate, 2019. https://www.compensate.com/fi/about-us

Euroopan Komissio 2011. Etenemissuunnitelma – siirtyminen kilpailukykyiseen vähähiiliseen talouteen vuonna 2050. Bryssel 8.3.2011.

Eurooppaneuvosto 2014. Ilmasto- ja energiapaketti 2030. Eurooppa-neuvoston päätelmä. Bryssel 24.10.2014.

FISU-verkosto, 2018. Tietoa Fisusta. http://www.fisunetwork.fi/fi-FI/Tietoa_Fisusta Päivitetty 24.9.2018. Haettu 1.7.2019.

Gold Standard, 2019. Gold Standard Go Climate+ https://www.goldstandard.org/take-action/reduce-your-footprint Haettu 28.10.2019.

Hansen, J., Ruedy, R., Sato, M., & Lo, K. (2010). Global surface temperature change. Reviews of Geophysics, 48(4).

Hokkanen, J., Savikko, H., Känkänen, R., Sirkiä, A., Virtanen, Y., Katajajuuri, J-M., Sinkko, T. 2017. A Regional Resource Flow Model for promoting a circular economy at the regional level. Teoksessa: Ludwig, C., Matasci, C. (Eds.) World Resource Forum. BOOSTING RESOURCE PRODUCTIVITY by Adopting the Circular Economy.

Hokkanen, J., Virtanen, Y., Savikko, H., Känkänen, R., Katajajuuri, J-M., Sirkiä, A., Sinkko, T. 2015. Alueelliset resurssivirrat Jyväskylän seudulla. Sitran selvityksiä 91.

Huuska, P., Lounasheimo, J., Jarkko, M., Viinanen, J., & Ignatius, S. M. (2017). Selvitys Helsingin uusista ilmastotavoitteista. City of Helsinki Environmental Centre. Helsinki: Helsingin kaupungin ympäristökeskus.

Ilmasto-opas. 2019. Ilmastonmuutokseen sopeutumisella varaudutaan aktiivisesti muutoksiin. Päivitetty 23.5.2019. Saatavilla: https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/sopeutuminen/-/artikkeli/69209ba2-9cdc-4914-a449-0f5c50c058b9/ilmastonmuutokseen-sopeutumisella-varaudutaan-aktiivisesti-muutoksiin.html

Koljonen, T., Soimakallio, S., Lehtilä, A., Similä, L., Honkatukia, J., Hildén, M., ... & Tuominen, P. (2019). Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 24/2019.

Kuopion kaupunki, 2019. Esiselvitys Kuopion jätteettömyyteen tähtäävistä toimenpiteistä. 23.9.2019.

Kuopion kaupunki, 2018a. Kuopion väestö, työpaikat ja asuminen - asumisen rakentamisen eteneminen ja käyttöönotettavat alueet vuosina 2019-2023. Julkaistu 18.6.2018.

Kuopion kaupunki, 2018b. Ympäristökatsaus. Alueelliset ympäristönsuojelupalvelut. Kuopion kaupunki, kaupunkiympäristön palvelualue, 2018.

Kuopion kaupunki, 2018c. Kuopion pyöräilyn edistämisohjelma. Hyväksytty 11.3.2019. Saatavilla: https://www.kuopio.fi/fi/jalankulku-ja-pyoraily

Kuopion seudun joukkoliikenne, 2017. Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenne 2025 -ohjelma. 27.3.2017. Kuopion kaupunginhallitus 22.5.2017.

Latauskartta, 2019. Latauspisteet kartalla. Saatavilla: https://latauskartta.fi/#

LCA Consulting Oy, 2018. Kuopion kaupunki – Uusiutuvan energian kuntakatselmus.

Luonnonvarakeskus (2019). Turvemaat päästölähteenä maataloudessa. Hanna Kekkonen Eloisa pelto – Hiiliviljelyn tutkimusta ja käytäntöjä -seminaarissa 22.5.2019, Helsinki.

MAL-verkosto, 2019. MAL-verkosto. https://mal-verkosto.fi/verkosto/

Mattila, Tuomas (2019). Maamurusia ja hiilinieluja: hiiliviljelyn käytännöt. Tuomas Mattila Eloisa pelto – Hiiliviljelyn tutkimusta ja käytäntöjä -seminaarissa 22.5.2019, Helsinki.

Motiva, 2019. Energiatehokkuussopimukset. http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/energiatehokkuussopimukset/ Päivitetty 23.8.2019. Haettu 6.11.2019.

Navitas Kehitys Oy, 2019. Kiertotalouden ja resurssiviisauden toteuttaminen Pohjois-Savossa (KierRe). Saatavilla: https://navitas.fi/download.php?id=140

Nylund, N. O., Söderena, P., & Rahkola, P., 2016. Työkoneiden CO2 päästöt ja niihin vaikuttaminen. VTT:n tutkimusraportti.

Pyöräilykuntien verkosto ry, 2019. Toiminta. https://www.poljin.fi/fi/toiminta

Rikkonen, P., & Rintamäki, H. (2015). Ilmastonmuutoksen hillintävaihtoehtojen ja-skenaarioiden tarkastelu maa-ja elintarviketaloudessa vuoteen 2030.

Suomen luonnonsuojeluliitto (SLL), 2019. Hiilipörssi – Mikä hiilipörssi on? https://hiiliporssi.fi/info/ Haettu 28.10.2019.

Suomen lämpöpumppuyhdistys, 2019. Suomen lämpöpumpputilastot - Myydyt lämpöpumput 2018. Saatavilla: https://www.sulpu.fi/tilastot Haettu 23.8.2019.

SYKE, 2020. Kuntien ja alueiden khk-päästöt. Haettu 3.4.2020. Saatavilla: https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/

SYKE, 2019. CIRCWASTE – Kohti kiertotaloutta. https://www.syke.fi/hankkeet/circwaste Päivitetty 3.9.2019. Haettu 6.11.2019.

TEM 2017. Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 4/2017.

UNFCCC 2015. Adoption of the Paris Agreement. Pariisi 12.12.2015.

UNCCC, 2019. United Nations online platform for voluntary cancellation of certified emission reductions. URL: https://offset.climateneutralnow.org/ Haettu 28.10.2019.

VTT 2019. LIPASTO - Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä.

WSP, 2018. Kuopion linja-autoliikenteen käyttövoimaselvitys. 13.11.2018.

LIITTEET

Liite 1: Hiilitase- ja päästövähennysselvitys
Liite 2: Kuopion strategian ja muiden ohjelmien tavoitteet
Liite 3: Vuorovaikutus ohjelman laatimisen aikana
Liite 4: Kuopion lähtökohdat ja ilmastostrategiat muualla
Liite 5: Hallitusohjelman kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilinieluihin liittyvät linjaukset

LIITE 1: HIILITASE- JA PÄÄSTÖVÄHENNYSSELVITYS

SISÄLTÖ

1.	**Selvityksen tavoitteet**	**1**
2.	**Laskentamenetelmät ja käytetyt aineistot**	**2**
2.1	Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta	2
2.2	Hiilinielujen laskenta	2
2.3	Perusuran laskenta	3
2.4	Politiikkaskenaarion laskenta	5
2.5	Mallinnuksen epävarmuudet	7
3.	**Kuopion kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen nykytila**	**8**
3.1	Kasvihuonekaasupäästöt	8
3.2	Hiilinielut	11
4.	**Perusura: Päästöjen ja hiilinielujen kehitys**	**12**
4.1	Skenaarion kuvaus	12
4.2	Kasvihuonekaasupäästöt	12
4.3	Hiilinielut	13
5.	**Politiikkaskenaario: Päästöjen ja hiilinielujen kehitys**	**14**
5.1	Skenaarion kuvaus	14
5.2	Kasvihuonekaasupäästöt	15
5.3	Hiilinielut	15
6.	**Hiilineutraaliuden saavuttaminen eri skenaarioissa**	**16**
6.1	Perusuran mukainen kehitys	16
6.2	Politiikkaskenaarion mukainen kehitys	18
7.	**Kuopion hiilineutraaliuden tavoitevuosi**	**20**

1. SELVITYKSEN TAVOITTEET

Tämä hiilitase- ja päästövähennysselvitys toimii tukena Kuopion ilmastopoliittisen ohjelman päivitysprosessissa.

Hiilitase- ja päästövähennysselvityksessä arvioidaan Kuopion CO2-raportoinnissa raportoituja kasvihuonekaasupäästöjä vuosina 1990, 2006 ja 2008—2018 sekä lasketaan Kuopion alueen hiilinielut vuosina 2015—2018. Raportoitujen kasvihuonepäästöjen ja hiilinielujen pohjalta mallinnetaan Kuopion tuleva päästökehitys perusuran mukaisessa kehityksessä sekä hallitusohjelman mukaisilla politiikkatoimilla tapahtuva päästökehitys. GAP-analyysin avulla tunnistetaan päästöttömyystavoitteen ja perusuran mukaisen päästökehityksen pohjalta keskeiset päästövähennyssektorit. Kun tarvittavat sektorikohtaiset päästövähennykset olivat tiedossa, pystytään tunnistamaan ilmastopoliittiseen ohjelmaan tarvittavat toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi.

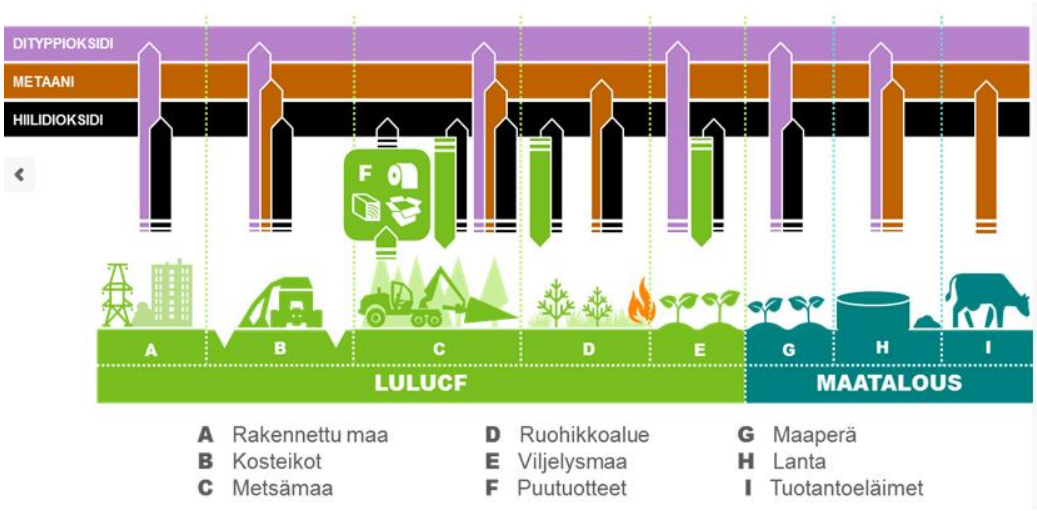
2. LASKENTAMENETELMÄT JA KÄYTETYT AINEISTOT

2.1 Kasvihuonekaasupäästöjen laskenta

Kuopion toteutuneissa kasvihuonekaasupäästöissä vuosilta 1990, 2006 ja 2008-2018 on hyödynnetty CO2-raportin päästölaskennan tuloksia. Myös ennakkotieto vuoden 2019 kasvihuonekaasupäästöistä saatiin huhtikuussa 2020. Kaikki toteutuneet päästöt noudattavat CO2-raportoinnissa käytettyjä rajauksia ja oletuksia ja ovat kuvattu tarkemmin CO2-raporteissa. Vuoden 2007 päästöjä ei ollut laskettu erikseen, jolloin vuoden 2007 päästöt oletettiin olevan keskiarvo vuoden 2006 ja vuoden 2008 sektorikohtaisista päästöistä.

2.2 Hiilinielujen laskenta

Hiilinielut ja niiden kehitys Kuopiossa arvioitiin IPCC:n ohjeistuksen mukaisesti maankäyttöluokittain: metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa ja muu maa. Eri maankäyttöluokissa tapahtuu sekä hiilidioksidin vapautumista että sitoutumista, mikä on havainnollistettu kuvassa 2-1. Mallinnuksessa tarkasteltiin Kuopion kaupunkia yhtenä kokonaisuutena sen vuoden 2019 pinta-alan mukaisesti, jolloin vuosien 2015 ja 2017 kuntaliitokset on otettu huomioon.



Kuva 2-1 Eri maankäyttöluokissa tapahtuva kasvihuonekaasujen vapautuminen (nuoli ylöspäin) ja hiilidioksidin sitoutuminen (nuoli alaspäin). LULUCF-lyhenne tulee englanninkielen sanoista land use, land-use change ja forestry, suomeksi maankäyttö, maankäytön muutos ja metsien käyttö. (Lähde: LUKE, 2018)

Hiilinielujen laskennassa otettiin huomioon kaikkia maankäyttöluokkia koskevat tuoreimmat maankäyttötiedot sekä käytettiin YK:n ilmastosopimuksessa ja Kioton pöytäkirjassa sovittuja rajauksia ja määrittelyjä.

Puuston biomassan hiilitaseen laskenta perustui sekä Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoihin, että poistumatilastoihin. Puuston biomassan kasvu johdettiin yksittäisten puiden läpimitta-, pituus- ja kasvumittauksista. Poistumatilastot perustuivat metsäteollisuuden ilmoituksiin puunkäytöstä, polttopuunkäyttökyselyyn ja arvioon luonnonpoistumasta. Puuston hiilitase laskettiin siten, että puuston kasvusta vähennettiin kokonaispoistuma ja siten saatiin nettokasvu, joka muunnettiin hiilidioksidiksi. Laskennassa puuston poistuma käsiteltiin välittömänä päästönä, vaikka todellisuudessa, hakkuissa korjattu puusto varastoituu puutuotteisiin näiden elinkaaren ajaksi. Laskelmissa kuitenkin huomioitiin puutuotteisiin varastoitunut hiilidioksidi teollisuushakkuiden kautta puutuotteiden hiilinieluna.

Maaperälaskelmissa käytettiin samaa menetelmää kuin kansallisessa kasvihuonekaasuraportoinnissa ja lähtötietoina olivat Valtakunnan metsien inventoinnin mittaukset sekä hakkuutilastot, joista laskettiin laskennoissa tarvittavat kariketiedot. Maaperän päästöissä huomioitiin kansalliset kertoimet sekä IPCC:n ohjeistus, minkä jälkeen päästökertoimia sovellettiin VMI15-aineiston mukaisten pinta-ala tietojen kanssa, jolloin saatiin arvio kokonaispäästöistä.

Maankäytöstä laskettiin hiilidioksidipäästöt, jotka johtuvat kivennäismaiden hiilivarastojen muutoksista ja ojitettujen eloperäisten maiden orgaanisen aineksen hajoamisesta sekä kalkituksesta. Lisäksi laskettiin pieni N2O-päästö pellonraivauksesta kivennäismailla. Laskennassa käytettiin sekä IPCC:n että kansallisia oletusmenetelmiä ja kertoimia. Tarkastelussa sisävedet luokiteltiin kosteikkoihin. Kosteikot nähdään tässä luokittelussa päästölähteenä, sillä ne sisältävät turvetuotantoalueiden päästöt turpeen hajoamisesta, metsästä kosteikoiksi taantuvien ojitettujen turvemaiden päästöt sekä uusien rakennettujen vesien (tekoaltaiden yms.) päästöt.

2.3 Perusuran laskenta

Päästöjen ja hiilinielujen perusskenaarion eli perusuran lähtökohtana ovat Kuopion toteutuneet kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2018 ja hiilinielut vuosina 2015-2018. Kasvihuonekaasupäästölaskennan tulokset esitetään samalla sektorijaolla kuin CO2-raportoinnissakin ja rajaukset ja lähtöoletukset ovat yhdenmukaisia. Ennakkotieto vuoden 2019 kasvihuonekaasupäästöistä saatiin huhtikuussa 2020, minkä vuoksi mallinnus pohjaa vuoden 2018 tietoihin ja vuoden 2019 ennakkotieto esitetään ainoastaan kuvaajissa.

Perusuran mallinnuksen apuna käytettiin resurssivirtamallia, joka on todellisiin fyysisiin resurssivirtoihin perustuva panos-tuotos-metodia käyttävä malli. Malli kehitettiin vuosina 2013-2015 SITRA:n toimeksiannosta Ramboll Finlandin ja Luonnonvarakeskuksen yhteistyönä ja esiteltiin World Resource Forumissa Davosissa 2015. Malli kuvaa, miten raha- ja materiaalimääräiset resurssivirrat kulkeutuvat tuotantoon alueen toimialojen välillä, kulutukseen sekä alueelta vientinä pois. (Hokkanen ym. 2015 ja Hokkanen ym. 2017)

Perusuran päästökehityksessä käytettiin kulutusperusteista laskentatapaa, jossa alueen ja sektorien kasvihuonekaasupäästöt saadaan vähentämällä vientiä palvelevat päästöt tuonnin ja alueen toimintojen yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että Suomen virallisissa kasvihuonekaasupäästölaskennoissa päästöt lasketaan tuotantoperusteisesti. Tässä työssä lasketuissa päästölaskennoissa sekä Suomen virallisissa päästölaskennoissa lähtötietoina hyödynnetään kuitenkin pääosin samoja lähtöaineistoja sekä kertoimia, mutta maakuntakohtaisia tietoja on alueellistettu taloudellisen toiminnan, asukasluvun, pinta-alatietojen sekä käyttäjätietojen mukaan.

Päästöjen ja hiilinielujen perusura eli kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2050 on mallinnettu nykyisen voimassaolevan politiikkatoimien ja linjausten pohjalta. Perusura kuvaa, mihin suuntaan kasvihuonekaasut ja hiilinielut kehittyvät, jos nykyistä voimassaolevaa politiikkaa ei muuteta.

Ylätason tavoitteita, joihin arvioidun perusuran mukainen päästöjen kehitys perustuu, ovat mm. EU:n ilmasto- ja energiapaketin yhteiset tavoitteet (Eurooppa-neuvosto 2014). Paketissa linjataan päästökauppasektorin päästövähennystavoitteeksi -43 % vuoden 2005 tasosta vuonna 2030. Päästökaupan ulkopuolisilla aloilla on kansalliset päästövähennystavoitteet. EU:n Suomelle asettama taakanjakosektorin päästövähennystavoite on -39 % vuoden 2005 tasosta vuonna 2030. Lisäksi EU on asettanut pitkän aikavälin tavoitteekseen vähentää kasvihuonekaasupäästöjään vuoteen 2050 mennessä 80-95 prosenttia (Euroopan Komissio 2011). Tämä tavoite on linjassa YK:n Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteen kanssa maapallon keskilämpötilan rajoittamisesta 1,5 asteeseen (UNFCCC, 2015). Vähintään 80 prosentin päästövähennystavoite on myös Suomen

kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukainen pitkän aikavälin tavoite, joka on kirjattu ilmastolakiin (TEM, 2017). Liikenteen ja työkoneiden osalta perusuran mukaista päästökehitystä kuvataan VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmän arvioissa, missä liikenteen päästökehityksessä ennustetaan 25 % päästövähennystä tieliikenteessä vuoteen 2050 koko Suomen tasolla (VTT, 2019).

Kuopioon soveltuvassa perusurassa kuluttajien ja teollisuuden sähkönkulutuksen sekä sähkölämmityksen ja kaukolämmön päästöjen kehitys arvioitiin kansallisen perusuran energialähteiden ja sähkönhankinnan kehityksen mukaisesti vuodesta 2020 vuoteen 2050, huomioiden Kuopion lähtötason vuonna 2018 ja alueelliset erityispiirteet. Nykytilan sähkön ja lämmöntuotannossa käytettävät polttoaineet saatiin Kuopion uusiutuvan energian kuntakatselmuksen (LCA Consulting Oy, 2018) sähkö- ja lämpötaseista. Erillislämmitys on suurimmaksi osaksi öljylämmitystä, minkä määrä tulee perusuran mukaisesti laskemaan koko Suomessa ja sitä korvataan mm. maalämmöllä, sähkölämmityksellä ja kaukolämmöllä. Maalämmön päästöjen kehitys arvioitiin suhteessa maalämpöpumppujen myynnin kasvuun ja öljylämmityksen vähenemiseen. (Koljonen ym., 2019; LCA Consulting Oy, 2018; Suomen lämpöpumppuyhdistys, 2019)

Kuopion tieliikenteen päästökehityksen osalta suoritteen kehitys ja ajoneuvokannan uusiutuminen arvioitiin Suomen keskimääräisen kehityksen mukaisesti. Tieliikenteen sekä työkoneiden kuntakohtaiset suoritteet ja päästöt arvioitiin käyttämällä VTT:n Lipasto-tietokannan aineistoja ja menetelmiä.

Työkoneiden päästökehitys arvioitiin kansallisen työkoneiden suoritteen muutoksen perustuen ja skaalattiin kehitys Kuopion tasolle. Teollisuuden päästöihin sisältyvät teollisuusprosessien päästöt sekä teollisuuden omaan käyttöönsä tuottama sähkö.

Maatalouden päästökehityksen mallinnuksessa hyödynnettiin kansallista maatalous- ja LULUCF-sektorien pitkän aikavälin päästökehitystä (Aakkula ym. 2019), joka perustuu keväällä 2018 voimassa olleiden tai jo päätettyjen EU-tasoisten ja kansallisten maatalous-, ilmasto- ja energiapoliittisten toimenpiteiden toteuttamiseen ja jatkumiseen nykytasolla. Merkittäviä päästövähennyksiä maataloudessa ei synny ilman muutoksia tuotantomuodoissa. Myös jätehuollon päästökehitys arvioitiin Suomen keskimääräisen kehityksen mukaisesti (Koljonen ym., 2019).

Hiilinielujen perusuran arvioinnissa Kuopion alueelle sovellettiin samoja taustaoletuksia kuin Suomen virallisen kasvihuonekaasuinventaarion menetelmissä. Puuston biomassan hiilitaseen laskenta perustui sekä Valtakunnan metsien inventoinnin (VMI) aineistoihin, että poistumatilastoihin. Hiilinielujen perusuraan Kuopiossa vaikuttaa erityisesti, mikä on metsien hakkuutaso (milj. m^3 / vuosi), puunkäytön muoto (energiapuu vai teollisuushakkuu) ja metsän kasvunopeus. Myös muutokset eri maankäyttöluokissa vaikuttavat hiilinielujen suuruuteen, mutta ovat vaikutuksiltaan pienempiä verrattuna hakkuutasojen vaikutukseen. Perusuran mukaisessa tilanteessa hiilinielujen kehitys Kuopiossa on yhdenmukainen valtakunnallisen perusuran kanssa (LULUCF-WEM-skenaario), missä maankäytön ja maankäytön muutosten oletettiin jatkuvan kuten on tapahtunut keskimäärin vuosina 2005–2014 (Koljonen ym., 2019). Pinta-alojen kehitysskenaarion taustalla ovat vuoden 2018 virallisen khk-inventaarion pinta-alat vuosille 2005–2014 ja niistä lasketut muutospinta-alojen keskiarvot ja muutostrendit. Kuopion perusuran taustaoletukset ovat samoja kuin energia- ja ilmastostrategian 2016 taustaksi laaditussa valtakunnallisessa perusurassa, joka noudattaa Kansallista metsästrategiaa 2025 ja metsäteollisuuden puuntarve vuoteen 2035 perustuu Pöyry Management Consulting Oy:n (2017) laatimaan arvioon.

2.4 Politiikkaskenaarion laskenta

Politiikka -skenaariossa arvioidaan kasvihuonekaasupäästökehitys ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” -hallitusohjelman linjausten toteutuessa. Skenaariossa otetaan huomioon kasvihuonekaasupäästöjä vähentävät sekä hiilinieluja lisäävät linjaukset sekä niiden suunniteltu aikataulu. Päätavoitteena hallitusohjelmassa on linjattu tavoite, minkä mukaan Suomi on hiilineutraali vuonna 2035. Liitteessä 5 on kuvattu tarkemmin kaikki hallitusohjelman mukaiset kasvihuonekaasupäästöihin vaikuttavat linjaukset, niiden tavoitteet, keinot, aikataulun ja pää- ja osavastuutahot.

Hallitusohjelmassa on linjattu neljässä kokonaisuudessa toimia ja tavoitteita, mitkä vaikuttavat kasvihuonekaasupäästöihin Suomessa ja Kuopiossa. Hallitusohjelman mukaiset kokonaisuudet ovat:

- 3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi
- 3.2.1 Suomi kokoaan suurempi maailmalla
- 3.4.1 Elinvoimainen Suomi: Liikenneverkon kehittäminen
- 3.4.2. Maatalous

Kokonaisuudessa *3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi*, on asetettu tavoite, minkä mukaan Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen. Kokonaisuudessa on kuvattu kuusi (6) erillistä tavoitetta sekä lukuisia keinoja, millä pyritään saavuttamaan hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä. Esitetyt toimenpiteet ovat päästövähennystoimia nopeuttavia ja hiilinieluja vahvistavia toimenpiteitä. Keskeiset konkreettiset päästöihin ja nieluihin vaikuttavat linjaukset ovat:

- Vuoden 2030 päästövähennysvelvoitetta tiukennetaan vähintään 55 prosenttiin vuoteen 1990 verrattuna.
- Sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.
- Kivihiilen energiakäyttö päättyy jo tehtyjen päätösten myötä viimeistään toukokuussa vuonna 2029.
- Turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä ja pääasiallinen energiakäyttö päättyy nykyennusteiden mukaan 2030-luvun aikana päästöoikeuden hinnan noustessa, vaikkakin se säilyy huoltovarmuuspolttoaineena.
- Valtion ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luovutaan vuoteen 2024 mennessä.
- Kannustetaan öljylämmitteisiä kiinteistöjä siirtymään muihin lämmitysmuotoihin 2020-luvun aikana erillisellä toimenpideohjelmalla.
- Edistetään laajamittaisia peruskorjaus- ja energiatehokkuushankkeita, joissa parannetaan kokonaisten kortteleiden, alueiden tai kaupunkien energiatehokkuutta
- Lisätään julkisissa hankinnoissa ja ruokapalveluissa kasvispainotteisen ruoan osuutta
- Puolitetaan ruokahävikki vuoteen 2030 mennessä.
- Edistetään monipuolisia metsien kasvatus- ja käsittelytapoja, mukaan lukien jatkuvapeitteinen kasvatus, ilmastotavoitteet ja taloudelliset näkökulmat huomioon ottaen.
- Metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä huolehtiminen
- Metsityksen edistäminen

- Metsäkadon vähentäminen
- Keinot soiden ja turvemaiden päästöjen vähentämiseen
- Suometsien ilmastokestävä hoito
- Metsähallituksen vuotuisessa tuloutusvaatimuksessa otetaan nykyistä vahvemmin huomioon vaikutukset hiilinieluun ja luonnon monimuotoisuuteen metsätalouden ja teollisuuden puuntarpeen rinnalla. Asetetaan Metsähallitukselle nielutavoite.
- Metsien raivaamista rakentamiseen pyritään hillitsemään esimerkiksi ottamalla käyttöön maankäyttömuutosmaksu.
- Puurakentamista edistetään, sillä puurakennus toimii myös hiilivarastona.

Kokonaisuudessa *3.2.1 Suomi kokoaan suurempi maailmalla*, on linjattu toimia, mitkä vaikuttavat päästökaupan alaisiin päästöihin Kuopiossa. Päästökaupan alaiset kattavat suuret teollisuuslaitokset, yhteenlasketulta nimelliseltä lämpöteholtaan yli 20 MW:n laitokset sekä Euroopan talousalueen sisäisen lentoliikenteen. Lisäksi Suomessa järjestelmään kuuluu 20 MW tai sitä pienempiä kaukolämpöä tuottavia laitoksia. Kuopiossa päästökauppaan kuuluu seuraavat toiminnassa olevat tuotantolaitokset:

- Kuopion Energia Oy, Haapaniemen voimalaitos
- Kuopion Energia Oy, Iloharjun lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Jynkän lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Kelloniemen lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Neulamäen lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Niiralan lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Pitkälahden lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Päivärannan lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Rautaniemen lämpökeskus
- Kuopion Energia Oy, Saarijärven lämpökeskus
- Mondi Powerflute Oy, Powerflute Oy

Suomi kokoaan suurempi maailmalla -kokonaisuudessa esitetyt päästökauppaan kohdistuvat linjaukset kuitenkin vaikuttavat sähkön ja kaukolämmön tuotannon valtakunnallisiin päästökertoimiin ja sen kautta Kuopion alueellisiin kulutusperusteisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Konkreettiset toimet päästökauppaan liittyen ovat:

- Markkinoille tulevia päästöoikeuksia vähennetään vuosittain nykyistä 2,2 prosentin vähennystä selvästi enemmän, käyttämättä jääviä päästöoikeuksia mitätöidään ja päästökauppaa laajennetaan kattamaan esimerkiksi kiinteistökohtainen lämmitys ja jäähdytys.
- EU:n päästökauppaa kehitetään pidemmällä aikavälillä niin, että päästöoikeuksien määrä sovitetaan EU:n osuuteen jäljellä olevasta globaalista 1,5 asteen mukaisesta hiilibudjetista.
- Suomi tukee päästökaupan laajentamista lentoliikenteen kaikkiin ilmastoon vaikuttaviin päästöihin. Vaihtoehtoisesti voidaan selvittää lentopolttoaineen veron tai lentomaksun käyttöönottaminen EU:n laajuisesti.

Kokonaisuudessa *3.4.1 Elinvoimainen Suomi: Liikenneverkon kehittäminen* kokonaistavoitteena on, että Suomi vähintään puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. Kokonaistavoite pyritään saavuttamaan toimivalla liikenteen infrastruktuurilla ja vähäpäästöisellä liikenteellä. Liitteessä 5 on kuvattu tarkemmin eri toimenpiteet, millä pyritään puolittamaan liikenteen päästöt vuoden 2005 tasosta.

Kokonaisuudessa *3.4.2. Maatalous* tavoitteena on saavuttaa ilmasto- ja ympäristöystävällinen ruokajärjestelmä. Konkreettisia toimenpiteitä sen saavuttamiseen on mm.:

- Vähennetään turvemaiden raivausta lisäämällä lannan prosessointia ja tuotteistusta.
- Edistetään peltojen hiilensidontaa lisäämällä jatkuvaa kasvipeitteisyyttä ja säätösalaojitusta.
- Edistetään viljelytekniikoiden käyttöönottamista, joilla voidaan joko lisätä hiilensidontaa tai vähentää ilmastopäästöjä (muun muassa kosteikkoviljely ja biohiili).
- Vähennetään ruokahävikkiä poistamalla esteitä, lisäämällä kannusteita ja monistamalla hyviä käytänteitä.
- Otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali laatimalla kansallinen biokaasuohjelma.

2.5 Mallinnuksen epävarmuudet

Kasvihuonekaasupäästömallinnuksessa on käytetty julkisesti saatavilla olevia tietoja, jotka ovat samoja kuin Suomen virallisten kasvihuonekaasupäästömallinnusten yhteydessä käytettävät tietolähteet. Suomen virallisen kasvihuonekaasuinventaarion yhteydessä ilmoitetut epävarmuudet sektoreittain on esitetty taulukossa 2-1. Tässä selvityksessä käytettyjen lähtötietojen perustuessa suurelta osin samoihin tietolähteisiin kuin valtakunnallisetkin kasvihuonekaasuinventaarion tulokset, ovat sektorikohtaiset epävarmuudet taulukon mukaiset.

Taulukko 2-1. Mallinnuksen epävarmuudet. Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Kasvihuonekaasut [verkkojulkaisu]. ISSN=1797-6049. 2018, Laatuseloste: Kasvihuonekaasut. Helsinki: Tilastokeskus [Viitattu 4.9.2019].

Sektorit	Epävarmuus %
Energia	1
Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö	9
Maatalous	32
Maankäyttö, maankäytön muutos ja metsätalous (LULUCF)	59
Jätteet	32
Kaikki sektorit yhteensä (pl. LULUCF)	4
Kaikki sektorit yhteensä	35

3. KUOPION KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖJEN JA HIILINIELUJEN NYKYTILA

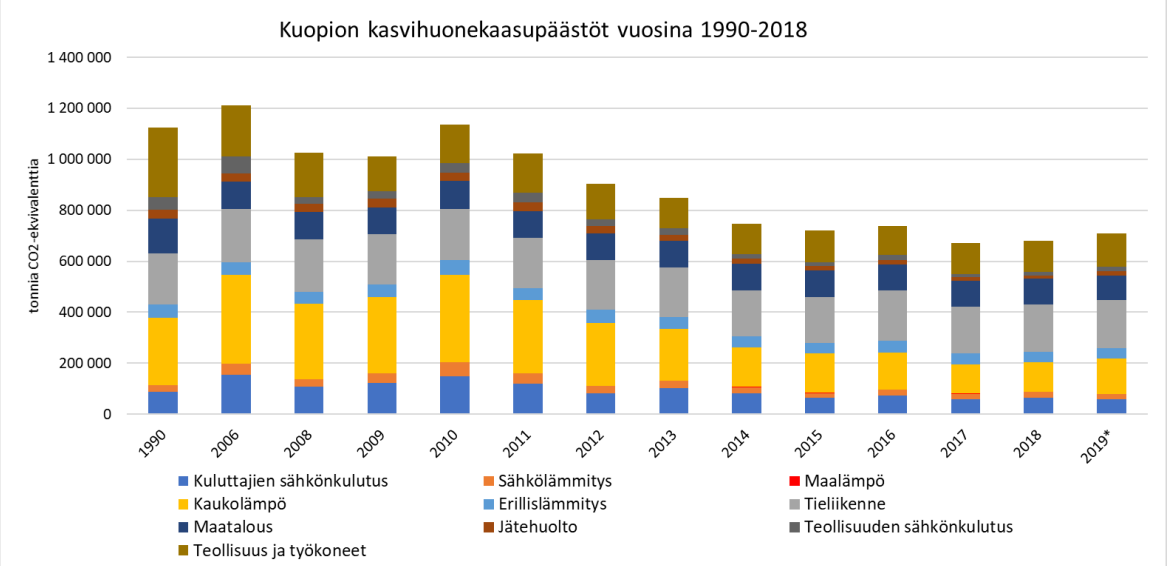
3.1 Kasvihuonekaasupäästöt

Kuopion kasvihuonekaasupäästöt on laskettu kulutusperusteisella menetelmällä CO2-raportoinnissa vuosille 1990, 2006 ja 2008—2017 sekä ennakkotieto vuodelta 2018. Myös ennakkotieto vuoden 2019 kasvihuonekaasupäästöistä saatiin huhtikuussa 2020. CO2-raportoinnissa kasvihuonekaasupäästölaskennan tulokset esitetään sektorijaolla:

- Sähkönkulutus (kuluttajat ja teollisuus)
- Rakennusten lämmitys (sähkölämmitys, kaukolämmitys, erillislämmitys, maalämpö)
- Teollisuus ja työkoneet
- Tieliikenne
- Maatalous
- Jätehuolto

Ensimmäisenä tarkasteluvuonna 1990 Kuopion kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 1,1 miljoonaa tonnia CO_2-ekvivalenttia ja vuoden 2018 ennakkotietojen mukaan Kuopion kasvihuonekaasupäästöt olivat noin 680 000 tonnia CO_2-ekvivalenttia. Kokonaispäästöt ovat laskeneet tarkasteluaikavälillä 40 %. Sektoreittain tarkasteltuna suurimmat yksittäiset päästöt Kuopiossa muodostuivat kaukolämmön tuotannosta, liikenteestä, maataloudesta sekä teollisuudesta ja työkoneista. (Kuva 3-1)

Suhteellisesti suurimmat toteutuneet päästövähennykset vuoden 1990 tasosta on saavutettu teollisuuden sähkönkulutuksessa (-78 %), jätehuollossa (-59 %), kaukolämmössä (-56 %) sekä teollisuudessa ja työkoneissa (-55 %). Tieliikenteen päästöt ovat laskeneet 8 % vuodesta 1990, mutta samanaikaisesti kilometrisuorite on kasvanut, joten yksikköpäästöt kilometriä kohden ovat pienentyneet merkittävästi.



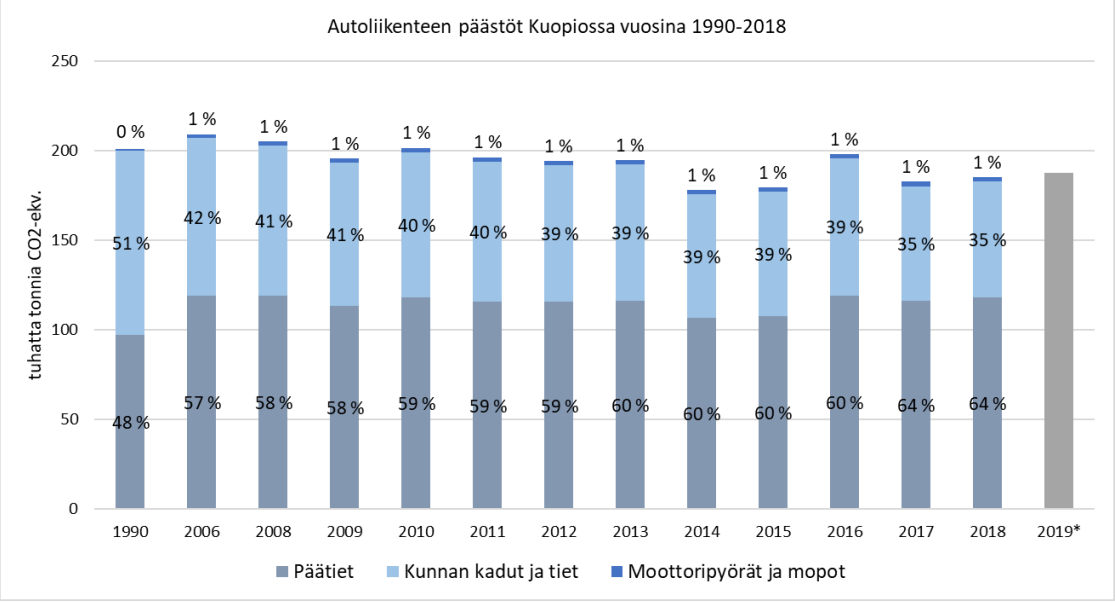
Kuva 3-1 Kuopion kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 2006 ja 2006-2018 sekä ennakkotieto vuodelta 2019. (Muokaten lähteistä: CO2-raportti, 2019 ja 2020)

Teollisuuden ja työkoneiden päästöt olivat Kuopiossa vuonna 2017 yhteensä noin 122 000 tonnia CO_2-ekv., mikä jakautuu teollisuuden ja työkoneiden kesken kuvan 3-2 osoittamalla tavalla. Teollisuuden päästöt muodostuvat useiden teollisuuslaitosten yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä, joista merkittävin yksittäinen toimija on Mondi Powerflute Oy. Mondi

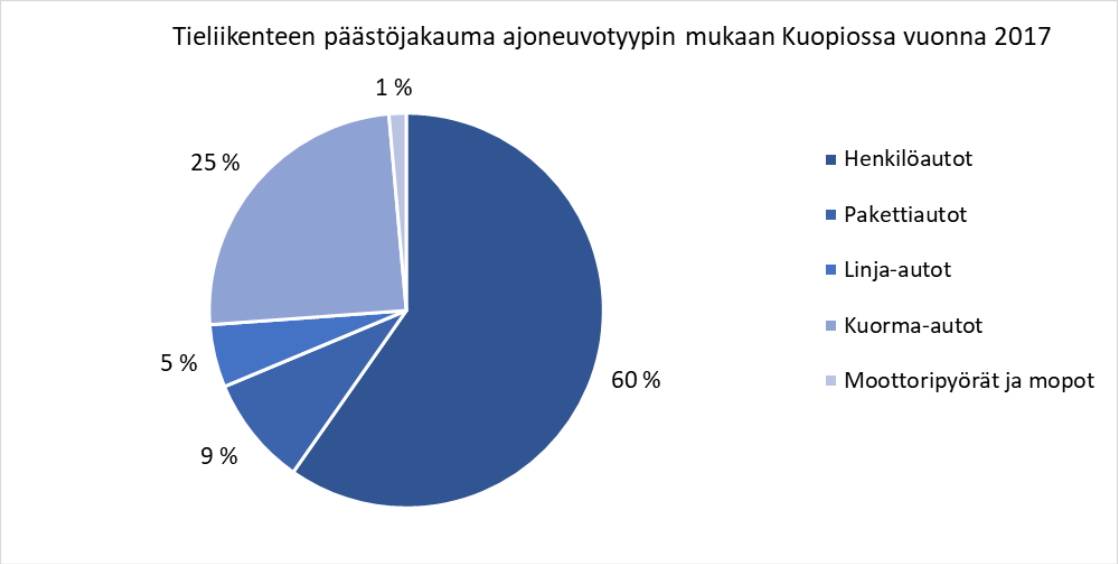
Powerflute Oy:n tuotantolaitoksen päästöjen osuus vuonna 2017 oli 79 % teollisuus ja työkoneet –sektorin päästöistä.

Kuva 3-2 Teollisuuden ja työkoneiden päästöjen jakautuminen Kuopiossa vuonna 2017.

Kuopion tieliikenteen päästöt vuonna 2018 olivat kokonaisuudessaan 185 000 tonnia CO_2-ekv., minkä jakautumista eri päästölähteisiin on eritelty tarkemmin kuvissa 2-3 ja 2-4. Päätiet ovat merkittävässä osassa tieliikenteen päästöjen muodostumisessa, sillä yli 60 % autoliikenteen päästöistä syntyy pääteillä ja noin 35 % kunnan kaduilla ja teillä (kuva 3-3). Ajoneuvotyypin mukaan tarkasteltuna henkilöautot aiheuttavat noin 60 % tieliikenteen päästöistä, pakettiautot 9 %, linja-autot 5 %, raskas liikenne noin 25 % ja moottoripyörät ja mopot hieman yli prosentin (kuva 3-4).

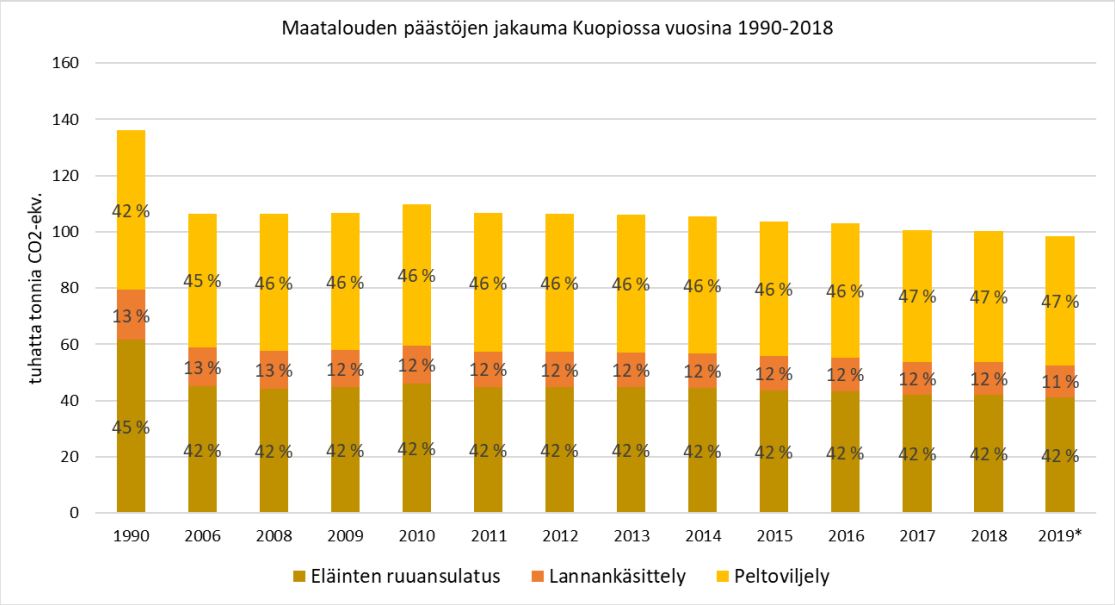


Kuva 3-3 Kuopion autoliikenteen päästöjakauma pääteille ja kunnan kaduille/teille. Moottoripyörien ja mopojen päästöt esitetty erikseen. Vuoden 2019 ennakkotieto on kokonaismäärä perustuen liikennemäärien muutoksiin. (Muokaten lähteistä: CO2-raportti, 2019 ja 2020)

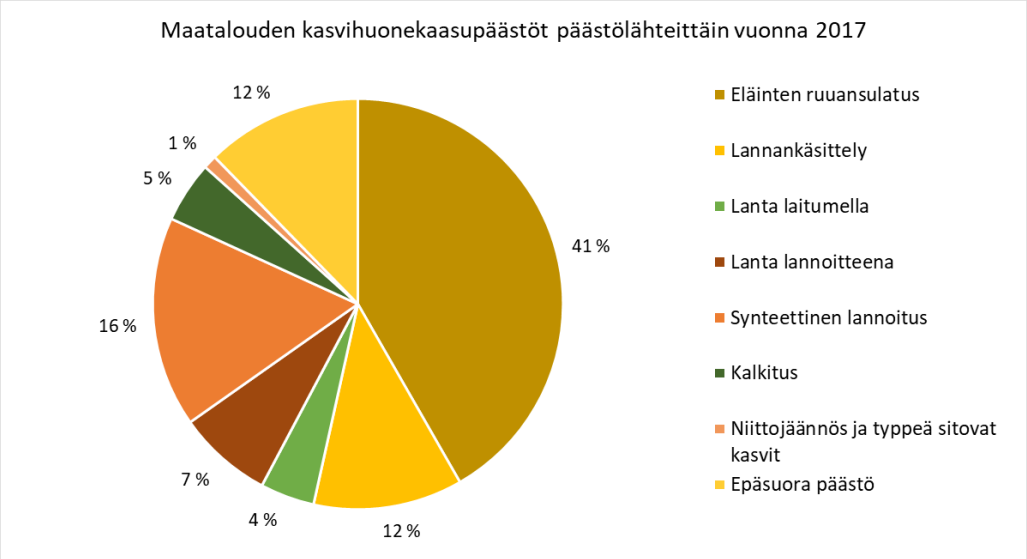


Kuva 3-4 Kuopion tieliikenteen päästöjakauma ajoneuvotyypin mukaan vuonna 2017. (Muokaten lähteestä: CO2-raportti, 2019)

Maataloussektorin päästöt vuonna 2017 olivat kokonaisuudessaan noin 100 000 tonnia CO_2-ekv., minkä muodostumista päästölähteittäin on eritelty kuvissa 2-5 ja 2-6. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä noin 42 % muodostuu eläinten ruuansulatuksessa, 12 % lannankäsittelyssä ja noin 47 % peltoviljelyn kautta. Jakauma on pysynyt hyvin samanlaisena vuodesta 1990 vuoteen 2018 (kuva 3-5). Peltoviljelyn kasvihuonekaasupäästöissä ovat mukana typpioksiduulipäästöt (N_2O) pelloille lisätystä typestä, synteettisestä lannoituksesta, lannan käytöstä lannoitteena, kasvien niittojäännöksestä ja typpeä sitovista kasveista. Lisäksi peltoviljelyn päästölaskenta sisältää peltojen kalkituksen CO_2-päästöt sekä epäsuorat N_2O-päästöt muiden typpiyhdisteiden laskeuman sekä typen huuhtouman seurauksena (kuva 3-6).



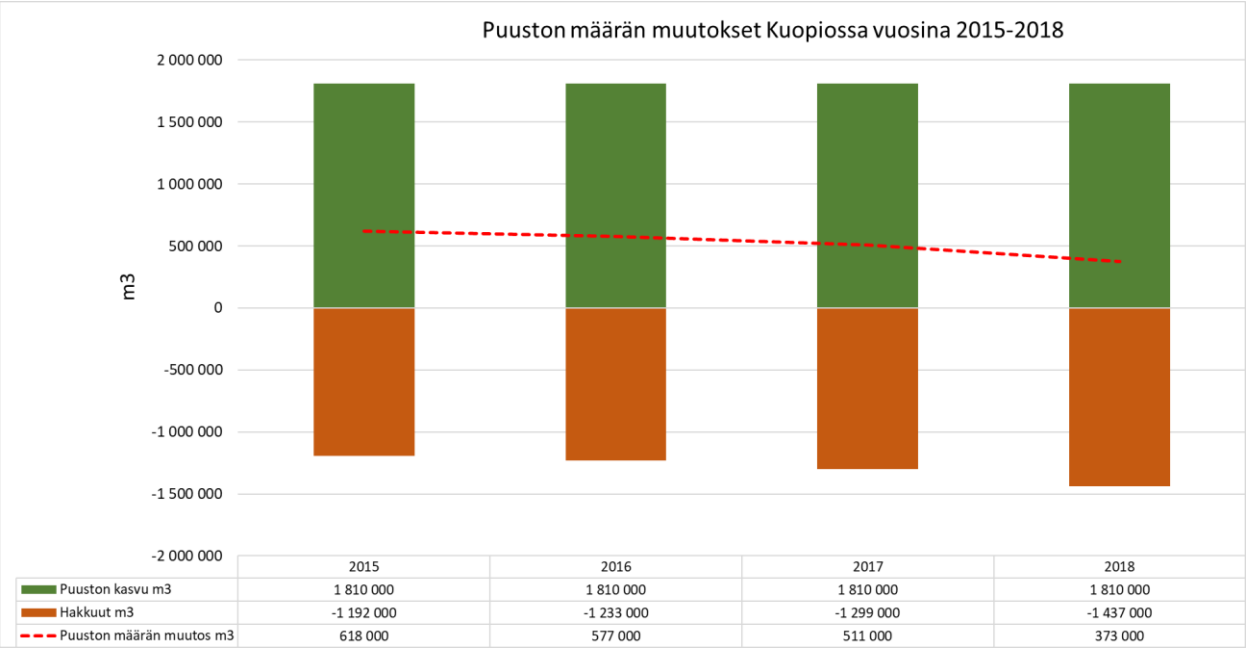
Kuva 3-5 Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin Kuopiossa vuosina 1990-2018 ja ennakkotieto vuodelta 2019. (Muokaten lähteistä: CO2-raportti, 2019 ja 2020)



Kuva 3-6 Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt päästölähteittäin Kuopiossa vuonna 2017. (Muokaten lähteestä: CO2-raportti, 2019)

3.2 Hiilinielut

Hiilinielujen tarkastelussa olivat mukana kaikki Kuopion hallinnollisen alueen metsät. Mallinnuksessa tarkasteltiin Kuopion kaupunkia yhtenä kokonaisuutena sen vuoden 2019 pinta-alan mukaisesti, jolloin vuosien 2015 ja 2017 kuntaliitokset on otettu huomioon. Hiilinielut ja niiden kehitys Kuopiossa arvioitiin IPCC:n ohjeistuksen mukaisesti maankäyttöluokittain: metsämaa, viljelysmaa, ruohikkoalueet, kosteikot, rakennettu maa. Lisäksi hiilinieluissa huomioitiin puutuotteet ja epäsuorat N_2O-päästöt. Eri maankäyttöluokissa tapahtuu sekä hiilidioksidin vapautumista että sitoutumista. Suurin hiilinieluihin vaikuttava tekijä on puuston biomassa, jonka laskenta perustui Luonnonvarakeskuksen metsien kasvu- ja poistumatilastoihin. Hiilinielujen tarkemmat laskentamenetelmät on kuvattu tämän liitteen luvussa 2.2.



	2015	2016	2017	2018
Puuston kasvu m3	1 810 000	1 810 000	1 810 000	1 810 000
Hakkuut m3	-1 192 000	-1 233 000	-1 299 000	-1 437 000
Puuston määrän muutos m3	618 000	577 000	511 000	373 000

Kuva 3-7 Puuston kasvu ja hakkuut Kuopiossa vuosina 2015-2018.

Vuonna 2015 Kuopiossa (vuoden 2019 kuntarajauksella) puuston määrän muutos oli noin +618 000 m^3 ja vuonna 2018 puuston määrän muutos oli noin +373 000 m^3 (Kuva 3-7). Hiilinieluiksi muutettuna Kuopion kokonaishiilinielut vuonna 2015 olivat noin 340 000 tonnia CO_2-ekv. ja vuonna 2018 noin 239 000 tonnia CO_2-ekv. (Taulukko 3-1). Lisääntyneiden hakkuiden myötä vuosittaiset hiilinielut ovat pienentyneet 30 % vuodesta 2015 vuoteen 2018. Tietoa muutoksista viljelymaan, ruohikkoalueiden, kosteikkojen ja rakennetun maan päästöissä ei ollut käytettävissä riittävästi maankäytön päästöjen mallintamiseksi. Hiilinielujen laskennassa käytettiin karkeaa oletusta siitä, että eri maankäyttöluokkien päästöt ovat samaa kokoluokkaa neljän vuoden tarkasteluajanjaksolla.

Taulukko 3-1. Hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuosina 2015-2018 (vuoden 2019 kuntarajoilla). Määrät tonnia CO_2-ekv. Arvoilla <0 maankäyttöluokka on hiilinielu, ja arvoilla >0 maankäyttöluokka on päästölähde.

Maankäyttöluokka	2015	2016	2017	2018
Metsämaa	-369 766	-350 759	-320 311	-255 985
Viljelysmaa	47 045	47 045	47 045	47 045
Ruohikkoalueet	1 073	1 073	1 073	1 073
Kosteikot	13 932	13 932	13 932	13 932
Rakennettu maa	15 954	15 954	15 954	15 954
Puutuotteet	-48 744	-51 359	-54 468	-60 783
Epäsuorat N20-päästöt	30	30	30	30
Yhteensä	**-340 477**	**-324 084**	**-296 746**	**-238 734**

4. PERUSURA: PÄÄSTÖJEN JA HIILINIELUJEN KEHITYS

4.1 Skenaarion kuvaus

Päästöjen ja hiilinielujen perusura eli kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2050 on mallinnettu nykyisen voimassaolevan kansallisen politiikan tavoitteiden ja sääntelyn pohjalta. Näitä voimassaolevia linjauksia ovat mm. EU:n ilmasto- ja energiapaketin yhteiset tavoitteet, YK:n Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteet maapallon lämpötila nousun rajoittamisesta 1,5 asteeseen sekä Suomen kansallisen energia- ja ilmastostrategian mukainen pitkän aikavälin vähintään 80 prosentin päästövähennystavoite, joka on kirjattu ilmastolakiin.

Päästöjen ja hiilinielujen perusura kuvaa, mihin suuntaan päästöjen ja hiilinielujen määrä näyttää kehittyvän, jos nykyistä politiikkaa ei muuteta. Perusura ei kuitenkaan ole ennuste tulevasta päästökehityksestä, vaan myös sen toteutuminen vaatii päätöksiä ja sitoumuksia päästöjen vähentämiseksi. Perusura toimii vertailuvaihtoehtona eri skenaarioille ja tarvittavia päästövähennystoimenpiteitä peilataan perusuranmukaiseen päästökehitykseen.

Perusuran laskennassa käytettiin kulutusperusteista laskentatapaa, jossa alueen ja sektorien kasvihuonekaasupäästöt saadaan vähentämällä vientiä palvelevat päästöt tuonnin ja alueen toimintojen yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä. Perusuran taustalla käytettyjä oletuksia ja lähtötietoja on kuvattu tarkemmin tämän liitteen luvussa 2.3.

4.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Kuopion sektorikohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen perusuran mukainen kehitys vuodesta 2018 vuoteen 2050 mallinnettiin vuosina 1990-2018 toteutuneiden päästöjen pohjalta. Menetelmän tarkempi kuvaus on esitelty tämän liitteen luvussa 2.3.

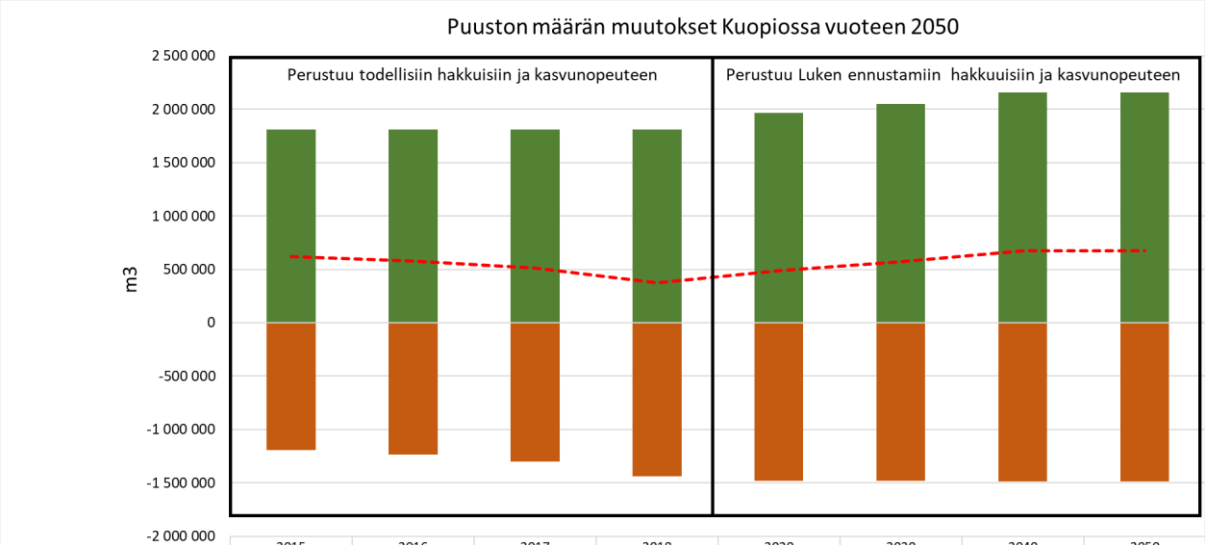
Perusuran mukaisessa kehityksessä, kasvihuonekaasupäästöt Kuopiossa ovat vuonna 2050 kokonaisuudessaan noin 390 000 tonnia CO_2-ekv. (Taulukko 4-1). Kokonaispäästöissä saavutettaisiin vuoteen 2050 mennessä 65 % vähennys vuoden 1990 tasoon verrattuna ja 43 % vähennys vuoden 2018 tasoon verrattuna. Kun käytetään FISU- ja HINKU-verkostojen määrittelemää vertailuvuotta 2007, vuoteen 2030 mennessä saavutetaan perusuran kehityksessä 45 % päästövähennys.

Taulukko 4-1. Kasvihuonekaasupäästöt Kuopiossa perusuran mukaisessa kehityksessä vuosina 2020 - 2050. Määrät tonnia CO_2-ekv.

	2020	2030	2040	2050
Kuluttajien sähkönkulutus	53 354	16 398	8 187	3 096
Sähkölämmitys	17 237	5 298	2 645	1 000
Maalämpö	990	1 500	2 121	2 892
Kaukolämpö	85 527	33 955	2 132	1 725
Erillislämmitys	39 478	25 870	13 656	3 650
Tieliikenne	183 209	173 102	163 553	154 531
Maatalous	100 287	99 726	99 169	98 614
Jätehuolto	13 741	10 688	8 733	7 135
Teollisuuden sähkönkulutus	11 492	3 532	1 763	667
Teollisuus ja työkoneet	121 169	117 231	116 835	116 439
Päästöt yhteensä ilman teollisuutta	493 824	366 537	300 196	272 643
Päästöt yhteensä, ml. teollisuus	**626 484**	**487 299**	**418 795**	**389 749**

4.3 Hiilinielut

Hiilinielujen perusuran mukainen kehitys Kuopiossa mallinnettiin vuoteen 2050 asti. Metsämaa kattaa Kuopiossa merkittävimmän osan hiilinielujen kokonaisuudesta ja näin ollen hakkuut ja puuston kasvu määrittävät koko sektorin nettonielun suuruutta. Kuopion alueen puuston vuosikasvu ja hakkuumäärät on esitetty kuvassa 4-1. Tuleva puuston kasvu ja hakkuumäärät perustuvat Luonnonvarakeskuksen ennusteisiin, joiden suhteen on käytetty Kuopion vuoden 2019 kuntarajoja. Puuston kasvu on kaikkina tarkasteluvuosina ylittänyt hakkuut, mutta hakkuumäärä on vuosien 2015-2018 aikana jatkuvasti kasvanut.



	2015	2016	2017	2018	2020	2030	2040	2050
Puuston kasvu m3	1 810 000	1 810 000	1 810 000	1 810 000	1 967 000	2 051 000	2 158 000	2 158 000
Hakkuut m3	-1 192 000	-1 233 000	-1 299 000	-1 437 000	-1 479 000	-1 479 000	-1 486 000	-1 486 000
Puuston määrän muutos m3	618 000	577 000	511 000	373 000	488 000	572 000	672 000	672 000

Kuva 4-1. Puuston kasvu ja hakkuumäärät Kuopiossa vuosina 2015-2018 ja ennuste vuosille 2020, 2030, 2040 ja 2050.

Perusuran kehityksen mukaiset hiilinielut olisivat vuonna 2020 noin 322 000 t CO_2-ekv. ja vuonna 2050 noin 514 000 t CO_2-ekv. (Taulukko 4-2). Viime vuosien kasvaneiden hakkuumäärien vuoksi Kuopiossa ei olla saavutettu perusuran mukaisia hiilinieluja. Puuston hakkuutaso on kuitenkin edelleen kestävällä tasolla, koska hakkuut ovat pienemmät kuin arvioitu puuston kasvu.

Taulukko 4-2. Hiilinielut maankäyttöluokittain Kuopiossa perusuran mukaisessa kehityksessä vuosina 2020 - 2050. Määrät tonnia CO_2-ekv. Arvoilla <0 maankäyttöluokka on hiilinielu, ja arvoilla >0 maankäyttöluokka on päästölähde.

Maankäyttöluokka	2020	2030	2040	2050
Metsämaa	-332 323	-337 321	-448 957	-551 268
Viljelysmaa	44 345	49 931	50 785	51 910
Ruohikkoalueet	1 110	1 057	1 061	1 058
Kosteikot	14 065	13 280	12 862	12 710
Rakennettu maa	23 972	23 726	20 928	17 328
Puutuotteet	-73 044	-65 460	-55 676	-45 622
Epäsuorat N20-päästöt	30	30	30	30
Yhteensä	-321 845	-314 757	-418 967	-513 854

5. POLITIIKKASKENAARIO: PÄÄSTÖJEN JA HIILINIELUJEN KEHITYS

5.1 Skenaarion kuvaus

Päästöjen ja hiilinielujen politiikkaskenaarion lähtökohtana ovat Kuopion toteutuneet kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990-2018 ja hiilinielut vuosina 2015-2018. Politiikkaskenaariossa otetaan huomioon kaikki ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” -hallitusohjelmaan kirjatut päästövähennystoimet ja se, miten ne toteutuessaan vaikuttaisivat Kuopion kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilinieluihin. Politiikkaskenaarion taustalla käytettyjä oletuksia ja lähtötietoja on kuvattu tarkemmin tämän liitteen luvussa 2.4. Kaikki hallitusohjelmassa kirjatut päästöihin ja hiilinieluihin vaikuttavat toimenpiteet on listattu liitteessä 5.

5.2 Kasvihuonekaasupäästöt

Politiikkaskenaarion mukaisessa kehityksessä Kuopion kasvihuonekaasupäästöt ovat vuonna 2050 kokonaisuudessaan noin 293 000 tonnia CO_2-ekv. (Taulukko 5-1). Kokonaispäästöissä saavutettaisiin vuoteen 2050 mennessä 74 % vähennys vuoden 1990 tasoon verrattuna ja 57 % vähennys vuoden 2018 tasoon verrattuna. Kun käytetään FISU- ja HINKU-verkostojen määrittelemää vertailuvuotta 2007, vuoteen 2030 mennessä saavutetaan politiikkaskenaariossa 65 % päästövähennys.

Taulukko 5-1. Kasvihuonekaasupäästöt Kuopiossa politiikka -skenaarion mukaisessa kehityksessä vuosina 2020 - 2050. Määrät tonnia CO_2-ekv.

	2020	2030	2040	2050
Kuluttajien sähkönkulutus	52 188	6 786	1 619	720
Sähkölämmitys	16 861	2 192	523	232
Maalämpö	1 002	1 727	2 231	2 870
Kaukolämpö	83 930	53 263	1 693	1 185
Erillislämmitys	35 696	3 133	0	0
Tieliikenne	168 362	104 350	92 019	80 932
Maatalous	88 572	86 219	84 685	83 740
Jätehuolto	13 741	10 688	8 733	7 135
Teollisuuden sähkönkulutus	11 240	1 462	349	155
Teollisuus ja työkoneet	121 169	117 231	116 835	116 439
Päästöt yhteensä ilman teollisuutta	460 350	268 357	191 503	176 814
Päästöt yhteensä, ml. teollisuus	**592 760**	**387 049**	**308 687**	**293 408**

5.3 Hiilinielut

Politiikka -skenaarion mukaisessa kehityksessä Kuopion alueen hiilinielut olisivat vuonna 2020 noin 322 600 t CO_2-ekv. ja vuonna 2050 noin 536 900 t CO_2-ekv. (Taulukko 5-2). Näin ollen vuonna 2050 Kuopion hiilinielut olisivat 4,5 % suuremmat perusuraan verrattuna.

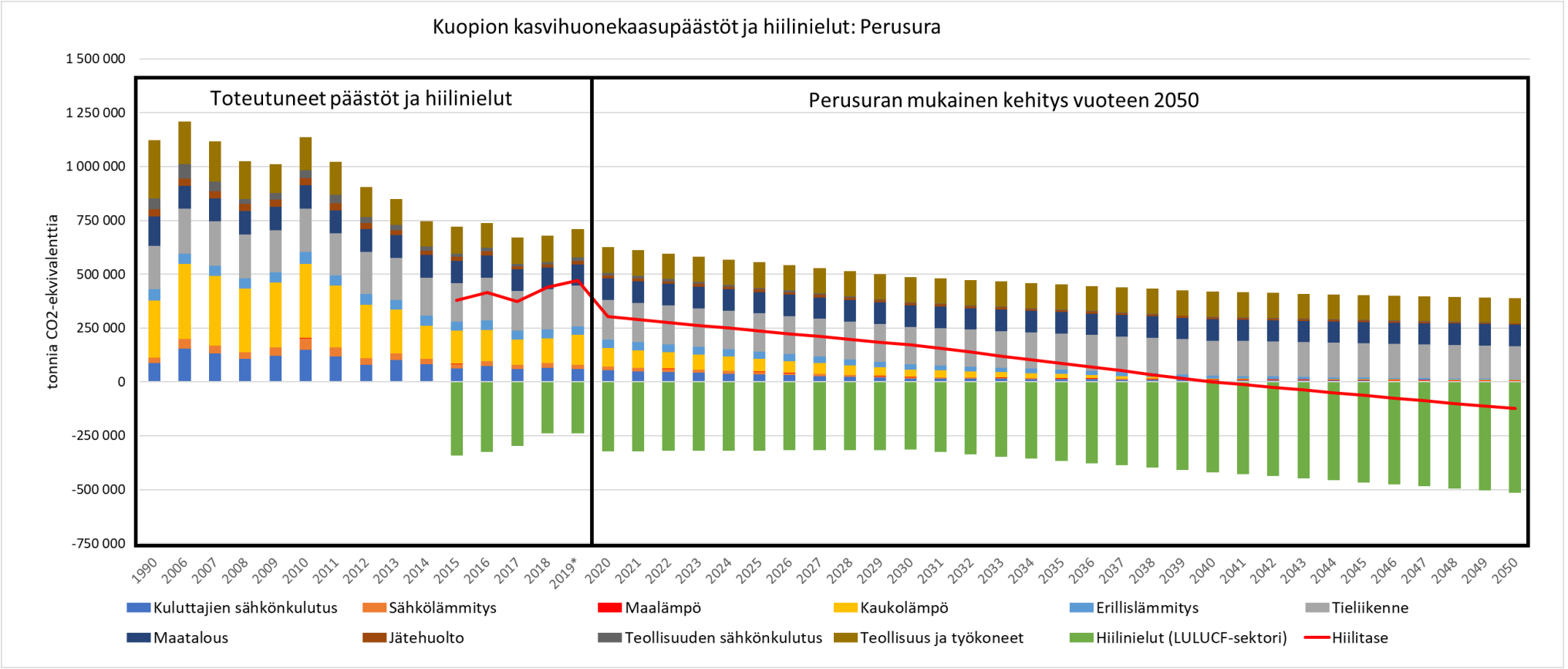
Taulukko 5-2. Hiilinielut maankäyttöluokittain Kuopiossa politiikka -skenaarion mukaisessa kehityksessä vuosina 2020 - 2050. Määrät tonnia CO_2-ekv. Arvoilla <0 maankäyttöluokka on hiilinielu, ja arvoilla >0 maankäyttöluokka on päästölähde.

	2020	2030	2040	2050
Metsämaa	-333 089	-346 067	-465 653	-575 942
Viljelysmaa	44 447	51 226	52 674	54 233
Ruohikkoalueet	1 113	1 084	1 100	1 105
Kosteikot	14 097	13 624	13 340	13 279
Rakennettu maa	24 027	24 341	21 706	18 104
Puutuotteet	-73 212	-67 157	-57 746	-47 664
Epäsuorat N20-päästöt	30	31	31	31
Yhteensä	-322 587	-322 918	-434 547	-536 854

6. HIILINEUTRAALIUDEN SAAVUTTAMINEN ERI SKENAARIOISSA

6.1 Perusuran mukainen kehitys

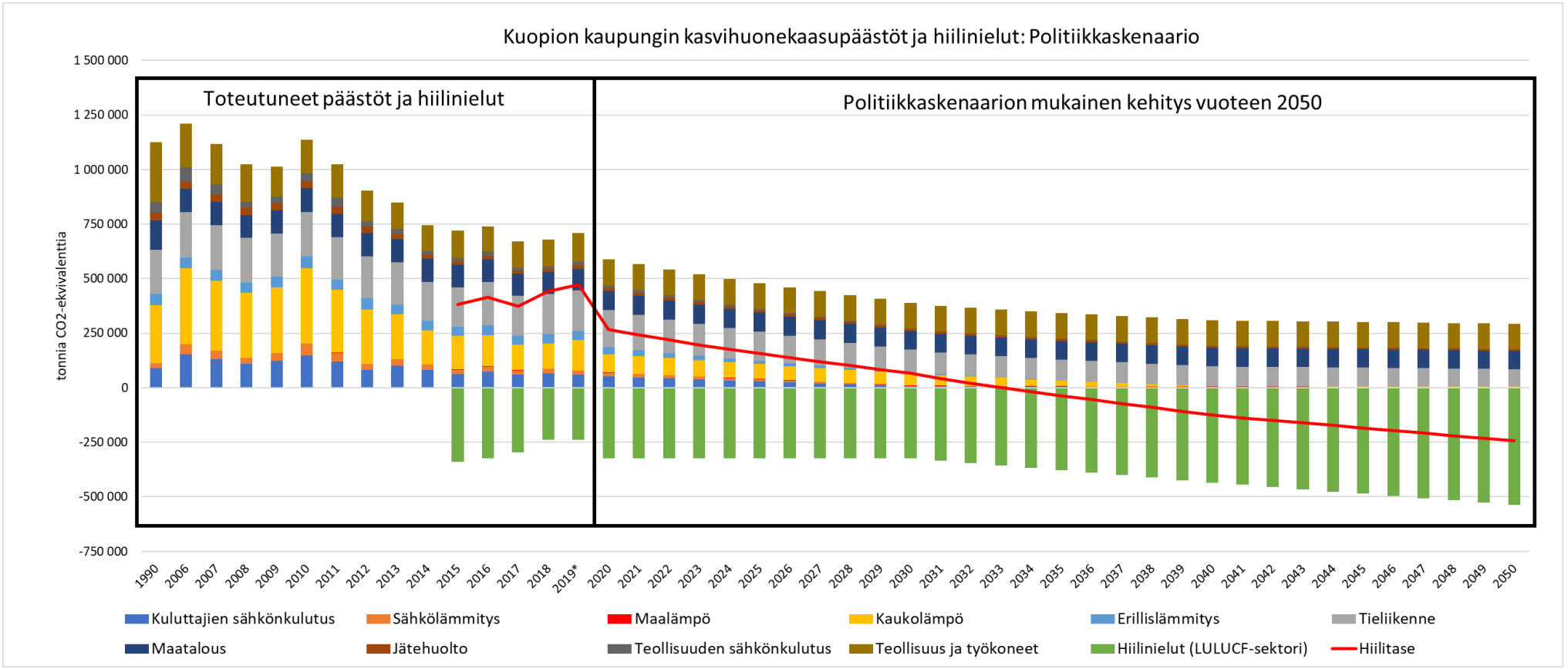
Perusuran mukainen Kuopion kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen kehitys on esitetty kuvassa 6-1. Yhteenlasketut päästöt ja hiilinielut eli punainen hiilitasekäyrä kuvaa päästövähennystarpeen hiilineutraalin tilan saavuttamiseksi. Perusuran mukaisessa kehityksessä kasvihuonekaasupäästöt vähenevät tasaisesti vuoden 2018 päästöistä samanaikaisesti, kun hiilinielut kasvavat. Sektoreittain tarkasteltuna kolme keskeisintä päästölähdettä perusuran mukaisessa kehityksessä ovat teollisuus ja työkoneet, maatalous sekä liikenne. Perusuran mukaisessa kehityksessä nettopäästöt saavuttavat nollan vuonna 2040, jolloin Kuopio olisi hiilineutraali. Tavoitevuoden ollessa 2030 päästövähennystarve hiilineutraaliuden saavuttamiseksi on noin 173 000 tonnia CO_2-ekv. Huomioitavaa on, että myös perusuran kehityksen noudattaminen vaatii toimenpiteitä myös Kuopiossa.



Kuva 6-1. Perusuran mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 173 000 tonnia CO_2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2040.

6.2 Politiikkaskenaarion mukainen kehitys

Politiikkaskenaariossa Kuopion kasvihuonekaasupäästöt ja hiilinielut muuttuisivat tämän liitteen luvussa 5. kuvattujen arvioiden mukaisesti vuosina 2020-2050. Politiikkaskenaarion mukainen päästökehitys ja vaikutus Kuopion hiilitaseeseen on esitetty kuvassa 6-2. Sektoreittain tarkasteltuna kolme keskeisintä päästölähdettä politiikka -skenaarion mukaisessa kehityksessä ovat edelleen teollisuus ja työkoneet, maatalous sekä liikenne. Politiikkaskenaarion mukaisessa tilanteessa Kuopion nettopäästöt saavuttavat nollan noin vuonna 2033. Politiikkaskenaariossa päästövähennystarve on noin 64 000 tonnia CO_2-ekv. hiilineutraaliuden saavuttamiseksi vuonna 2030.



Kuva 6-2. Politiikkaskenaarion mukainen päästöjen ja hiilinielujen kehitys Kuopiossa vuoteen 2050. Päästövähennystarve vuonna 2030 on noin 64 00 tonnia CO2-ekv. ja hiilineutraali tilanne saavutetaan noin vuonna 2033.

7. KUOPION HIILINEUTRAALIUDEN TAVOITEVUOSI

Ilmastopoliittisen ohjelman laatimisen aikana työpajoissa, asukastilaisuudessa ja asukaskyselyssä hiilineutraaliuden tavoitevuotena korostui monesti vuosi 2030. Myös FISU- ja HINKU-verkostojen tavoitteena on, että tavoitellaan hiilineutraaliutta 2030 mennessä (FISU-verkosto, 2018). Ottaen huomioon paikallisten toimijoiden osallistamisessa saadut tulokset, FISU- ja HINKU-verkostojen tavoitteet sekä perusuran mukainen päästökehitys, päädyttiin Kuopion hiilineutraaliuden tavoitevuodeksi asettamaan vuosi 2030.

Vuoden 2030 asettaminen hiilineutraaliuden tavoitevuodeksi tarkoittaa ilman päästökompensaatioita perusurassa noin 173 000 t CO_2-ekv. (35 %) päästövähennystarvetta, politiikkaskenaariossa 64 000 t CO_2-ekv. (17 %), Kuopio-skenaariossa noin 73 000 t CO_2-ekv (18 %) ja Kuopio+politiikka -skenaariossa noin 16 000 t CO_2-ekv (5 %) päästövähennystarvetta.

Tavoitevuoden lisäksi asetettiin tavoitteeksi pyrkiä päästöttömyyteen ja hiilineutraaliuteen niin, että otetaan huomioon todelliset alueen toiminnasta muodostuvat kasvihuonekaasupäästöt sekä alueella syntyvät hiilinielut, minkä lisäksi tarvittaessa alueella syntyviä päästöjä kompensoidaan päästökompensaatioilla. Tällöin tavoitellaan todellista hiilineutraaliutta Kuopion alueella. Tästä poiketen monissa Suomen kunnissa (mm. FISU- ja HINKU -verkostojen jäsenkunnat) käytettyjen määritelmien mukaan hiilineutraalius tarkoittaa 80 % päästövähennystä vuoden 2007 päästöistä ja loput 20 % oletetaan kompensoituvan hiilinielujen avulla. Tällöin ei oteta kantaa kuntien todelliseen päästöttömyyteen. Vertailuvuoden määrittely perustuu siihen, että HINKU-verkosto aloitti toimintansa vuonna 2008, jolloin päästöjen kehitystä verrataan verkoston perustamista edeltäneeseen aikaan.

Mietittäessä päästövähennystoimia perusuran mukaisten päästövähennystoimien lisäksi, lisätoimenpiteiden tulisi painottua sektoreille, joilla Kuopiossa on potentiaalia vähentää päästöjä nykyistä päästökehitystä voimakkaammin. Näitä sektoreita ovat kaukolämpö ja erillislämmitys, tieliikenne sekä teollisuus ja työkoneet. Sen sijaan maataloudessa ei ole realistista tavoitella merkittäviä päästövähennyksiä ilman tuotantoprofiilin ja kulutuksen voimakasta muutosta, vaikka sektorilla syntyykin merkittävästi päästöjä.

Hiilineutraaliustavoitteen saavuttaminen vaatii konkreettisia toimenpiteitä, jotka voidaan toteuttaa useilla keinokokonaisuuksilla. Toimenpidekokonaisuuksien tulee vähentää päästöjä sekä mahdollisuuksien mukaan kasvattaa hiilinieluja. Jos päästöjä vähentämällä ja hiilinieluja kasvattamalla ei päästä asetettuun tavoitteeseen, viimekädessä hiilineutraalius voidaan saavuttaa toteuttamalla päästökompensaatioita muualla kuin Kuopiossa.

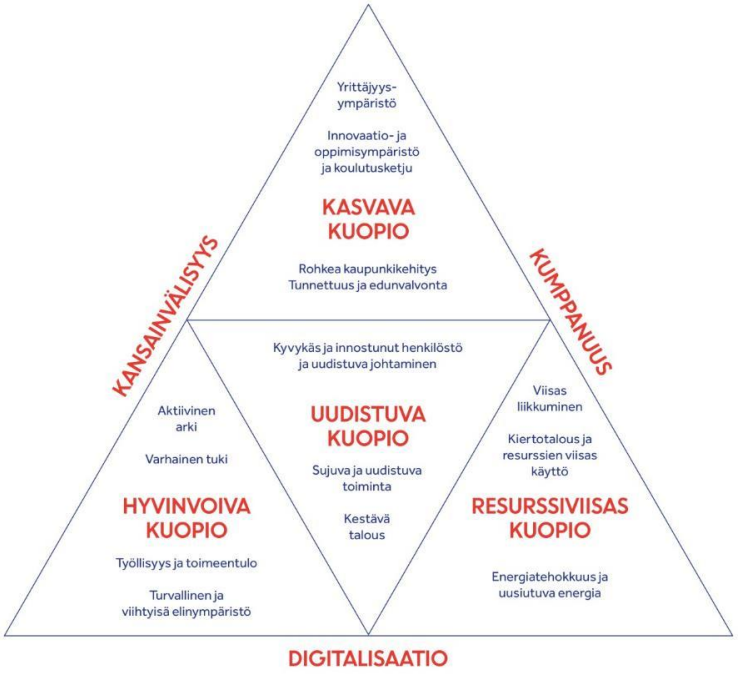
LIITE 2: KUOPION STRATEGIAN JA MUIDEN OHJELMIEN TAVOITTEET

Kuopion strategia vuoteen 2030

Kuopion kaupunginvaltuusto on hyväksynyt Kuopion vuoteen 2030 ulottuvan strategian 11.12.2017. Kuopion visiona on olla ”Hyvän elämän pääkaupunki” ja missiona on, että ”Kuopio kumppaneineen mahdollistaa kestävän kasvun ja hyvän elämän”. Kuopion strategiassa on neljä päätavoitetta (Kuva 1):

- Kasvava Kuopio
- Hyvinvoiva Kuopio
- Resurssiviisas Kuopio
- Uudistuva Kuopio

Strategiassa on asetettu tavoitteeksi, että Kuopio on hiilineutraali ja jätteetön kaupunki viimeistään vuonna 2050, mutta Kuopio on muiden ohjelmien ja verkostojen (mm. FISU-verkosto) sitoutunut myös tätä kunnianhimoisempiin tavoitteisiin.



Kuva 1 Kuopion strategia vuoteen 2030

Resurssiviisausohjelma

Resurssiviisas Kuopio on yksi neljästä kaupungin strategian päätavoitteesta. Vuonna 2017 valmistunut Kuopion resurssiviisausohjelma toimii ohjaavana työkalupakkina resurssiviisauden ja kiertotalouden toteuttamisessa. Ohjelman toimenpiteet, tavoitteet ja visiot jakautuvat seuraaviin osioihin: energian tuotanto ja kulutus, liikkuminen ja yhdyskuntarakenne, kulutus ja materiaalikierrot, ruoantuotanto ja -kulutus, veden käyttö ja luonnonvedet sekä hyvinvointia luonnosta -kokonaisuuksiin.

Edellinen ilmastopoliittinen ohjelma 2009-2020

Kuopion ensimmäisen ilmastostrategia laadittiin vuonna 2003 ja kaupunginvaltuusto hyväksyi edellisen ilmastopoliittisen ohjelman vuosille 2009–2020 vuonna 2009. Edellisen ohjelman tavoitteena oli, että kasvihuonekaasupäästöt pienenevät vähintään 40 % vuoden 1990 tasosta vuoteen 2020 mennessä, ja että kaupungin omien toimintojen energiankulutus laskee vuoteen 2015 mennessä 9 % vuoden 2005 tasoon verrattuna. Lisäksi tavoitteisiin kuului liikenteen päästöjen väheneminen, uusiutuvan energian osuuden lisääminen energiantuotannossa sekä ilmastonmuutoksen vaikutusten tunnistaminen ja niihin varautuminen Kuopion kaupungin toiminnoissa. Ohjelman tavoitteena oli myös, että kaikki ovat tietoisia valintojensa ja toimiensa vaikutuksista energiankulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin.

Valtuusto velvoitti kaikki hallintokunnat ottamaan ohjelman aktiivisesti käyttöön ja kirjaamaan päätöksiin esittelijän näkemyksen siitä, onko käsiteltävä asia ilmastopoliittisen ohjelman tavoitteiden mukainen. Edistymistä koordinoi Ympäristökeskus, vastuutahot raportoivat edistymisestä ja tiedot koottiin joka neljäs vuosi laadittavaan raporttiin. Vuosittain laadittavan ympäristötilinpäätöksen yhteydessä kerrottiin tärkeimmät indikaattoritiedot ilmastopoliittisen ohjelman toteutumisesta.

Vuoden 2017 loppuun mennessä Kuopion kaupungin kasvihuonekaasupäästöt ovat vähentyneet noin 41 % vuoden 1990 tasosta, joten edellisen ilmasto-ohjelman päätavoite on saavutettu. Tärkeimpiä keinoja edellisen ilmasto-ohjelman päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi olivat biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien polttoaineiden käytön lisääminen energiantuotannossa, resurssitehokas maankäyttö ja rakentaminen, liikenteen päästöjen vähentäminen sekä erilaiset energiatehokkuussopimukseen sisältyvät toimet ja viestintäkampanjat. Eniten päästöjen laskuun on vaikuttanut fossiilisten polttoaineiden käytön väheneminen ja puupohjaisten polttoaineiden käytön kasvu Kuopion Energian Haapaniemen voimalaitoksella.

Myös tavoite kaupungin omien toimintojen energiankäytön tehostamisesta saavutettiin, kun kunta-alan energiatehokkuussopimuksen vuosiraportoinnin 2016 perustella kaupungin omien toimintojen energiankäyttö tehostui yli 10 % vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Ilmastotyöhön liittyvät sitoumukset, ohjelmat ja verkostot

<u>FISU-verkosto</u>

Kuopion kaupunki hyväksyttiin helmikuussa 2016 resurssiviisaiden edelläkävijäkuntien FISU (Finnish Sustainable Communities) -verkostoon. Verkoston kunnat tavoittelevat hiilineutraalisuutta, jätteettömyyttä ja globaalisti kestävää kulutuksen tasoa vuoteen 2050 mennessä. Verkoston pyrkimyksenä on myös vahvistaa kunta- ja aluetaloutta, luoda työpaikkoja, edistää kestävää hyvinvointia ja tunnistaa uusia yhteistoimintamahdollisuuksia ja tekemisen tapoja. FISU-verkostoon kuuluu tällä hetkellä yksitoista kuntaa, Kuopion lisäksi Forssa, Hyvinkää, Ii, Joensuu, Jyväskylä, Lahti, Lappeenranta, Riihimäki, Turku ja Vaasa. FISU-verkoston toimintaa ohjaa yhteistyökumppaneista muodostuva neuvottelukunta, jossa ovat edustettuina Sitra, Motiva, SYKE, Kuntaliitto, ympäristöministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, maa- ja metsätalousministeriö sekä verkostokuntien edustajat. (FISU-verkosto, 2018)

FISU-verkoston neuvottelukunta päätti 11.4.2019 uudesta välitavoitteesta, jonka mukaan kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 80 % vuoteen 2030 mennessä vuoden 2007 (tai 2005) tasosta, ja tavoitellaan hiilineutraalisuutta 2030 mennessä. Hiilineutraaliudella tarkoitetaan tässä

sitä, että päästöt ja hiilinielut ovat tasapainossa, ja että tavoitetason saavuttamiseksi voidaan käyttää yleisesti hyväksyttyjä ja varmennettuja kompensaatiota.

CIRCWASTE-hanke

Kuopio on mukana myös Circwaste – Kiertotalouden edelläkävijäkunnat –verkostossa, jossa 10 kaupunkia on sitoutunut valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteiden toteuttamiseen. *CIRCWASTE – Kohti kiertotaloutta* on seitsenvuotinen hanke, joka edistää materiaalivirtojen tehokasta käyttöä, jätteen synnyn ehkäisyä ja materiaalien kierrätystä. Hankkeen koordinaattorina toimii Suomen ympäristökeskus ja hanke saa suuren osan rahoituksesta Euroopan komission LIFE-ohjelmasta. (SYKE, 2019)

Hankkeen tavoitteena on saada materiaalit kiertoon mahdollisimman kattavasti ja parantaa yhdyskunta- ja rakennusjätteiden hyödyntämismahdollisuuksia. CIRCWASTE-hankkeen myötä Kuopio on sitoutunut toteuttamaan valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet kierrättämällä vähintään 55 % yhdyskuntajätteistä, hyödyntämällä materiaalina vähintään 70 % rakennus ja purkujätteistä sekä vähentämällä jätemäärää vuoteen 2020 mennessä vuoden 2000 tasolle. Lisäksi Kuopion tavoitteina hankkeessa on käynnistää uusia kiertotalouden edistämishankkeita yhdessä eri toimijoiden kanssa ja vahvistaa kiertotalouden tunnettuutta erilaisten viestintäkampanjoiden avulla. Tavoitteena on, että mahdollisimman moni asukas, taloyhtiö, yrittäjä, toimihenkilö ja johtaja tietävät, mitä kiertotalous tarkoittaa konkreettisesti omassa arjessa. (Kuopion kaupunki, 2018b)

Kuntien energiatehokkuussopimus KETS

Kuopion kaupunki on solminut kunta alan energiatehokkuussopimuksen (KETS) vuosille 2017-2025. KETS on työ- ja elinkeinoministeriön, Energiaviraston ja Kuntaliiton välinen sopimus energian tehokkaammasta käytöstä kunta-alalla. Sopimuksen tavoitteena on tehostaa kaupungin energiankäyttöä 7,5 prosentilla vuoteen 2025 mennessä. (Kuopion kaupunki, 2018b)

Liittyvä kunta asettaa liittyessään ohjeellisen energiamääräisen (MWh) tehostamistavoitteen kaudelle 2017–2025 ja välitavoitteen vuodelle 2020. Tavoite lasketaan liittymishetkellä käytössä olevasta normaalia toimintaa edustavan kalenterivuoden energiankäytöstä. Tavoite vuodelle 2025 vastaa 7,5 % liittyjän energiankäytöstä ja tavoite vuodelle 2020 vastaa 4 % liittyjän energiankäytöstä. Vuosina 2014–2016 toteutettujen ja raportoitujen energiatehokkuustoimien säästöt voi halutessaan ottaa huomioon asettamalla vuodelle 2025 energiamääräisen (MWh) tavoitteen, joka vastaa 10,5 % liittyjän energiankäytöstä ja välitavoitteen vuodelle 2020, joka vastaa 7 % liittyjän energiankäytöstä. (Motiva, 2019)

Suomessa vapaaehtoiset energiatehokkuussopimukset ovat tärkeä keino saavuttaa EU:n energiatehokkuusdirektiivin (EED) mukaiset energiankäytön tehostamistavoitteet. Energiatehokkuussopimuksilla katetaan yli puolet energiatehokkuusdirektiivin 7 artiklan mukaisesta Suomea sitovasta energiansäästötavoitteesta kaudella 2014–2020. Sopimustoiminta tukee myös direktiivin muissa artikloissa asetettujen velvoitteiden toteutusta ja osaltaan myös rakennusten energiatehokkuusdirektiivin (EPBD) toimeenpanoa. (Motiva, 2019)

Kuopion seudun joukkoliikenne 2025 -ohjelma

Ohjelman päätavoitteena on, että Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenne on helppokäyttöistä, ympäristöystävällistä ja sujuvaa. Maankäytössä vähintään 80 % asuntorakentamisesta ja 60 % elinkeinorakentamisesta ohjataan vahvan joukkoliikenneverkon palvelualueelle. Joukkoliikenteen sujuvuutta parannetaan ja pyöräilyverkostoa kehitetään osaksi joukkoliikennejärjestelmä.

Matkaketjujen toimivuutta parannetaan pääliikenneasema ja solmupysäkkejä kehittäen, kävelyn ja pyöräilyn toimintaedellytyksiä parantaen sekä henkilöautojen yhteiskäyttöä edistäen. Sähköiseen ja muutoin vähäpäästöisempään joukkoliikenteeseen siirrytään kaupunkialueella vaiheittain vuodesta 2022 alkaen. Tavoitteena on matkustajamäärien kasvaminen vuoteen 2025 mennessä 20 % eli 1,2 miljoonalla matkustajalla. Kuopion joukkoliikenne 2025 -ohjelma päivittyy kuitenkin aikaistetussa aikataulussa tavoitteiden ennenaikaisen saavuttamisen vuoksi. (Kuopion seudun joukkoliikenne, 2017)

Pyöräilyn edistämisohjelma

Kuopion kaupungin pyöräilyn edistämisohjelman tavoitteena on nostaa pyöräilyn osuus 30 % vuoteen 2030 mennessä, kun vuoden 2018 syksyllä arjen matkoista 19 % tehtiin pyöräillen. Suurin osa pyörällä tehdyistä matkoista Kuopiossa on työmatkoja. Potentiaalia pyöräilyn osuuden nostamiseksi on, sillä Kuopiossa suurin osa matkoista on lyhyitä alle 10 km matkoja. Asukaskyselyn 2018 mukaan erityisesti pyöräilyverkoston parempi kattavuus ja yhtenäisyys sekä pyöräreittien parempi kunto kannustaisivat asukkaita aloittamaan tai lisäämään pyöräilyä. (Kuopion kaupunki, 2018c)

MAL-verkosto

MAL-verkosto on vuonna 2010 perustettu valtakunnallinen maankäytön, asumisen ja liikenteen kehittämisverkosto, joka pyrkii edistämään hallinnon tasojen välistä vuoropuhelua ja kuntien välistä yhteistyötä. Tavoitteena on edistää kestävän ja vähähiilisen yhdyskuntarakenteen suunnittelua ja tarjota uusia välineitä ja maankäytön, asumisen ja liikenteen ohjauskeinoja kestävän ja elinvoimaisen yhdyskuntarakenteen suunnitteluun. MAL-verkosto tukee hallitusohjelmien tavoitteita liittäen ne paikallisiin kehittämisen tavoitteisiin. Verkostossa on mukana 18 kaupunkia tai kaupunkiseutua, liikenne- ja viestintäministeriö, työ- ja elinkeinoministeriö, ympäristöministeriö sekä valtiovarainministeriö, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA, Väylävirasto sekä Suomen Kuntaliitto. (MAL-verkosto, 2019)

Pyöräilykuntien verkosto

Kuopio on jäsenenä Pyöräilykuntien verkosto ry:ssä, joka on kuntien, valtionhallinnon, yritysten, järjestöjen ja muiden tahojen välinen yhteistyöverkosto. Verkoston päätavoite on pyöräilyn ja kävelyn lisääminen kestävinä liikennemuotoina ja arkiliikuntana. Verkostoon kuuluu 127 jäsentahoa, joista 94 on kuntia ja kaupunkeja, ja sen jäsenkunnissa on yhteensä noin neljä miljoonaa asukasta. Pyöräilykuntien verkosto haluaa laadukkaat ja turvalliset pyöräilyolosuhteet kaikille, kaksinkertaistaa pyöräilyn määrän Suomessa sekä vahvistaa pyöräilyn edistäjien ja pyöräilijöiden yhteisöä. (Pyöräilykuntien verkosto ry, 2019)

LIITE 3: VUOROVAIKUTUS OHJELMAN LAATIMISEN AIKANA

Ilmastopoliittista ohjelmaa tehtiin vuorovaikutuksessa paikallisten toimijoiden kanssa. Mukana ohjelman sisältöjen laatimisessa on ollut paikallisten toimijoiden ja sidosryhmien lisäksi asiantuntijoita Rambollin eri toimintayksiköistä. Ohjelman laatimisen aikana toteutettiin seuraavia vuorovaikutustilaisuuksia sekä -keinoja:

Taulukko 1 Vuorovaikutus projektin aikana

Vuorovaikutustilaisuus/keino	Sisältö
Ensimmäinen sidosryhmätyöpaja 5.9.2019 klo 9–12	Vision muotoileminen, haasteiden ja mahdollisuuksien tunnistaminen sekä tavoitteiden asettaminen
Toinen sidosryhmätyöpaja 2.10.2019 klo 14–17	Toimenpiteet
Kaikille avoin asukastilaisuus 2.10.2019 klo 17.30–19	Tähänastisten materiaalien kommentoiminen ja täydentäminen
Asukaskysely	Avoinna 17.9.–8.10.2019
Sisäinen Round Table Rambollin asiantuntijoille 6.11.2019 klo 12–14.30	Varautumis- ja sopeutumissuunnitelma

Ensimmäinen sidosryhmätyöpaja 5.9.2019 klo 9–12
Työpajan aikana muodostettiin visio siitä, mihin ilmastoviisaassa Kuopiossa tulisi suunnata. Visiointiin liittyen tunnistettiin minkälaisia haasteita visioon pääsemisessä saattaa olla, mutta toisaalta keskusteltiin siitä, minkälaisia mahdollisuuksia ympärillä on tunnistettavissa. Monipuolisen keskustelun tuloksena ajatuksia konkretisoitiin asettamalla tavoitteita, joihin Kuopiossa tulisi pyrkiä tulevien vuosien aikana.

Strategisten ja suurten linjojen lisäksi työpajassa korostettiin sitä, miten Kuopion tulisi olla jatkossakin *Hyvän elämän pääkaupunki*, jossa ilmastoviisas toiminta ja hyvinvoiva arki yhdistyvät.

Toinen sidosryhmätyöpaja 2.10.2019 klo 14–17
Työpajassa jätettiin yhteensä 63 toimenpide-ehdotusta, joiden osalta oltiin mietitty hyvinkin pitkälle toteuttamiseen vaikuttavia tekijöitä, kuten aikataulutusta, resursointia sekä vastuutahoja. Monipuolisesti eri sektoreille suuntautuvat toimenpiteet kohdistuivat niin kaupungin vastuualueelle kuin yritysten ja muiden toimijoiden vastuulle.

Sektori	Toimenpiteiden lkm
Liikenne	17
Maatalous & ruoka	13
Energia, teollisuus, työkoneet, rakentaminen	10
Metsätalous, hiilinielut, päästökompensaatiot	10
Muita sektoreita	13

Aiheen ympärillä käytiin keskustelua siitä, miten ilmastoteot ovat sidoksissa myös muun muassa terveyteen ja hyvinvointiin, ja kuinka yksittäisellä toimenpiteellä voidaan saada aikaiseksi polkuvaikutuksia, jotka johtavat laajempiin ilmaston kannalta positiivisiin tuloksiin.

Pohdintaa herätti se, miten pystytään tunnistamaan ne toimenpiteet, joilla saadaan parhaiten vaikutuksia päästöjen vähentämiseksi. Resurssien ollessa rajalliset, olisi tärkeää tunnistaa ne toimenpiteet, joilla saadaan aikaiseksi näkyviä tuloksia, jotta resursointi kohdistetaan oikein.

Työpajassa jatkojalostettiin ensimmäisessä työpajassa (5.9.2019) määriteltyä visiota sekä asetettuja tavoitteita hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Tavoitevuodeksi ehdotettiin vuotta 2030.

Kaikille avoin asukastilaisuus 2.10.2019 klo 17.30–19
Tilaisuuden osallistujat saivat kiertää tilaisuudessa neljällä eri teemapisteellä keskustelemassa sekä jättämässä täydentäviä kommentteja ilmastopoliittiseen ohjelmaan liittyen. Neljä teemapistettä olivat: (1) Toimenpiteet, (2) Kuopion ilmastopoliittinen ohjelma, (3) Kasvihuonekaasupäästöjen ja hiilinielujen mallinnuksen tulokset sekä (4) Visio ja tavoitteet. Tilaisuudessa käytiin monipuolista keskustelua näihin teemoihin liittyen.

Osallistujat ideoivat monipuolisesti toimenpiteitä (yhteensä 43 jätettyä toimenpide-ehdotusta) tulevaisuuteen ja esittivät suoria kommentteja siitä, minkälaisilla toimilla hiilineutraaliuden tavoitteisiin voidaan päästä. Toimintaa peräänkuulutettiin niin kaupungilta, yksittäisiltä ihmisiltä kuin toimijoilta kaikilla eri sektoreilla. Vähäisestä osallistujamäärästä huolimatta asukastilaisuuden aikana päästiin keskustelemaan monipuolisesti. Keskustelun ja jätettyjen toimenpide-ehdotusten pohjalta kehitetään Kuopion ilmastopoliittista ohjelmaa.

”Mä kirjoitin tosi tärkeän jutun tänne”

-tilaisuuteen osallistuneen nuorimman osallistujan kommentti

Asukastilaisuudessa täydennettiin ensimmäisessä työpajassa (5.9.2019) määriteltyä visiota sekä asetettuja tavoitteita hiilineutraaliuden saavuttamiseksi. Myös asukastilaisuudessa tavoitevuodeksi ehdotettiin vuotta 2030.

Asukaskysely
Asukkaille tarjottiin mahdollisuus osallistua ilmastopoliittisen ohjelman sisältöjen muotoilemiseen myös kyselyn avulla. Kysely oli avoinna 17.9.–8.10.2019 ja siihen vastasi yhteensä 279 henkilöä. Kysely julkaistiin Kuopion kaupungin sivuilla ja sitä markkinoitiin kaupungin viestintäkanavien välityksellä.

Kyselyn tuloksia tiivistetysti:

- Kuopiossa asuvat vastaajat odottavat kaupungilta:
    - Taloudellisia kannusteita
    - Uusia ympäristöystävällisiä palveluita
    - Innostavia kampanjoita ja kokeiluja
    - Lisätietoa eri valinnoista ja niiden vaikutuksista
    - Ohjaamista ja neuvontaa
    - Ympäristölle haitallisen toiminnan kieltämistä
- Sektoreista toimenpiteitä toivotaan kohdistettavan erityisesti energiaan ja liikenteeseen
- Tavoitevuodeksi hiilineutraaliuden saavuttamiseksi mainittiin useimmin vuosi 2030

- Kaupungin toivotaan ohjaavan rahoitusta erityisesti julkisen liikenteen kehittämiseen. Muita useasti mainittuja rahoittamisen kohteita ovat:
    - Energia, lämmitys ja sähkö
    - Luonto, viheralueet ja luonnonsuojelu
    - Kehittäminen, neuvonta ja kampanjat
- Kaupungilta odotetaan monipuolisia toimia, mutta samalla tiedostetaan, että kaupunki pystyy vaikuttamaan vaan osaan siitä kaikesta toiminnasta, joka liittyy ilmastoviisauteen. Kaupungin toivottiin olevan esimerkkinä siitä, miten voidaan toimia ympäristöystävällisesti ja ilmastoviisaasti
- Tulevaisuudessa Kuopiossa:
    - Mielikuvissa korostuu järviä ja vesistöjä, metsät sekä torialue ja keskusta
    - Lähiliikenteessä liikutaan linja-autolla ja muulla joukkoliikenteellä, pyöräillen sekä kävellen
    - Kaukoliikenteessä alue saavutetaan erityisesti junalla, mutta myös linja-autolla
    - Energiassa korostuu aurinkoenergia, energiatehokkuus ja energian säästäminen sekä geoenergia
    - Asuminen on monipuolinen yhdistelmä erilaisia asumismuotoja tiiviistä keskusta-asumisesta väljempään keskusta-alueiden ulkopuolelle sijoittuvasta asumisesta
- Ilmastoviisaus avaa monipuolisesti **mahdollisuuksia** Kuopiolle:
    - Olla edelläkävijä ja suunnannäyttäjä, elinvoimainen kaupunki asukkailleen
    - Toimia kiinnostavana luontomatkailun kohteena
- **Haasteena** ilmastoviisaalle toiminnalle tunnistettiin
    - Asenteiden ja toimintatapojen hidas, välillä mahdoton muuttuminen
    - Taloudelliset rasitteet, kuten kulut ja kustannukset
- Paikalliset vastaajat ovat tehneet omassa elämässään erilaisia **tekoja** ilmastoa ajatellen ja ovat suunnitelleet tekoja tulevaisuudelle
    - Osa vastaajista on toteuttanut arjessaan useita tekoja, kun taas osa vastaajista on tehnyt pienempiä muutoksia omassa arjessaan. Tässä ohjeistaminen ja toisilta oppiminen lisäisi tietoisuutta siitä, minkälaisia muutoksia yksilön arjessa voi tehdä ilmastoviisauden näkökulmasta.

Sisäinen Round Table 6.11.2019 klo 12–14.30

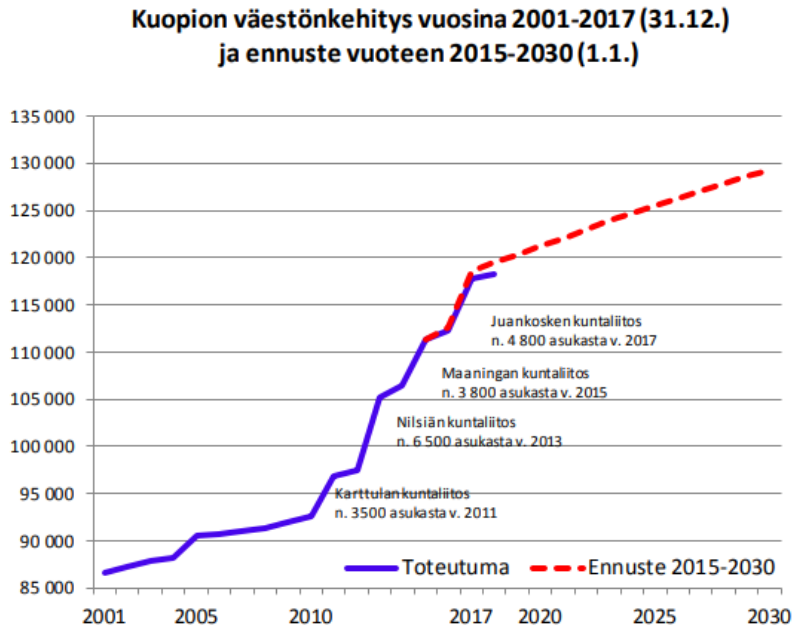
Konsultin sisäisessä työpajassa käsiteltiin ilmastonmuutoksen vaikutuksiin sopeutumista kokoamalla sisältöä varautumis- ja sopeutumissuunnitelman laatimisen pohjaksi. Tilaisuuteen osallistui 9 asiantuntijaa, joiden kanssa käsiteltiin varautumis- ja sopeutumistoimia hulevesiratkaisuihin, viherrakentamiseen, kaavoitukseen, maankäyttöön, liikenteeseen, energiaan, rakentamiseen, infrastruktuuriin sekä luontoon ja maatalouteen liittyen.

Tilaisuuden tulokset on koostettu varautumis- ja sopeutumissuunnitelmaksi, joka on osa Kuopion ilmastopoliittista ohjelmaa.

LIITE 4: KUOPION LÄHTÖKOHDAT JA ILMASTOSTRATEGIAT MUUALLA

Kuopion lähtökohdat

Kuopiossa oli vuoden 2018 lopulla 118 664 asukasta, joista 23 % asui maaseudulla ja 77 % kaupunkiympäristössä. Kuopio oli Suomen 9. suurin kaupunki ja sen väkiluku kasvoi 455 asukkaalla (+0,4 %) edellisvuoteen verrattuna. 2000-luvulla Kuopion asukasluku on kasvanut 32 100 asukkaalla, josta kuntaliitosten osuus on ollut 20 500 asukasta. Kuopion väkiluku kasvaa myös muuttoliikkeen vuoksi. Suuri osa muuttajista on opiskelijoita, ja muuttovoittoa on erityisesti muista Itä-Suomen kunnista. Kuopion väkiluvun ennustetaan kasvavan 129 010 asukkaaseen vuonna 2030, mikä on 10 346 asukasta enemmän vuoden 2018 väkilukuun verrattuna. (Kuva 1)



Kuva 1 Kuopion väestönkehitys vuosina 2000-2018 ja ennuste vuoteen 2030 (Lähde: Kuopion kaupunki, 2018a.)

Kuopion työttömyysaste oli 9,4 % (05/2019). Vuonna 2017 työpaikkaomavaraisuus oli 104,4 %. Kuopiossa pendelöidään paljon naapurikunnista, erityisesti Siilinjärveltä. Kuopiossa toimii noin 6 000 yritystä, joista 200 on vientiyrityksiä, ja Kuopiossa on noin 51 000 työpaikkaa. Työpaikkojen määrä on kasvanut 7 000 vuosien 2000-2018 välillä.

Asuntoja Kuopiossa on noin 60 000 (kasvua +10 000 vuosien 2000-2018 välillä). Kuopio oli Suomen mökkivaltaisin kunta vuonna 2018.

Kuopion kautta kulkevat valtatiet 5 ja 9, sekä junarata Helsingistä Kajaaniin ja Ouluun. Matka-aika Helsingistä on junalla noin 4 tuntia. Kuopion lentoasema sijaitsee naapurikunnassa Siilinjärvellä.

Kuopion kulkutapajakauma on nykyisellään kaupungin liikkumistutkimuksen (2018) mukaan: henkilöauto 45 %, linja-auto tai juna 8 %, polkupyörä 19 %, kävely 24 %, mopo tai moottoripyörä 1 %, muu 3 % (syksyn arkipäivän matkoista). (Kuopion kaupunki, 2018c.)

Suomen ilmastotavoitteet ja -toimenpiteet

Pariisin ilmastosopimus

YK:n ilmastosopimuksen 21. osapuolikokouksessa Pariisissa sovittiin 12. joulukuuta 2015 uudesta, kattavasta ja oikeudellisesti sitovasta ilmastosopimuksesta. Sopimus täydentää vuonna 1992 solmittua YK:n ilmastonmuutosta koskevaa puitesopimusta. Pariisin sopimus koskee vuoden 2020 jälkeistä aikaa, jolloin Kioton pöytäkirjan toinen velvoitekausi on jo päättynyt. Pariisin sopimus astui voimaan 4.11.2016. Suomi hyväksyi sopimuksen 14.11.2016. Pariisin ilmastosopimuksen tavoitteena on pitää maapallon keskilämpötilan nousu selvästi alle kahdessa asteessa suhteessa esiteolliseen aikaan ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen. Pariisin sopimuksen tavoitteena on saavuttaa maailmanlaajuisten kasvihuonekaasujen päästöjen huippu mahdollisimman pian sekä vähentää päästöjä nopeasti sen jälkeen siten, että ihmisen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut ovat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla. Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite ilmastonmuutokseen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. Viiden vuoden välein tapahtuvissa maailmanlaajuisissa kokonaistarkasteluissa tarkastellaan osapuolien yhteistä edistymistä suhteessa sopimuksen tavoitteisiin. Pariisin sopimuksen toimeenpanoa koskeva säännöstö hyväksyttiin YK:n ilmastosopimuksen 24. osapuolikokouksessa joulukuussa 2018 Katowicessa.

Euroopan Unionin ilmastopolitiikka

EU:n ilmastopolitiikkaa ohjaa vuoteen 2020 saakka kansainvälisesti YK:n ilmastosopimuksen Kioton pöytäkirja sekä EU:n sisällä 2020- ilmasto- ja energiapaketti. Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä velvoitekaudella vuosina 2008–2012 Euroopan unionin (EU-15) velvoitteena oli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kahdeksan prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. EU:n päästövähennystavoite toisella velvoitekaudella vuosina 2013–2020 on 20 prosenttia verrattuna vuoden 1990 tasoon. Vuoteen 2030 mennessä tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 päästötasosta. RES-direktiivin mukaan vuoteen 2020 mennessä uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus nostetaan EU:ssa 20 prosenttiin energian loppukulutuksesta ja 10 prosenttiin liikenteen energian loppukulutuksesta. Suomen maakohtainen tavoite on ollut nostaa uusiutuvan osuus 38 prosenttiin, ja tämän tavoitteensa Suomi saavutti jo vuonna 2014, kun uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian osuus kasvoi 38,7 prosenttiin.

Ilmasto- ja energiapaketti 2030

EU on Eurooppa-neuvoston päätöksellä (14.10.2014) sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Päästövähennystavoite päästökauppasektorin osalta on 43 prosenttia ja päästökaupan ulkopuolisen sektorin osalta 30 prosenttia verrattuna vuoteen 2005. Päästökauppadirektiivin uudistamisen myötä vuosittain jaettavien päästöoikeuksien määrä vähenee 2021 alkaen vuosittain 2,2 prosenttia nykyisen 1,74 prosentin sijaan. Uusiutuvan energian direktiivissä on sovittu 32 prosentin uusiutuvan energian tavoitteesta vuodelle 2030. Kansallisia tavoitteita ei ole määritetty, vaan kukin jäsenmaa antaa ehdotuksensa omasta tavoitteestaan kansallisessa ilmasto- ja energiasuunnitelmassa. Jäsenmaiden tavoitteita muokataan tarvittaessa niin, että EU kokonaisuutena täyttää asetetun tavoitteen.

EU:n ilmastopolitiikka vuoteen 2050

Euroopan komissio julkaisi vuonna 2011 ns. tiekartan vähähiiliseen talouteen vuoteen 2050 mennessä. Tiekartan tavoitteena oli määritellä kustannustehokas polku vähäpäästöiseen, ilmastoystävälliseen ja kilpailukykyiseen Eurooppaan. Tiekartassa kuvataan Euroopan komission näkemyksiä sekä esitetään konkreettisia tavoitteita siitä, miten EU voi saavuttaa tavoitteensa kasvihuonekaasupäästöjen leikkaamisesta 80 prosentilla vuoteen 2050 mennessä.

Ilmastolainsäädäntö

Ilmastopolitiikkaan liittyvä kansallinen lainsäädäntö on kehittynyt vähitellen heijastaen kansanvälisten sopimusten sekä EU-lainsäädännön sisältämiä velvoitteita. Ilmastolaki tuli voimaan kesäkuussa 2015 ja on ensimmäinen kansallinen säädös, jossa määritellään yleisesti Suomen ilmastopolitiikan pitkän aikavälin suuntaviivat sekä säädetään ilmastopolitiikan suunnittelujärjestelmästä. Ilmastolaki on luonteeltaan valtion viranomaisia koskeva tavoitteellinen puitelaki, johon ei sisälly eri toimialoja koskevaa lainsäädäntöä. Lain keskeiset elementit ovat:

1) vähintään 80 % kasvihuonekaasujen päästövähennystavoite 2050 mennessä verrattuna vuoteen 1990,
2) hallinnon toimintaa päästöjen vähentämiseksi ohjaava suunnittelu- ja seurantajärjestelmä,
3) lakiin liittyvän viranomaistoiminnan työnjaon määrittely sekä
4) eduskunnan roolin ja yleisön osallistumismahdollisuuksien vahvistaminen ilmastopolitiikassa.

Energia- ja ilmastotavoitteet pääministeri Juha Sipilän hallituksessa

Juha Sipilän hallituksen tavoitteina oli:

- päästöttömän, uusiutuvan energian käyttöä lisätään kestävästi niin, että sen osuus 2020-luvulla nousee yli 50 prosenttiin, ja omavaraisuus yli 55 prosenttiin sisältäen mm. turpeen.
- luovutaan hiilen käytöstä energiantuotannossa.
- puolitetaan tuontiöljyn käyttö kotimaan tarpeisiin.
- nostetaan liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuus vuoteen 2030 mennessä 40 prosenttiin.
- EU:n 2030 energia- ja ilmastotavoitteet

Pääministeri Antti Rinteen/Sanna Marinin hallituksen ohjelma 6.6.2019

Hallitusohjelma ”Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta” asettaa Suomen tavoitteeksi olla hiilineutraali vuonna 2035. Tavoitetta arvioidaan vuonna 2025. Päästövähennystoimet toteutetaan sosiaalisesti ja alueellisesti oikeudenmukaisesti ja nii, että kaikki yhteiskunnan osa-alueet ovat mukana. Hallitus perustaa ilmasto- ja energia-asioihin keskittyvän ministerityöryhmän valmistelemaan ilmastopolitiikkaa kokonaisuutena ja ilmastovaikutusten arviointi otetaan osaksi normaalia lainvalmistelua. Hallitus edistää kuntien ja alueiden omien hiilineutraaliussuunnitelmien valmistelua ja ilmastotoimien toimeenpanoa. Hallituksen ohjelmassa tavoitellaan myös hiilinielujen ja -varastojen vahvistamista lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Tavoitteena on, että Suomen nettonielu kasvaa.

Suomen kuntien ja kaupunkien ilmastotavoitteita

Suomalaiset kunnat ovat viime vuosina ottaneet aktiivista roolia ilmastonmuutoksen vastaisessa työssä. Edelläkävijänä tässä on ollut Hiilineutraalien kuntien HINKU-verkosto, jonka kunnat tavoittelevat 80 % päästövähennystä vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä. HINKU-verkostoon kuuluu 66 kuntaa, joissa on yhteensä 1,5 miljoonaa asukasta (tilanne 20.11.2019). Myös FISU-verkosto, johon myös Kuopio kuuluu, on linjannut tavoitteekseen vuoteen 2030 mennessä 80 % päästövähennyksen vuoden 2007 tasosta.

Useimmat suuret Suomen kaupungit ovat viime vuosina asettaneet omia, aiempaa kunnianhimoisempia hiilineutraalius- tai päästövähennystavoitteita, joissa tavoitevuotena pidetään usein vuotta 2030 tai jo aikaisempaa vuotta (Taulukko 1). Hiilineutraaliuden täsmällinen määritelmä vaihtelee, mutta useimmat kaupungit tarkoittavat sillä päästöjen vähentämistä 80 % lähtötasosta

(vertailuvuotena joko vuoden 1990 tai 2007 taso). Loput 20 % päästöistä katetaan hiilinieluilla tai päästökompensaatioilla.

Taulukko 1 Suurimpien suomalaisten kaupunkien hiilineutraaliustavoitteet (vertailuvuosi 1990, ellei toisin mainittu). Lähteet: Sitra, 2018: Kuntien ilmastotavoitteet ja -toimenpiteet. Lahden ja Jyväskylän kaupunkien tiedotteet 2019.

Tavoitevuosi	Kaupunki	Päästövähennystavoite
2025	Lahti	-80 %
2025	Joensuu	-60 % vrt. 2012
2029	Turku	-80-95 %
2030	Espoo	-80 %
2030	Vantaa	-80 %
2030	Tampere	-80-95 %
2030	Jyväskylä	-80 % vrt. 2012
2030	Pori	-80 % vrt. 2007
2030	Lappeenranta	-80 % vrt. 2007
2035	Vaasa	-80 %
2035	Helsinki	-80 %
2040	Oulu	-80-95 %
2030	Kouvola	-80 % vrt. 2007
2030	Kotka	-80 % vrt. 2007
2050	Kuopio	-80-95 %

Vertailukaupunkien tyypillisiä ilmastotoimenpiteitä ovat kaukolämmön polttoainevalinnat, joukkoliikenteen ja pyöräilyn kehittäminen, kunnan omien kiinteistöjen energiavalinnat ja -tehokkuus sekä pidemmällä aikavälillä maankäytössä ja kaavoituksessa tehtävät ratkaisut. Monet kaupungit ovat suunnitelleet ja kaavoittaneet uusia älykkäitä ja kestävän kehityksen mukaisia kaupunginosia, jotka toimivat ilmastotoimien lippulaivana ja uusien ratkaisujen kehittämisympäristöinä. Muita yleisiä ilmastotyön painopisteitä ovat mm. innovatiiviset julkiset hankinnat ja asukkaiden osallistaminen.

LIITE 5: HALLITUSOHJELMAN KASVIHUONEKAASUPÄÄSTÖIHIN JA HIILINIELUIHIN LIITTYVÄT LINJAUKSET

3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi

Kokonaistavoite: Suomi on hiilineutraali vuonna 2035 ja hiilinegatiivinen nopeasti sen jälkeen. Tämä tehdään nopeuttamalla päästövähennystoimia ja vahvistamalla hiilinieluja.

Tavoite 1. Suomi on hiilineutraali vuonna 2035				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Ilmastopolitiikan uudet tavoitteet.	- Suomi tavoittelee EU:n pitkän aikavälin ilmastotoimien rakentamista siten, että EU saavuttaa hiilineutraaliuden ennen vuotta 2050. Tämä edellyttää vuoden 2030 päästövähennysvelvoitteen tiukentamista vähintään 55 prosenttiin vuoteen 1990 verrattuna. - Keskipitkän aikavälin ilmastosuunnitelman päivitys - Ilmasto- ja energiastrategian päivitys	Strategiat valmiit 6/2021	YM, TEM	MMM, LVM, VM
Ilmastolain ohjausvaikutusta vahvistetaan.	- Lakia päivitetään siten, että tavoite hiilineutraaliudesta vuoteen 2035 mennessä toteutuu. - Ilmastolain vuoden 2050 tavoitetta päivitetään. Lakiin lisätään hiilineutraaliuspolkua vastaavat päästövähennystavoitteet vuosille 2030 ja 2040. - Ilmastolakiin otetaan mukaan myös maankäyttösektori sekä hiilinielujen vahvistamista koskeva tavoite.	Esiselvitykset ja politiikkalinjaukset 3/2020 HE 1/2021	YM	TEM, MMM, LVM, STM, UM, VM, VNK
Tavoite 2. Suomi pyrkii maailman ensimmäiseksi fossiilivapaaksi hyvinvointiyhteiskunnaksi. Sähkön ja lämmön tuotannon tulee olla Suomessa lähes päästötöntä 2030-luvun loppuun mennessä huolto- ja toimitusvarmuusnäkökulmat huomioiden.				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Energiaverotuksen kokonaisuudistus, joka yhdessä päästökaupan kanssa tukee johdonmukaisesti etenemistä hiilineutraaliin kiertotalouteen.	- Lisätään energiantuotannon päästöohjausta poistamalla teollisuuden energiaveron palautusjärjestelmä ja alentamalla II veroluokan sähkövero kohti EU:n sallimaa minimitasoa. - Alennetaan verotukea yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä korotetaan verotasoa lämmityspolttoaineissa niin, että verotulot kasvavat yhteensä 100 miljoonaa euroa vaalikauden aikana. - Siirretään sähköveron veroluokkaan II kaukolämpöverkkoon lämpöä tuottavat lämpöpumput ja konesalit. - Edistetään kysyntäjouston kannustimia esimerkiksi dynaamisella sähköverotuksella. - Sähkön varastoinnin kahdenkertainen verotus poistetaan myös pumppuvoimaloiden ja nykyistä pienempien akkujen osalta. - Alennetaan merituulivoimaloiden kiinteistöveroa.	Vuoden 2020 budjettiriiheen mennessä (elokuu 2020). Linjaukset valmistuvat kevään 2020 kehysriiheen mennessä.	VM	TEM, YM, LVM, MMM

Kivihiilen käytön lopettaminen.	- Kivihiilen energiakäyttö päättyy jo tehtyjen päätösten myötä viimeistään toukokuussa vuonna 2029. - Tuetaan kivihiilestä viimeistään vuonna 2025 luopuvien energiayhtiöiden kivihiiltä korvaavia investointeja erillisellä kannustimella.	Vuoteen 2029 mennessä. Tukipäätökset 2020–12/2022	TEM	VM
Turpeen pääasiallisen energiakäytön lopettaminen.	- Turpeen pääasiallinen energiakäyttö päättyy nykyennusteiden mukaan 2030-luvun aikana päästöoikeuden hinnan noustessa, vaikkakin se säilyy huoltovarmuuspolttoaineena. - Turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä. - Energiaverotuksen kokonaisuudistuksen osana arvioidaan turpeen verotukseen tarvittavat muutokset, jotta turpeeseen liittyvä tavoite vuonna 2030 toteutuu.	Vuoteen 2030 mennessä vähintään puolitettu		
Polttoon perustumattomien uusien kaukolämmön tuotantotapojen ja varastoinnin käyttöönottoa ja pilotointia edistetään.				
Fossiilisen öljyn käytöstä lämmityksessä luovutaan asteittain 2030-luvun alkuun mennessä.	- Valtion ja kuntien kiinteistöjen öljylämmityksestä luovutaan vuoteen 2024 mennessä. - Kannustetaan öljylämmitteisiä kiinteistöjä siirtymään muihin lämmitysmuotoihin 2020-luvun aikana erillisellä toimenpideohjelmalla.	2030-luvun alkuun mennessä	YM	VM, TEM
Tuulivoiman osuutta Suomen energiatuotannosta kasvatetaan.	- Maatuulivoiman määrän kasvun arvioidaan tapahtuvan markkinaehtoisesti. - Merituulivoiman rakentamisen edellytyksiä parannetaan. - Poistetaan tuulivoiman rakentamisen hallinnollisia, kaavoitukseen liittyviä ja muita esteitä. - Selvitetään ja mahdollisuuksien mukaan toteutetaan keinoja vähentää tutkista johtuvia rajoituksia tuulivoiman rakentamiselle.			
Käytössä olevien ydinvoimaloiden jatkolupiin suhtaudutaan myönteisesti edellyttäen, että Säteilyturvakeskus puoltaa niitä.				
Laaditaan yhteistyössä alan toimijoiden kanssa toimialakohtaiset tiekartat vähähiilisyyteen, jotka sovitetaan yhteen uusien ilmastotoimien kanssa.				
Parannetaan huoltovarmuutta kehittämällä Suomeen alan toimijoiden kanssa älykkäämpää sähkö- ja kaukolämpöverkkoa, parantamalla siirtoyhteyksiä sekä hyödyntämällä uusia energian varastointimahdollisuuksia.	- Älykkäiden sähköverkkojen ja kysyntäjouston potentiaali on hyödynnettävä täysimääräisesti. - Sääntelyä ja verotusta kehitetään siten, että helpotetaan energian pientuotannon hyödyntämistä kaikille osapuolille, mukaan lukien taloyhtiöt, pientalot ja maatilat.			

Tavoite 3. Hiilinieluja ja -varastoja vahvistetaan lyhyellä ja pitkällä aikavälillä				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Pää-vastuu**	**Osavastuu**
Hallitus laatii osana ilmasto- ja energiapolitiikan suunnittelujärjestelmän kokonaisuutta kokonaisvaltaisen maankäyttösektorin ilmasto-ohjelman.	Ohjelmassa selvitettyjä toimenpiteitä arvioidaan vaikuttavuuden ja kustannus tehokkuuden kannalta. Ohjelman toimenpiteisiin kuuluvat mm: - Metsien hoidosta, kasvukyvystä ja terveydestä huolehtiminen - Metsityksen edistäminen - Metsäkadon vähentäminen - Keinot soiden ja turvemaiden päästöjen vähentämiseen - Suometsien ilmastokestävä hoito - Maatalousmaan päästöjen vähentäminen ja hiilensidonnan vahvistaminen	Ilmasto-ohjelma valmis 12/2021	MMM	YM, LVM, TEM, VM
Kehitetään ohjauskeinoja ja kannustimia metsien ja maaperän hiilinielujen ja -varastojen vahvistamiseksi.				
Edistetään monipuolisia metsien kasvatus- ja käsittelytapoja, mukaan lukien jatkuvapeitteinen kasvatus, ilmastotavoitteet ja taloudelliset näkökulmat huomioon ottaen.				
Metsänhoidon suosituksia arvioidaan ja tarvittaessa päivitetään tutkimus- ja seurantatiedon sekä käytännön kokemusten perusteella.				
Metsähallituksen omistajapoliittiset linjaukset päivitetään siten, että yhteensovitetaan paremmin kestävä metsätalous, puun saatavuus, luonnon monimuotoisuus, virkistyskäyttö, ilmastopolitiikan tavoitteet ja maankäytön eri muodot.	- Metsähallituksen vuotuisessa tuloutusvaatimuksessa otetaan nykyistä vahvemmin huomioon vaikutukset hiilinieluun ja luonnon monimuotoisuuteen metsätalouden ja teollisuuden puuntarpeen rinnalla. Asetetaan Metsähallitukselle nielutavoite.	Linjaukset talpoon 12/2019	MMM	YM, VM
Edistetään korkean jalostusarvon ja pitkään hiiltä varastoivien puutuotteiden tutkimusta ja tuotekehitystä sekä sivuvirtojen kestävää hyödyntämistä.				
Metsien raivaamista rakentamiseen pyritään hillitsemään esimerkiksi ottamalla käyttöön maankäyttömuutosmaksu.				
Toteutetaan ravinnekierron toimenpidekokonaisuus, jonka avulla lisätään biokaasun tuotantoa ja kulutusta sekä synnytetään markkina kierrätyslannoitteelle, jotta tarve uuden pellon raivaamiseksi lannanlevitykseen vähenee merkittävästi ja vesistöjen ravinnekuormitus pienenee.				

Tavoite 4. Pienennetään asumisen ja rakentamisen hiilijalanjälkeä				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Toteutetaan toimenpidekokonaisuus, jolla tuetaan hiilijalanjäljen pienentämistä asumisessa, parannetaan olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta ja tuetaan siirtymistä päästöttömään lämmöntuotantoon	- Otetaan käyttöön erityisesti taloyhtiöille suunnattu energia-avustusjärjestelmä, jolla tuetaan energiatehokkuuden parantamiseen sekä älykkääseen ja joustavaan energiankulutukseen tähtääviä toimenpiteitä. Avustusjärjestelmän periaatteena on, että tukea maksetaan suhteessa saavutettuihin energiatehokkuushyötyihin. Hankkeiden tulee olla kustannustehokkaita ja asianmukaisesti suunniteltuja.- Jatketaan ja korotetaan sähköautojen latausinfrastruktuurin rakentamistukea.- Selvitetään energiaremonttien suunnittelukustannusten ottaminen kotitalousvähennyksen piiriin, vähennyksen mahdollistaminen taloyhtiöiden osakkaille sekä korkeamman vähennysprosentin soveltaminen energiatehokkuuden parantamiseen tai fossiilisesta lämmitysjärjestelmästä luopumiseen tehtävien korjaustöiden osalta.			
Lisätään rakennusalan täydennyskoulutusta energiatehokkuusosaamisen parantamiseksi. Panostetaan riippumattomaan rakennusalan tutkimukseen.				
Edistetään laajamittaisia peruskorjaus- ja energiatehokkuushankkeita, joissa parannetaan kokonaisten kortteleiden, alueiden tai kaupunkien energiatehokkuutta.	- Avustusjärjestelmä asuntokannan energiatehokkuuden parantamiseksi - Korjausrakentamisen strategia 2050 - Rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukaiset uudet säädökset	Avustusjärjestelmä 1/2020 Strategia 3/2020 Uudet säädökset 3/2020	YM	TEM, VM
Luodaan yhdessä alan toimijoiden kanssa rakennusalalle hiilineutraaliuteen tähtäävä toimialakohtainen suunnitelma.	- Jatketaan vähähiilisen rakentamisen tiekartan toimeenpanoa ja kehitetään rakennuksen elinkaaren aikaiseen hiilijalanjälkeen perustuvaa säädösohjausta.	Toimialakohtainen suunnitelma 12/2020 Vähähiilistä rakentamista ohjaava HE (MRL) 12/2021	YM	TEM, MMM, LVM, VM
Puurakentamista edistetään, sillä puurakennus toimii myös hiilivarastona.	- Kansalliset tavoitteet puurakentamiselle - Rakennusvalvonnan täydennyskoulutus - Väliarviointi ja jatkotoimenpiteiden määrittely	Tavoitteet 6/2020 Täydennyskoulutus 12/2020 Väliarviointi ja jatkotoimenpiteet 12/2020	YM	TEM, MMM, OKM, VM
Asetetaan vähimmäismäärät sähköautojen latausinfrastruktuurin rakentamiselle kiinteistöissä laajamittaisten remonttien yhteydessä.	- Poistetaan sähköautojen latausinfrastruktuurin rakentamisen hallinnollisia esteitä erityisesti taloyhtiöissä.			

Tavoite 6. Vahvistetaan Suomen roolia kiertotalouden edelläkävijänä				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Edistetään tuotteita korvaavien palvelujen syntymistä ja vahvistetaan neitseellisiä raaka- aineita korvaavien kierrätysraaka-aineiden markkinoita.	- Kiertotalouden investointien vauhdittamiseksi otetaan käyttöön määräaikainen kiertotalouden investointituki.			
Kierrossa olevien raaka-aineiden osuutta lisätään suunnitelmallisesti.	- Mm. Muovitiekartan toimeenpano - Vahvistetaan kiertotaloutta myös ravinteiden kierron osalta.	Muovitiekartan toimenpiteet valmiit 12/2022	YM	TEM, MMM, STM, VM
Luodaan jätesektorille kierrätys- ja kiertotaloustavoitteita tukeva visio, joka ulottuu 2030-luvulle.	- Tavoitteena on kierrätysasteen nostaminen vähintään EU:n kierrätystavoitteiden tasolle.			
Hankintaosaamisen tasoa ja hankintalain velvoittavuutta kestäviin hankintoihin ja laatuarviointiin nostetaan.	- Hankintalakia muutetaan siten, että hiili- ja ympäristöjalanjälki sisällytetään hankintakriteereihin ympäristövaikutuksiltaan merkittävissä hankinnoissa. - Valtion ja kuntien on toimittava suunnannäyttäjinä ympäristöystävällisten ratkaisujen käyttöönottamisessa.	YM käynnistää TEAS-selvityksen 1/2020. Selvitetään mm. hiili- ja ympäristöjalanjäljen sisältö.	TEM	YM, VM
Kuluttajien mahdollisuutta saada tietoa palvelujen ja hyödykkeiden ilmasto- ja ympäristövaikutuksista vahvistetaan.	- Edistetään olemassa olevien kestävää kulutusta tukevien kriteeristöjen käyttöä ja uusien luomista. Uudistetaan verotusta tukemaan kestävän kehityksen tavoitteita ja kestävää kuluttamista. Tavoitteena on, että ilmasto- ja ympäristövaikutukset näkyvät vahvemmin tuotteiden ja palveluiden hinnassa.			
Tavoite 7. Ilmastoystävällistä ruokapolitiikkaa				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Laaditaan kansallinen ilmastoruokaohjelma, joka tähtää kulutetun ruoan ilmastojalanjäljen pienentämiseen sekä ymmärryksen lisäämiseen ruoantuotannosta.		2020-2023	MMM	YM, STM
Lisätään julkisissa hankinnoissa ja ruokapalveluissa kasvispainotteisen ruoan osuutta. Lihan, kananmunien ja maidon osalta kuntia ohjataan suosimaan suomalaista lähi- ja luomutuotantoa.	- Ruokajärjestelmän kestävyyden parantamisessa merkittävä rooli on julkisilla hankinnoilla ja julkisilla ruokapalveluilla.			
Puolitetaan ruokahävikki vuoteen 2030 mennessä.	- Laaditaan tiekartta hävikin vähentämiseksi ruokaketjun jokaisessa vaiheessa.	Vuoteen 2030 mennessä Kartta valmistuu 12/2020 Toimeenpano: hallituskausi	MMM	YM, STM

3.2.1 Suomi kokoaan suurempi maailmalla			
Tavoite 2. Ekologisesti kestävä EU globaalina ilmastojohtajana			
Keinot	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Suomi vaikuttaa aktiivisesti EU:n päästökauppajärjestelmän kehittämiseen siten, että päästöoikeuksien hinta nousee ja ohjaa tehokkaasti ja nopeasti päästöjen vähentämiseen.	Jatkuva vaikuttaminen	YM	TEM, VNK, VM, LVM
Markkinoille tulevia päästöoikeuksia vähennetään vuosittain nykyistä 2,2 prosentin vähennystä selvästi enemmän, käyttämättä jääviä päästöoikeuksia mitätöidään ja päästökauppaa laajennetaan kattamaan esimerkiksi kiinteistökohtainen lämmitys ja jäähdytys.			
EU:n päästökauppaa kehitetään pidemmällä aikavälillä niin, että päästöoikeuksien määrä sovitetaan EU:n osuuteen jäljellä olevasta globaalista 1,5 asteen mukaisesta hiilibudjetista.			
Suomi tukee päästökaupan laajentamista lentoliikenteen kaikkiin ilmastoon vaikuttaviin päästöihin. Vaihtoehtoisesti voidaan selvittää lentopolttoaineen veron tai lentomaksun käyttöönottaminen EU:n laajuisesti.			
Päästökaupan kehittämiseksi pyritään sopimaan EU:n yhteisestä tai pohjoismaisesta päästöoikeuden lattiahinnasta. Sen avulla varmistetaan, ettei päästöoikeuden hinta laske tasolle, jolla sen ohjausvaikutus merkittävästi heikkenee.			

3.4.1 Elinvoimainen Suomi: Liikenneverkon kehittäminen

Kokonaistavoite: Suomi vähintään puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoden 2005 tasoon. Suurin kasvihuonekaasujen vähennyspotentiaali on tieliikenteessä.

Tavoite 1. Toimiva liikenteen infrastruktuuri				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Korjataan perusväylästöä, poistetaan pullonkauloja, toteutetaan päästöjä vähentäviä ja liikenneturvallisuutta parantavia investointeja, jotka hyödyttävät niin joukkoliikenteen kehittämisen, alueellisen saavutettavuuden kuin elinkeinoelämänkin tarpeita. Myös alemman tieverkon kuntoon panostetaan.				
Raideinvestointien määrää kasvatetaan nykytasosta investoimalla enemmän raiteisiin.				
Kävelyn ja pyöräilyn infratarpeet otetaan huomioon väyläverkon kehittämishankkeiden yhteydessä 10 miljoonan euron osuudella kokonaisrahoituksesta.				
Toteutetaan sähköistys Kemi–Laurila–Haaparanta välillä.	Sähköistys avaa yhteyden Pohjois-Ruotsin kautta rahti- ja matkustajaliikenteelle Eurooppaan ja Jäämerelle.			
Liikenteen digitalisaation, palveluistumisen ja yhteiskäytön mahdollisuudet käytetään täysimittaisesti järjestelmän kehittämiseksi, päästöjen vähentämiseksi ja saavutettavuuden parantamiseksi.				

Tavoite 2. Vähäpäästöinen liikenne				
Keinot	**Tarkennus**	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Käynnistetään kestävän liikenteen vero- ja maksu-uudistus, joka vähentää päästöjä.	- Fossiilisten polttoaineiden verotusta korotetaan kuluttajahintojen ennustetun nousun mukaisesti 250 miljoonalla eurolla vaalikauden aikana. - Uudistetaan autoilun työsuhde-etua siten, että etu suosii huomattavasti vähäpäästöisen auton valintaa. - Vapautetaan sähköauton latausetu verosta. - Jos liikenteen ja erityisesti dieselin verotusta uudistetaan, ammattibiodieselin käyttöönoton mahdollisuuksia selvitetään.	Liikenteen verouudistusta selvittävän työryhmän toimikausi 1.9.2019–1.3.2021	VM	LVM, TEM, YM
Luodaan tiekartta fossiilittomaan liikenteeseen hiilineutraaliustavoitteen mukaisesti, kehitetään mittaristoja ja tehdään käyttövoimauudistus:	- Mahdollistetaan ajoneuvojen käyttövoimien uudistamista ja ajoneuvokannan asteittaista nollapäästöistymistä. - Ohjataan kestävästi tuotettuja nestemäisiä biopolttoaineita erityisesti raskaan liikenteen ja lentoliikenteen käyttöön. - Arvioidaan kestävästi tuotettujen biopolttoaineiden riittävyys maantieliikenteessä. - Käynnistetään yhteistyöverkosto, jonka tehtävänä on kehittää päästömittaristoja verotuksen pohjaksi. Verkosto muodostuu ministeriöiden (VM, TEM, YM, LVM, MMM), asiantuntijoiden, tutkijoiden, yritysten ja kansalaisjärjestöjen toimijoista. Mittaristotyön tulokset otetaan huomioon valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmatyössä.	Fossiiliton liikenteen tiekartta 12/2020 (ml. mittaristot ja käyttövoimauudistus)	LVM	TEM, VM, YM
Toteutetaan kävelyn ja pyöräilyn edistämisohjelma. KÄPY-suunnitteluun ja hankkeiden edistämiseen varataan 41 miljoonaa euroa 2020–2022.	- Valtioneuvoston vuonna 2018 hyväksymän Kävelyn ja pyöräilyn edistämisohjelman tavoitteena on kasvattaa jalankulun ja pyöräilyn määrää vuoteen 2030 mennessä 30 prosentilla verrattuna vuoteen 2018.	2020-2022	LVM	YM, TEM, OKM, STM, VM
Laaditaan yhtenäistä laatunormistoa pyöräilyväylille.				
Vauhditetaan joukkoliikenteen vähäpäästöisen kaluston käyttöönottoa	- Joukkoliikennetuki ja joukkoliikenteen ostot saavat ilmastoperusteisen tasokorotuksen, vuosittain 20 miljoonaa euroa. - EU-puhtausvaatimukset: palveluhankinnoissa 41 prosentin osuus puhtaita ajoneuvoja vuoteen 2025 mennessä ja 59 prosentin osuus vuoteen 2030 mennessä.			
Mahdollistetaan henkilö- ja tavaraliikenne vähän liikennöidyillä ja käytöstä poistetuilla rataosuuksilla.				
HAMA-alueilla haetaan liikkumispalveluinnovaatioita panostamalla hallinnon rajat ylittäviin palvelupilotteihin.				
Kestävästi tuotettu biokaasu biopolttoaineiden jakeluvelvoitteen piiriin.				
Jatketaan konversiotukea nykytasolla. Varmistetaan, että auton käyttövoiman konversiot, jotka mahdollistavat vähäpäästöisemmän liikkumisen, otetaan huomioon niin auto-, ajoneuvo- kuin käyttövoimaverotuksessa.				

Latausinfrastruktuurin edistämiseksi asetetaan rakennusten energiatehokkuusdirektiivin mukainen kansallinen velvoite rakentaa sähköautojen latausinfrastruktuuri taloyhtiöiden ja liikehuoneistojen suurten remonttien yhteydessä.				
Säädetään velvoite huoltoasemaketjuille tarjota tietty määrä sähköautojen latauspisteitä huoltoasemien yhteyteen.				
Biokaasulle konvertoidut traktorit tulee saada rekisteröidä tieliikennekäyttöön.				
Hiilineutraalien synteettisten polttoaineiden pilotointia ja tuotannon käynnistämistä Suomessa edistetään.				
Hallitus edistää liikenteen ja logistiikan digitalisoitumista ja automatisaatiota kohdentamalla rahoitusta kokeiluille ja vaikuttamalla alan EU- ja kansainväliseen sääntelyyn.				
Tavoitellaan lentoliikenteessä sekoitevelvoitteen avulla 30 prosentin osuutta kestäville biopolttoaineille vuonna 2030.		Vuoteen 2030 mennessä		
Osana liikenteen päästöjen vähentämiseen tähtääviä toimia edistetään sisävesiliikennettä EU:n tavoitteiden mukaisesti esimerkiksi pidentämällä Saimaan kanavan sulut hyödyntäen EU:n rahoitusmahdollisuus.				

3.4.2. Maatalous

Tavoite 1. Ilmasto- ja ympäristöystävällinenruokajärjestelmä			
Keinot	**Aikataulu**	**Päävastuu**	**Osavastuu**
Vähennetään maatalouden ilmastopäästöjä ja lisätään hiilinieluja maatalouden toimintaedellytyksiä kehittäen.	Hallituskausi - valmistellaan mm. maatalouspolitiikan (CAP27) uudistuksen yhteydessä	MMM	YM, TEM, VM
Vähennetään turvemaiden raivausta lisäämällä lannan prosessointia ja tuotteistusta.			
Edistetään peltojen hiilensidontaa lisäämällä jatkuvaa kasvipeitteisyyttä ja säätösalaojitusta.			
Kohdennetaan tuet aktiiviviljelyyn. Suunnataan tulevia ympäristökorvausjärjestelmän toimenpiteitä siten, että maatalouden päästöjä pienennetään.			
Kehitetään markkinalähtöisiä mekanismeja, joilla maaperän hiilensidonnasta voidaan korvata viljelijälle tulosperusteisesti.			
Edistetään viljelytekniikoiden käyttöönottamista, joilla voidaan joko lisätä hiilensidontaa tai vähentää ilmastopäästöjä (muun muassa kosteikkoviljely ja biohiili).			
Vähennetään ruokahävikkiä poistamalla esteitä, lisäämällä kannusteita ja monistamalla hyviä käytänteitä.			
Otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali laatimalla kansallinen biokaasuohjelma.	Ohjelmaa valmistelevan työryhmän työ valmis 1/2020, muut toimet hallituskauden aikana	TEM	VM, MMM, YM, LVM
Tuetaan biokaasuinvestointeja ja uusia lannankäsittelytekniikoita.			
Otetaan käyttöön ravinnekiertoon perustuva biokaasun tuotantotuki.			