



TAMPEREEN
KAUPUNKISEUTU

Bright Site!

**Tampereen
kaupunkiseudun
ilmastostrategian 2030
päästövaikutusten
arviointi
(Laajempi versio)**

Kangasala
Lempäälä
Nokia
Orivesi
Pirkkala
Tampere
Vesilahti
Ylöjärvi



Sisällys

Sisällys	2
Tiivistelmä.....	4
1 Johdanto	6
2 Ilmastostrategia ja sen arviointimenetelmä	7
2.1 Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030.....	7
2.2 Kasvihuonekaasupäästövaikutusten arvioinnista	7
3 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	10
3.1 Toteutetaan seudullista maapolitiikka	11
3.1.1 Valtion ja kuntien väliset MAL-sitoumukset.....	11
3.1.2 Kuntien maapolitiikka.....	13
3.1.3 Haja-alueiden rakentamisen ohjaaminen	14
3.2 Tehostetaan integroivaa suunnittelua	16
3.2.1 Rakennesuunnitelma.....	16
3.2.2 Täydennysrakentaminen ja keskustojen kehittäminen	17
3.3 Lisätään ilmastonmuutoksen hillintätoimia kaavoituksessa	19
4 Liikenne.....	20
4.1 Seudullisen liikennejärjestelmän kehittäminen.....	21
4.1.1 Seudullinen joukkoliikenne.....	21
4.1.2 Raitiotie.....	23
4.1.3 Lähijunaliikenne	25
4.1.4 Kuntien yhteiset logistiset ratkaisut.....	27
4.2 Jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantaminen	28
4.3 Teknologian mahdollisuudet hyödynnetään	30
4.3.1 Sähköinen liikenne	30
4.3.2 Älyliikenne.....	31
4.4 Informaatio-ohjausta tehostetaan	32
4.4.1 Liikkumisen ohjaus	32
4.4.2 Autojen yhteiskäyttö	34
5 Rakennukset ja rakentaminen	35
5.1 Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja rakennuskannan monipuolistaminen	36
5.1.1 Keskitehokas rakentaminen ja kaupunkipientalot	36
5.1.2 Energiatehokkuus tontinluovutusehdoissa ja lisärakentamisessa	37
5.2 Neuvonnan lisääminen	38
5.2.1 Rakentamisen ja asumisen energianeuvonta.....	38
5.2.2 palvelurakennusten energiatehokkuuden parantaminen	40

5.2.3	Puurakentamisen edistäminen	41
6	Energiatehokkuus ja sähkön käyttö	42
6.1	Kuntalaisten energianeuvontaa lisätään	43
6.1.1	Kuluttajien energianeuvonnan jatkaminen	43
6.1.2	Rakennusvalvonnan energiatehokkuutta edistävä neuvonta	43
6.2	Energiatehokkuussopimukset ja julkisen sektorin esimerkki	44
6.3	Energiansäästön ja energiatehokkuuden viestintää tehostetaan	46
7	Energian tuotanto ja jätteiden poltto	47
7.1	Energiayhtiöiden toimenpiteet ja jätteiden poltto	49
7.2	Uusiutuvan energian kartoitukset	52
7.3	Tuulivoiman ja aurinkoenergian hyödyntäminen	53
7.4	Uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävät hankkeet	55
7.5	Öljyn lämmityskäytön vähentäminen	57
7.6	Vihreän sähkön hankinta ja käyttö	57
8	Jätehuolto	58
8.1	Jätteiden synnyn ehkäisy ja materiaalitehokkuuden lisääminen	58
8.2	Kierrätykseen kelpaamattoman jätteen poltto	59
8.3	Kaatopaikkakaasun talteenoton lisääminen	59
8.4	Biojätteen hyödyntäminen ja kaatopaikkasijoittamisen vähentäminen	60
8.5	Jätevesien käsittelyn kehittäminen	61
9	Hankinnat ja kulutus	62
10	Elinkeinopolitiikka, teollisuus, maatalous ja osaaminen	64
10.1	Ilmastoa säästävä seudullinen elinkeinopolitiikka	64
10.2	Kehittämisyhteistyön tehostaminen eri toimijoiden kesken	66
10.3	Kehitetään maaseudun energiatoimintaa	66
10.4	Tehostetaan tiedotusta	67
11	Toimenpiteiden vaikutusten yhteenveto	68
12	Toimenpiteet ja päästövähennystavoitteet	71
13	Johtopäätöksiä	74
	Lähteitä	80
Liite 1:	Tampereen seudullisen ilmastostrategian toimenpiteet	88
Liite 2:	Päästöarvioiden laskennasta	95
Liite 3:	Ennustelaskennasta	103
Liite 4:	Tampereen seudun kuvaajia	107
Liite 5:	Tampereen seudun kuntien kuvaajia	108

Tiivistelmä

Tampereen kaupunkiseudun kunnissa vuonna 2010 hyväksytty seudullinen ilmastostrategia määrittelee kuntien yhteisen ilmastopolitiikan vision. Tavoitteena on vähentää asukasta kohti laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä vuoteen 2030 mennessä vähintään 40 prosenttia vuodesta 1990. Kokonaispäästöissä tavoitellaan 30 prosentin vähennystä. Tässä raportissa on arvioitu ilmastostrategian vaikuttavuutta tarkastelemalla, miten sen toimenpiteet vaikuttavat seudun päästökehitykseen vuonna 2030 ja ovatko toimenpiteet strategian tavoitteiden kannalta riittäviä. Samalla on käsitelty ilmastostrategian päivittämisen ja uudistamiseen tarvetta.

Arvioinnin perusteella Tampereen seutu on yltämässä asetettuihin kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteisiin ilmastostrategian toimenpiteiden ja ulkoisten tekijöiden avulla. Asukaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen ennustetaan pienenevän vuosien 2005 ja 2030 välillä 58 prosenttia. Kokonaispäästöt vähenevät 44 prosentilla. Ilmastostrategian toimenpiteistä johtuu 29 prosenttia päästövähennyksistä. Loppuosuus vähennyksistä on seurausta lainsäädännön, teknologian ja yleisen asennemuutoksen kaltaisten kuntien toimista riippumattomien ajurien kehityksestä. Niiden vaikutuskanavana ovat paikalliset energiankäytön, liikkumisen, rakentamisen ja kulutuksen valinnat.

Seudullisen ilmastostrategian toimenpiteiden aiheuttamista päästövähennyksistä 75 prosenttia johtuu paikallisista energiantuotantoratkaisuista. Taustalla on uusiutuvien energialähteiden osuuden kasvu paikallisessa kaukolämmön tuotannossa. Energian tuotannon painoarvo ei vähennä muiden ilmastostrategian toimenpiteiden merkitystä. Yhä vähäpäästöisemmin tuotettavan kaukolämmön kulutus ja muiden energiamuotojen käyttö riippuu kuntalaisten, yritysten ja kuntien valinnoista. EU esittää vuoden 2016 aikana uusiutuvan energian ja bioenergian kestävyiden linjausehdotuksensa. Jos puun polttaminen määritellään kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaksi, asetettuihin ilmastotavoitteisiin ei päästä pelkästään energian tuotantoon nojautumalla. Kaupunkiseudulla on tällöin panostettava nykyistä vahvemmin muihin päästöjen vähentämiskeinoihin.

Maankäyttöön liittyy 10 prosenttia toimenpiteiden päästövähennyksistä. Liikenteen toimenpiteiden osuus on 7 prosenttia. Maankäytön ja liikenteen toimenpiteiden vaikutukset yhdistyvät ja kertautuvat keskenään. Seudullinen rakennesuunnitelma ja valtion kanssa tehdyt MAL-sitoumukset tukevat vahvasti maankäytön ja liikenteen toimenpiteitä. Lisääntyvä täydennysrakentaminen tiivistää rakennetta ja luo parempia edellytyksiä kestäville liikkumISRatkaisuille. Liikenteen toimenpiteet vahvistavat seudun yhdyskuntarakenteen eheytymistä. Seudullisen joukkoliikennejärjestelmä laajenee. Kävelyn ja pyöräilyn strateginen ohjelmointityö on valmistunut. Etenkin pyöräilyä on edistetty investoinneilla ja viestinnällisillä toimenpiteillä. Maankäytön ja liikenteen toimenpiteiden päästövähennysvaikutusten arviointiin liittyy runsaasti epävarmuustekijöitä. Kerroinvaikutusten vuoksi toimenpideryhmien vaikutukset voivat olla todellisuudessa huomattavasti suuremmat.

Rakennuksiin ja rakentamiseen liittyy 1 prosentti strategiatoimenpiteiden päästövähennyksistä. Arvioidut toimenpiteet muodostuvat vain energiatehokkaista tontinluovutusehdoista, asumisen energianeuvonnasta ja taloyhtiöiden sekä palvelurakennusten energiankäytön hanke pohjaisesta kehittämisestä. Seudullinen ilmastostrategia painottaa kuntalaisten kannustamista. Rakentamiseen, asumiseen ja liikkumiseen liittyvän neuvonnan resursointi on jäänyt kuitenkin vähäiseksi ja toiminta hanke pohjaiseksi. Paikallisia toimenpiteitä enemmän positiiviseen kehitykseen vaikuttavat uudis- ja korjausrakentamismääräysten oletetun kiristymisen aiheuttama rakennuskannan energiatehokkuuden paraneminen, öljyn ja maakaasun lämmityskäytön vähentyminen sekä kaukolämmön ja sähkön ominaispäästöjen merkittävä pieneneminen.

Energiatehokkuuden ja sähkön säästön toimenpiteet muodostavat 2 prosenttia seudullisen ilmastostrategian toimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennyksistä. Tarkastellut toimenpiteet muodostuvat kuntien energiatehokkuussopimuksen piirissä olevista toimista ja kuluttajien energia-

neuvonnasta. Energiatehokkuussopimukset kannustavat seudun kuntia tehostamaan omaa energiankäyttöään. Paikallisia valintoja ohjaavat teknologian ja lainsäädännön kehityksen kaltaiset ulkopuoliset muutostekijät. Sähkön kulutuksen päästökehitystä kääntää positiivisempaan suuntaan tarkastelussa käytetyn kansallisen sähkön hankinnan päästökertoimen pieneneminen.

Jätteiden ja jätevesien käsittelyn osuus toimenpiteiden päästövähennyksistä on 6 prosenttia. Arvioidut päästövähennykset muodostuvat kaatopaikkakaasun talteenoton tehostamisesta, biojätteen hyödyntämisestä mädättämällä ja pienessä määrin jätevesien käsittelyn tehostumisesta. Ilmastostrategian visioimat hankintojen energiatehokkuus- ja vähäpäästöisyystoimenpiteet ovat jääneet toteutumatta. Kaupunkiseudun elinkeinopolitiikan nykyisen cleantech-painotuksen päästövähennysvaikutukset jäävät avoimiksi tarkasteltavan kokonaisuuden laskennallisen vaikeuden vuoksi.

Seudullinen ilmastostrategia tarvitsee uudistusta ja päivitystä. Ilmastotavoitteita on tiukennettava ja kasvihuonekaasupäästöjen leikkausaikataulua nopeutettava, jotta ilmaston lämpeneminen voidaan turvallisissa rajoissa. EU kiristää ilmasto- ja energiatehokkuustavoitteitaan ja Suomi on päivittämässä kansallista ilmasto- ja energiastrategiaansa. Selkeä ja nykyistä vahvempi seudullinen ilmastostrategia on tarpeen lähitulevaisuudessa vauhdittuvan taloudellisen kasvun aiheuttaman päästöjen kasvupaineen hillitsemiseksi. Päästövähennystavoitteita on syytä nostaa, jos kaupunkiseutu haluaa pysyä ilmastostrategiassa linjatun ilmastotyön edelläkävijyyden roolissa. Tampereen seudulla ja laajemmin Pirkanmaalla tehdään paljon ilmastotyötä, mutta Suomen ympäristökeskuksen SYKE:n ilmastoverkostoissa ei ole vielä kuntia seudulta tai maakunnasta.

Tampereen seudullisen ilmastostrategian visioita ja tavoitteita on selkiytettävä ja päivitettävä kuntalähtöisesti. Strategian toimintaohjelma on laadittava ja jalkautettava paremmin kunnissa. Päivitettävät strategian toimenpiteet on määriteltävä siten, että ne ovat nykyistä selkeämpiä, mittavampia ja vastuutetumpia. Seudullinen ilmastostrategia ja sitä toteuttavat toimenpiteet osoittavat Tampereen seudun kuntien yhteisen tahtotilan. Kuntien, kuntalaisten ja yritysten paikalliset toimenpiteet ovat pieni, mutta vastuullinen osa meitä kaikkia koskevaa globaalia ilmastotyötä.

1 Johdanto

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 hyväksyttiin seudun kuntien ja kaupunkien valtuustoissa vuonna 2010. Kaupunkiseutu ja sen toimintaympäristö on muuttunut ilmastostrategian laadinta-ajankohdasta. Pariisissa solmittiin joulukuussa 2015 uusi ilmastopimus, jonka Suomi allekirjoitti 170 maan joukossa seuraavan vuoden huhtikuussa. Uusi kansallinen energia- ja ilmastostrategia julkistetaan vuoden 2016 lopulla. Seudullisen ilmastostrategian toimenpiteitä on toteutettu tämän vuosikymmenen aikana. Tarve ja paine kattavammille, tehokkaammille ja nopeammin vaikuttaville ilmastomuutoksen paikallisille hillintätoimille kasvaa kuitenkin koko ajan. Ilmaston lämpeneminen jatkuu ja vuosi toisensa perään on ollut globaalisti edellistä vuotta lämpimämpi. Maapallo lähenee yhä nopeammin kohti uuden ilmastopimuksen 1,5 asteen kriittistä rajaa.

Tässä raportissa on arvioitu Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian viiden ensimmäisen toteutusvuoden aikana toteutettujen, toteuttavana ja toteutumassa olevien toimenpiteiden vaikutuksia seudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Tarkasteluvuotena on strategian tavoitevuosi 2030. Valikoiduille toimenpiteille on arvioitu päästökustannustehokkuus. Arvioinnissa on selvitetty, miten toimenpiteiden päästövähennysvaikutukset suhteutuvat ilmastostrategiassa asetettuihin visioihin ja tavoitteisiin. Työssä on tarkasteltu myös nykyisen seudullisen strategian päivittämisen ja uudistamisen tarvetta. Raportti on laadittu siten, että Tampereen kaupunkiseutu ja sen kunnat voivat hyödyntää sitä tausta-aineistona seudullisen ilmastostrategian kehittämisessä ja sen tarpeellisuuden arvioinnissa. Raportista on tehty myös tiivistetympi versio.

Tampereen kaupunkiseudun nykyistä ilmastostrategiaa esitellään luvussa 2.1 ja strategiatoimenpiteiden vaikutusten arvioinnin toteutusperiaatteita luvussa 2.2. Luvuissa 3–10 arvioidaan ilmastostrategiaan liittyvien toimenpiteiden vaikutuksia seudun päästöihin. Toimenpiteet on ryhmitelty strategian mukaisesti luvussa 3 maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen, luvussa 4 liikenteeseen, luvussa 5 rakennuksiin ja rakentamiseen, luvussa 6 energiatehokkuuteen ja sähkönkäyttöön, luvussa 7 energian tuotantoon ja jätteiden polttoon, luvussa 8 jätehuoltoon, luvussa 9 hankintoihin ja kulutukseen sekä luvussa 10 elinkeinopolitiikkaan, teollisuuteen, maatalouteen ja osaamiseen. Raportin luku 11 on yhteenveto toimenpidearvointien tuloksista. Luvussa 12 tarkastellaan seudun päästöjen kehitystä ja toimenpiteiden vaikutusta arvioinnissa laaditun perus- ja toimenpide-ennusteen avulla. Raportin päättää johtopäätösluku 13. Lähdeluettelon jälkeen raportin lopussa ovat liitteinä ilmastostrategian toimenpideluettelo (liite 1), toimenpiteiden päästövaikutusten arvioinnin laskentaoletuksia (liite 2), päästöennusteiden taustaoletuksia (liite 3), päästöennusteen seututason kuvaajia (liite 4) ja päästöennusteiden kuntakohtaisia kuvaajia (liite 5).

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian kasvihuonekaasupäästövaikutusten arviointityön toteutus eteni helmikuussa 2016 alkaneesta määrittelyvaiheesta kevään kuntahaastattelujen ja arviointityön kautta loppukevään raportointiin ja tähän kesällä 2016 valmistuneeseen raporttiin. Tulosten analysointia ja raportointia tukemaan järjestettiin huhtikuussa 2016 työpaja, jossa käsiteltiin arviointityön alustavia tuloksia ja tarkennettiin niitä tilaisuuteen osallistujien asiantuntemuksen avulla. Arvioinnin toteuttivat helmikuusta kesäkuun välisenä aikana 2016 Marko Nurminen ja Kirsi Nurminen Avoin yhtiö Tietotakomosta. Raportin kirjoitusvirheitä on korjattu seudun ilmasto- ja energiatavoitteiden päivituksen yhteydessä syyskuussa 2018. Tekijät haluavat kiittää kaikkia työssä auttaneita, työpajaan osallistuneita ja työn ohjausryhmää. Kiitos.¹

¹ Luvun 1 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2010a, 2014, 2015) ja Ympäristöministeriö (2016a).

2 Ilmastostrategia ja sen arviointimenetelmä

2.1 Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 määrittelee kaupunkiseudun kuntien yhteisen ilmastopolitiikan vision. Strategia sisältää kuntien eri toimialoja koskevia vähennystavoitteita ja määrittelee periaatteessa toimenpideohjelman, jonka avulla kunnat yhteistyössä muiden seudun toimijoiden kanssa vähentävät kasvihuonekaasupäästöjä asetettujen kansallisten ja EU-tavoitteiden mukaisesti. Ilmastostrategiaa valmisteltiin vuosien 2008 ja 2009 aikana yhtäaikaaisesti seudun maankäytön rakennesuunnitelman, asuntopoliittisen ohjelman ja liikennejärjestelmäratkaisun kanssa. Samanaikaisesti päivitettiin elinkeinostrategiaa sekä tehtiin palveluverkkoselvitys ja kaupan vaikutusten arviointi.

Kunnat, asukkaat ja muut sidosryhmät kommentoivat ilmastostrategiaa syksyllä 2009. Kolmesta erilaisesta seudullisesta kasvihuonekaasupäästöjen kehitysvaihtoehdosta valikoitui ilmastostrategian seudulliseksi linjaksi silloista kansallista pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategiaa seuraavaa velvoiteuraa haastavampi edelläkävijäkehitysura. Tampereen kaupunkiseudun kuntien vuonna 2010 hyväksymän strategian päävisiona on olla seutuna maamme kärkitasoa päästöjen vähentämisessä. Päämääränä on vähentää seudun asukasta kohti laskettuja päästöjä vuoteen 2030 mennessä vähintään 40 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Lisäksi tavoitteena on pyrkiä vähintään 30 prosentin kokonaispäästöjen vähennykseen vuoteen 2030 mennessä.²

- Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia hyväksyttiin seudun kunnissa vuonna 2010
- ilmastostrategia määrittelee kaupunkiseudun kuntien yhteisen ilmastopolitiikan vision ja tavoitteet
- strategia määrittelee toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi
- seudun tavoitteena on olla Suomen kärkitasoa ilmastotyössä
- asukaskohtaisia päästöjä pienennetään vähintään 40 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuodesta 1990
- kokonaispäästöjä vähennetään vähintään 30 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuodesta 1990

2.2 Kasvihuonekaasupäästövaikutusten arvioinnista

Raportin luvut 3–10 sisältävät arvion toteutettujen, toteutettavana olevien tai suunniteltujen seudulliseen ilmastostrategiaan liittyvien toimenpiteiden vaikutuksista Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöihin strategian tavoitevuonna 2030. Tarkastellut toimenpiteet koostuvat Tampereen kaupunkiseudun kokoamiin vuosien 2011–2012, 2013 ja 2014 seurantaraportteihin ja vuoden 2015 seurantaraporttiluonnokseen kirjatusta toimenpidekokonaisuuksista. Mukana on myös joitakin arviointityön kuntatapaamisissa ja haastatteluissa esiin tulleita raportoinnista puuttuneita toimenpiteitä. Kunkin toimenpidekokonaisuuden kuvailun yhteydessä on viitattu hakasuluissa siihen liittyviin ilmastostrategian toimenpiteisiin. Ne on listattu ja numeroita liitteeseen 1. Arviointiraportti ei ole tyhjentävä luettelo seudulla vuosina 2010–2016 seudulla ilmastotoimista. Katsauksesta puuttuu todennäköisesti useampia toteutettuja tai toteuttavana olevia selkeästi ilmastostrategian sisältöä ja sen tavoitteita tukevia toimenpiteitä.

² Luvun 2.1 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2012a, 2012b), ILSTRA-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016) ja Valtioneuvosto (2008).

Kunkin toimenpiteen yhteydessä on pyritty laskennallisesti arvioimaan, kuinka suuri kasvihuonekaasupäästövähennys sillä saadaan aikaan seudullisen ilmastostrategian tavoitevuonna 2030 olettaen, että arvioinnissa käytetyn ennusteen oletukset ovat voimassa ja arvioinnissa mukana olevat muut strategia-toimenpiteet toteutuvat. Arviointien yhteydessä mainitut päästötonnit viittaavat tuhansina hiilidioksidiekvivalenttitonneina (CO₂-ekv) mitattuihin yhteismitallistettuihin kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismääriin. Tarkasteluvuotta 2020 koskevat toimenpiteiden päästövähennysarviot esitellään luvussa 11 olevassa yhteenvetotaulukossa 1. Toimenpiteiden päästövähennysvaikutusten arvioinnin oletuksia käydään läpi raportin liitteessä 2.

Raportin laskennalliset tulokset ovat ennustepohjaisia arvioita. Arvioinnin tavoitteena on kuitenkin ollut mahdollisimman realistinen ja arvioinnin tulevaisuuteen katsova luonne huomioiden suhteellisen luotettava määrällinen arvio toimenpiteen kasvihuonekaasupäästövähennysvaikutuksesta. Toimenpiteiden päästövähennysarviot on esitetty ala- ja ylärajan vaihteluväleinä. Toimenpiteiden arvioinnissa käytetyt aineistot on kirjattu lukujen alaviitteisiin. Joissain tapauksissa lähdeviittaukset on merkitty myös tekstiin selventämään valittuja lukuarvoja.

Joidenkin toimenpiteiden osalta mainitaan, että päästövaikutusten arviointi on joko haasteellista tai vaikeaa. Haasteellinen-tapauksessa toimenpiteiden päästövaikutusten laskennallinen arviointi on periaatteessa mahdollista. Laskentaa varten tunnistettavien toimenpiteiden erittely muista toimenpiteistä vaatii kuitenkin suhteettoman paljon työpanosta. Arviointia hankaloittaa myös toimenpiteen vaikutuskanavien linkittyminen toisiin toimenpidekokonaisuuksiin tai -ryhmiin. Tällaisesta toimenpidekokonaisuudesta on esimerkkinä luvun 3.2.1 rakennesuunnitelma. Kun päästövaikutusten arviointi on tulkittu vaikeaksi, luotettava laskenta on käytännössä mahdotonta. Laskennassa jouduttaisiin nojautumaan liikaa arvauksiin liian vähäisen, runsaan tai epävarman tiedon vuoksi. Toimenpidekokonaisuuden määrittelyn yleisyyden vuoksi yksittäisiä toimenpiteitä ei pysty erottelamaan tai niitä on arviointityön yleisluontoisen tarkastelun näkökulmasta liikaa. Toimenpide voi muodostua myös useammasta keskenään linkittyneestä osasta ja yhdistyy useampaan muuhun toimenpidekokonaisuuteen. Tällaisesta tapauksesta on malliesimerkkinä elinkeinoihin liittyvä toimenpidekokonaisuus 10.1.

Arvioinnin tavoitteena on selvittää, miten kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaikutukset suhteutuvat seudullisen ilmastostrategian vuoteen 2030 asetettuihin visioihin ja tavoitteisiin. Tarkastelun tukena käytetään vuoteen 2030 ulottuvia kaupunkiseudun käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjen perus- ja toimenpide-ennusteita, jotka on laskettu arviointia varten räätälöidyllä Avoin yhtiö Tietotakomon kehittämällä ennuste- ja skenaariolaskentamallilla. Perusennusteura kuvaa tilannetta, jossa tarkasteltavia toimenpiteitä ei tehdä ja jossa Tampereen seudun päästöt jatkavat kehitystään ennakoitujen toimintaympäristön muutosten puitteissa. Toimenpide-ennusteura huomioi nimensä mukaisesti arvioidut ilmastostrategian toimenpiteet ja niiden vaikutuksen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Molempiin ennusteuriin vaikuttaa samanlaiset ulkoiset

- arviot toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksista vuonna 2030
- toimenpiteet valikoitu seurantaraporttien ja kuntahaastattelujen perusteella
- arviointi pääosin laskennallista asiantuntija-arviointia
- joidenkin vaikutusten arviointi laskennallisesti haastavaa tai vaikeaa
- tarkastelussa apuna seudun päästökehitykselle laaditut perus- ja toimenpide-ennusteet
- ennusteen tarkasteluvälinä 2005–2030
- ei perusvuoden 1990 laskentatietoja
- mukana myös kustannustarkasteluja valikoiduista toimenpiteistä

tekijät ja oletukset. Ne liittyvät mm. talouden, väestön, lainsäädännön, teknologian ja yleisten asenteiden kehitykseen.

Päästöennustetta varten on laskettu myös olemassa olevien perustietojen pohjalta Tampereen kaupunkiseudun vuosien 2005–2015 kasvihuonekaasupäästöjen suuntaa-antavat kehitysurat. Ennusteen perusvuotena on ilmastostrategiassa mainitun vuoden 1990 sijaan vuotta 2005. Vuoden 1990 kasvihuonekaasupäästöjen määrittelyä varten ei ole saatavilla tarpeeksi luotettavia laskentatietoja eikä perusvuotta ole laskettu ilmastostrategian laadinnan yhteydessä. Ennustelaskennan oletuksia esitellään arviointiraportin liitteessä 3.

Valikoitujen strategiatoimenpiteiden tarkastelun tueksi on laadittu myös kustannustarkastelut. Toimenpidekokonaisuuksien laajuuden, kasvihuonekaasupäästöarvioinnin vaihteluväleihin perustuvan tarkastelun ja laskenta-aineiston puutteiden vuoksi kustannustarkastelut ovat suuntaa-antavia ajatusten ja kustannustietoisuuden herättelijöitä. Päästöjen vähentämistoimenpiteiden arvioinnin tukena on käytetty yksinkertaistettua nykyarvomenetelmään perustuvaa investointilaskentakehikkoa. Toimenpiteen perusinvestoinnin kustannuksia verrataan siihen liittyvistä vuosittaisista käyttökustannuksista, tuotoista ja säästöistä aiheutuvasta taloudellisesta panostamisesta syntyviin menoihin ja tuloihin tarkastelujänteellä 2015–2030. Aineistorajoitteiden vuoksi kaikkia kustannus-, tuotto- ja säästöeriä ei ole pystytty tunnistamaan ja laskemaan. Joidenkin kokonaisuuksien osalta on jouduttu tyytymään muiden kansallisten ja kuntatason selvitysten pohjalta laadittuihin arvioihin.

Toimenpiteiden yhteydessä arvioidut päästövähennyskustannukset sisältävät lähtökohtaisesti ainoastaan toimenpiteen suorat kustannus-, säästö- ja tulovaikutukset. Joidenkin toimenpidekokonaisuuksien osalta on tuotu esiin välillisiä taloudellisia vaikutuksia, joita on syytä huomioida niiden kustannustehokkuuden arvioinnissa. Kuitenkin selkeät – ja kunnan kannalta olennaiset – välilliset taloudelliset vaikutukset esimerkiksi kunnan verotuloihin tai kuntalaisten ostovoimaan jäävät tarkastelussa huomioimatta. Toimenpiteiden kustannuspäästötarkastelun yhteydessä ei voida puhua kustannus-hyötyanalyysistä, vaan enemmänkin kustannus-vaikuttavuusanalyysistä, jossa suorat kustannukset ja taloudelliset hyödyt mitataan rahamääräisinä ja vaikutukset esitetään hiilidioksidiekvivalenttimääräisinä tonneina kasvihuonekaasupäästöjä.³

³ Luvun 2.2 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2010a), ILSTRA-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016) ja Tampere (2009, 2012).

3 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja eri toimintojen saavutettavuuden takaaminen ovat kokonaisvaltaisimpia ja pysyvimpiä keinoja, joilla Tampereen kaupunkiseudun kunnat voivat vaikuttaa yhdyskunnan toimintojen energiankäyttöön ja niistä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Pitkän toteutusjälkeen vuoksi merkittävimmät seudullisen ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 yhdyskuntarakennetta koskevat maankäyttöratkaisut on jo tehty tai niitä ollaan parasta aikaan valmistelemassa. Pääosa tehtävien ratkaisujen positiivisista kerrannaisvaikutuksista ilmenee täysimääräisesti vasta vuoden 2030 jälkeen seudullisen rakennesuunnitelman vuoteen 2040 ulottuvalla aikajänteellä.

Ilmastostrategian maankäyttövisiona, että uusi asutus sijoittuu Tampereen kaupunkiseudulla ensisijaisesti kävely- ja joukkoliikennevyöhykkeille. Arvioinnin perusteella kunnat ovat suhteellisen hyvin onnistuneet yksin ja seutuyhteistyönä kehittämään yhdyskuntarakennetta visiota päämäärää tukevalla tavalla. Maankäyttö on tukenut kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen mahdollisuuksia, vaikka myös autoriippuvaisille alueille on rakennettu tällä vuosikymmenellä vielä jonkin verran. Rakentamista on ohjattu siten, että asumisen, palvelujen ja työpaikkojen etäisyydet pienenevät ja kuntalaisien liikkumistarve vähenee. Maapolitiikka ja maanhankinta on tehostunut. Kaupunkiseudun rakennesuunnitelmalla on ollut tärkeä rooli kuntien kestävän maankäytön ohjenuorana. Vaikuttaisi siltä, että Tampereen seudun yhdyskuntarakenteen ja maankäytön kehittämistä ohjataan ilmastostrategian mukaisesti siten, että yhdyskuntarakenteen eheyttäminen on työssä keskeisellä sijalla.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpidekokonaisuuksilla pienennetään ennustelaskelmien perusteella Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöjä ilmastostrategian tavoitevuonna 2030 30–40 tuhannella tonnilla. Luvun 3 toimenpideryhmä muodostaa 8–11 prosenttia ilmastostrategian arviointiin sisällytetyillä toimenpiteillä aikaansaatavista päästövähennyksistä. Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimet ovat 3 prosenttia arviointityön yhteydessä ennustetuista vuosien 2005 ja 2030 välisestä 1 160 tuhannen tonnin päästövähennyksen kokonaismäärästä.

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden suhteellisen pieni päästövaikutusosuus on osin harhaanjohtava. Niiden vaikutukset yhdistyvät ja vahvistuvat raportin luvussa 4 esiteltujen liikennetoimenpiteiden päästövähennysvaikutusten kanssa. Maankäytön ja liikenteen kokonaisuudella arvioidaan saatavan 52–68 tuhannen tonnin suuruiset vähennykset vuonna 2030. Tämä on merkittävä vaikutus etenkin, jos samalla huomioidaan energian tuotannon ja varsinkin

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

30–40 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

8–10 prosenttia

- yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja toimintojen saavutettavuuden parantaminen on kuntien tärkein ja pitkällä aikavälillä tehokkain ilmastotyökalu
- kunnat onnistuneet varsin hyvin ilmasto-kestävässä maankäytössä 2010-luvulla
- rakennesuunnitelma kuntien ohjenuorana
- noin 3 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

kaukolämmön tuotannon päästövähennyksien hieman harhaanjohtavankin korostunut määrällinen rooli Tampereen seudun ilmastotyön toimenpidepaletissa (luvut 7 ja 7.1).

Tiivistävät ratkaisut edistävät myös yhä enemmän uusiutuviin energiaan siirtyvän kaukolämmön kustannustehokkuutta. Kaavoitusratkaisuilla voidaan vahvistaa hajautettujen uusiutuvien energialähteiden käyttöä rakennetussa ympäristössä. Toisaalta onnistunutkaan suunnittelu ei välttämättä estä yhdyskuntarakenteen tuhlaavaa ja ilmastoa rasittavaa käyttöä. Siksi on tärkeää, että kaavoittajien ja yhdyskuntasuunnittelijoiden lisäksi päättäjät, muut viranomaiset, kuntalaiset ja yritykset tuntevat eri toimintojen sijainnista aiheutuvat ympäristövaikutukset ja kustannukset.

Kaavoituksen ja maankäytön ilmastovaikutusten tarkasteluun tarkempia laskelmia. Tampere on osallistunut kaavoituksen ja muun yhdyskuntasuunnittelun hiilijalanjälki-, energia- ja ekotehokkuuslaskureiden kehitystyöhön. Näistä esimerkkinä on KEKO-hanke. Tampereen maankäytön suunnittelun, ECO2-ohjelman ja Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n yhteistyönä valmistui vuonna 2015 EcoCity-Evaluators-malliin perustuva paikkatietopohjainen työkalu. Sillä on tehty Tampereen kantakaupungin yleiskaavan energiatehokkuus- ja ilmastovaikutusarviointi. Työkalun avulla voitaisiin mahdollisesti tarkastella tätä strategia-arviointia tarkemmin kaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen ja sen ohjauskeinojen vaikutusta alueen päästökehitykseen. Seudun kunnissa työkalun käyttö vaatii tietoja alueen kaukolämpöverkostosta ja maankäytön yleistämistä yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmän YKR:n vyöhykeaineistoon.

Pitkäjänteinen maankäyttö tuo taloudellista hyötyä kunnalle ja mahdollistaa laadukkaan elinympäristön kehittämisen. Toimiva yhdyskuntarakenne tuo säästöjä infrastruktuurin rakentamisessa ja ylläpidossa sekä palvelujen järjestämisessä. Liikkumistarpeen väheneminen tuo säästöjä asukkaille. Maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvien ilmastotoimenpiteiden kustannusvaikutuksia ei ole laskettu tehdyn arvioinnin yhteydessä. Kansallisen ilmastopaneelin selvitystä (Liimatainen ym. 2015b) mukaillen voidaan kuitenkin arvioida karkeasti, että eheällä ja toimivalla maankäytöllä säävutettujen päästövähennysten kustannukset ovat julkiselle sektorille noin 30 euroa päästötönna kohti. Ne syntyisivät parhaiden käytäntöjen levittämisestä ja lisääntyvästä kuntien suunnittelutyöstä. Päästövähennysten kustannukset kääntyisivät yhteiskunnan näkökulmasta 150 euron säästöiksi tonnia kohti, jos laskelmissa huomioitaisiin liikkumisen energian säästöistä kertyvien taloudellisten säästöjen nykyarvo (Liimatainen ym. 2015b).⁴

3.1 Toteutetaan seudullista maapolitiikkaa

3.1.1 Valtion ja kuntien väliset MAL-sitoumukset

Tampereen kaupunkiseudun kunnat allekirjoittivat ympäristöministeriön, liikenne- ja viestintäministeriön, Liikenneviraston, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen ARA:n ja Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa vuosia 2011–2012 ja 2013–2015 koskeneet maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL1- ja MAL2-aiesopimukset. Vuosien 2016–2019 MAL3-sopimus hyväksyttiin seudun kunnissa keväällä 2016. Tehtyjen MAL-sitoumusten avulla edistetään valtion ja kuntien välisenä yhteistyönä kaupunkiseudun toimivuutta ja kuntien tasapuolista kehittämistä rakennesuunnitelman ja valtion kaupunkipoliittisten linjausten pohjalta. Ne määrittelevät seudun maankäytön kehittämisen ja asuntotuotannon tavoitteet sekä tärkeät liikenneverkon kehittämishankkeet. [Ilmastostrategian toimenpide: 3.1.1]

⁴ Luvun 3 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2012a), ILSTRA-seuranta (2013, 1.4; 2014, 4.; 2015, 4.; 2016, 4.), ECO2-ohjelma (2016), KEKO (2015), Paloheimo ym. (2015), MAL-seuranta (2016) ja Liimatainen ym. (2015b).

MAL-sitoumukset ovat vahvistaneet kansallisten ilmastotavoitteiden kytkeytymistä Tampereen kaupunkiseudun maankäytön, asuminen ja liikenteen ratkaisuihin. MAL1-aiesopimuksen yleistavoitteena korostettiin ilmastomuutoksen hillintää. MAL2-aiesopimuksessa ilmastotyön rinnalle nostettiin energiatehokkuus. Uusimmassa MAL3-sopimuksessa tyydytään enää vain mainitsemaan kansallisten energia- ja ilmastotavoitteiden toteuttamisesta kaupunkiseudulla. MAL-sitoumuksissa ei viitata seudulliseen ilmastostrategiaan. Ne eivät myöskään sisällä pitkällä aikajänteellä maankäytön, rakentamisen ja liikenteen ratkaisujen kannalta merkittäviä ilmastomuutoksen sopeutumisen ja varautumisen linjauksia ja toimenpiteitä. Jälkimmäinen puute johtuu kansallisen sopeutumisen strategian laadintatyön keskeneräisyydestä.

- MAL linkittää paikalliset ratkaisut kansallisiin ilmastotavoitteisiin
- MAL vahvistaa kuntien sitoutumista ilmastostrategian kannalta tärkeisiin rakennesuunnitelman toimenpiteisiin
- pienet MAL-hankkeet tukeneet konkreettisesti seudun ilmastotyötä
- MAL kytkeytyy lähes kaikkiin arvioituihin maankäytön ja liikenteen toimenpiteisiin
- MAL-sitoumusten päästövaikutusten arviointi on vaikeaa
- vaikuttaa muiden toimien tukena välillisesti 51–67 tuhanteen tonniin vuoden 2030 päästövähennyksistä
- 14–19 % strategiatoimenpiteiden päästövähennyksistä

Käytännön ilmastotyön kannalta on yleistavoitteita tärkeämpää, että kaikki MAL-sitoumukset ovat vahvistaneet kuntien sitoutumista seudullisen ilmastostrategian tavoitteiden kannalta tärkeisiin rakennesuunnitelman maankäytön, liikenteen ja asuinrakentamisen kehittämisen periaatteisiin. Konkreettisin vaikutus lienee MAL2-sopimuksen pienillä MAL-hankkeilla, joilla on edistetty kulkutapajakauman kestävästä muutoksesta ja vahvistettu kävelyn ja pyöräilyn edellytyksiä seudun kunnissa (lisää luvussa 4.2). Myös MAL3-sopimuksessa on korvamerkitty yhteensä 10 miljoonaa euroa valtion ja kuntien rahaa kestävästä liikkumisesta vahvistaviin toimenpiteisiin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 3.1.7 ja 4.1.8]

MAL-toimenpiteet ja -linjaukset ovat suhteellisen selkeästi määriteltävissä. Niiden vaikutusta kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen on kuitenkin hankala erotella arviointiraportin luvuissa 3 ja 4 käsitellyistä maankäytön ja liikenteen toimenpideryhmien kokonaisvaikutuksista. MAL-seurantaraportit sisältävät suurimman osan maankäytön ja liikenteen toimenpiteistä. Toimenpiteiden moninaisuuden ja -ulotteisuuden vuoksi MAL-sitoumusten päästövähennys- ja päästökustannusvaikutuksia ei ole varsinaisesti arvioitu. MAL-sitoumusten seudullisesti merkittävän positiivisen ilmastovaikutuksen tunnistamiseksi olisi toivottavaa, että niiden päästövaikutuksia tarkasteltaisiin kattavasti viimeistään MAL3-sopimuksen tulosten arvioinnin yhteydessä vuosikymmenen lopulla. Näin ne voitaisiin liittää sekä kansallisen että seudullisen tason ilmastostrategioiden seurantaan.

Vuosina 2011–2015 toteutetut MAL1- ja MAL2-aiesopimukset voivat ”ottaa useamman sulan hattuunsa” 2010-luvulla toteutetuista tai suunnitelluista yhdyskuntarakenteen, keskustojen kehittämiseen ja kestävästä liikkumisesta liittyvien toimenpiteiden positiivisista ilmastovaikutuksista. Karkeasti arvioiden MAL-sopimusten välillinen vaikutus tavoitevuoden 2030 päästövähennyksiin liikkuu 51–67 tuhannessa tonnissa. Määrä on 14–19 prosenttia seudullisen ilmastostrategian toimenpiteillä vuonna 2030 aikaansaatavista päästövähennyksistä ja 4–6 prosenttia vuosien 2005–2030 kokonaispäästövähennyksistä.⁵

⁵ Luvun 3.1.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 4.3), MAL-aiesopimus (2011, 2013), MAL-sopimusehdotus (2016) ja MAL-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016).

3.1.2 Kuntien maapolitiikka

Tampereen kaupunkiseudun kuntien maapolitiikkaa ohjaavat seudullisen rakennesuunnitelman maapoliittiset linjaukset. Nokiaa lukuun ottamatta kunnat ovat uudistaneet maapoliittisia ohjelmiaan ja periaatteitaan. Kunnat ovat lisänneet maanhankintaa ja tehostaneet maapoliittisia toimenpiteitään tämän vuosikymmenen aikana. Aktivoitunut maapolitiikka tukee seudullisen ilmastostrategian tavoitteiden mukaista yhdyskuntarakenteen eheyttämistä. Keväällä 2016 päivitetty seudullinen maapolitiikka tukee ja vahvistaa kuntien positiivista kehitystä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 3.1.2, osin 3.1.3, 3.1.4, osin 3.1.6 ja 3.1.7]

Kaupunkiseudun kuntien asemakaavavaranto vastaa tällä hetkellä MAL-tavoitteita. Yleiskaavavarannolle asetettu kymmenen vuoden tavoite on osoittautunut haasteellisemmaksi. Kuntien kaavavarannosta on varsin suuri osa

yksityistä maata. Raakamaavarannot ja yhtenäisten maa-alueiden määrät vaihtelevat kunnittain. Esimerkiksi Lempäälässä laajojen raakamaa-alueiden puuttuminen voi haitata yhdyskunnan päästökehityksenkin kannalta olennaista hallittua kasvua, kun kunnan kasvupaine lisääntyy.

Tonttitarjonnan erot ovat myös suhteellisen suuria. Maankäyttötavoitteiden suunnitelmallinen toteuttaminen ja rakentumisen ajoittuminen on yleensä helpompaa kunnan omistamalla maalla. Yhdyskunnan kasvihuonekaasupäästöihin positiivisesti vaikuttavaa täydennysrakentamista tukee, kun seudun kunnat hankkivat aktiivisesti maata rakenteen sisällä, eivätkä keskity kaava-alueiden ulkopuolisen raakamaan hankintaan. Rakennesuunnitelman mukaisessa eheytyvässä kehityksessä taa-jamarakenteen sisällä olevien maa-alueiden suhteellinen merkitys kasvaa koko ajan raakamaahan verrattuna.

Aktiivinen maapolitiikka mahdollistaa asumisen, palvelujen, työpaikkojen ja liikenneväylien sijoittamisen yhdyskuntarakenteen kehityksen kannalta mahdollisimman optimaalisesti. Samalla voimistetaan seudun positiivista päästökehitystä erityisesti liikkumisen tarpeen vähenemisen ja kestävämpien liikkumismuotojen avulla. Tällä vuosikymmenellä seudun kunnissa toteutetun maapolitiikan vaikutusta yhdyskuntarakenteen kasvihuonekaasupäästöihin on vaikea erotella arviointiraportin muiden maankäytön ja liikenteen ratkaisujen päästövaikutuksista. Epävarmuutta lisää se, onko maapolitiikka ollut kaikissa seudun kunnissa tarpeeksi ennakoivaa väestön kasvun ja keskustojen kehittämisen vauhdittuessa talouden kasvun myötä, ja onko riskinä jälkikäteen hankalasti korjattava hallitsematon yhdyskuntarakenteen kasvupyrähdys.

Kuntien aktiivisena pysyvä maapolitiikka tukee osaltaan maankäytön ja yhdyskuntarakenteen päästövähennystoimenpiteiden toteuttamista ja edistämässä kestävästä liikkumisesta ratkaisuja. Rakennesuunnitelmaa tukeva maapolitiikka liittyy välillisesti 49–63 tuhanteen tonniin maankäyttöön ja liikenteeseen toimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennyksistä. Vaikutus riippuu siitä, miten esimerkiksi yhdyskuntarakenteen sisältä hankittava maa-alue vaikuttaa liikkumistarvetta aiheuttavien yhdyskunnan toimintojen sijoitteluun ja joukkoliikennejärjestelmän tehokkuuteen ja miten paljon tällaisella maanhankinnalla vältetään rakenteen reunoille tai ulkopuolelle tapahtuvaa rakentamista.

- kunnat uudistaneet maapoliittisia linjauksiaan
- aktiivisen maapolitiikka on yksi seudun maankäytön päästövähennysten mahdollistajista
- tukee ilmastostrategian tavoitteiden mukaista eheytymiskehitystä
- rakenteen sisällä olevien maa-alueiden hankinnan merkitys kasvaa
- kuntien maapolitiikan päästövaikutusten arviointi on vaikeaa
- vaikuttaa muiden toimien tukena välillisesti 49–63 tuhanteen tonniin vuoden 2030 päästövähennyksistä
- 14–18 % strategiatoimenpiteiden päästövähennyksistä

Tarkempi maapolitiikan kasvihuonekaasupäästövaikutusten ja päästövähennyskustannusten arviointi vaatisi erillisen ja laajemman tarkastelun.⁶

3.1.3 Haja-alueiden rakentamisen ohjaaminen

Hallitsematon kaavoittamattomille alueille rakentaminen vahvistaa henkilöautoilusta riippuvaa yhdyskuntarakennetta. Kunnallistekniikkaa ja kunnallisia palveluja on kallis ylläpitää ja yksityisiä palveluja on vaikea saada kannattaviksi harvaan asutuilla alueilla. Ilman rakentamisen ohjaamista asemakaava-alueiden reunoilla olevat lievealueet saattavat muuttua vähitellen pirstoutuneiksi pientalo-alueiksi, joita voi olla myöhemmin vaikea muuttaa kaavoittamalla toimiviksi kokonaisuuksiksi taajaman kasvaessa. Lieverakentaminen voi hankaloittaa yritysten tai maaseutuelinkeinojen sijoittumista, jos niille sopiviin kohteisiin on valmistunut pientaloja ennen kaavoituksen aloittamista.

Seutuhallitus hyväksyi vuonna 2013 yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisemisen seudulliset periaatteet. Keväeseen 2016

mennessä Nokiaa lukuun ottamatta muut kunnat ovat hyväksyneet nämä periaatteet. Kuntien omat tavoitteet ja tahtotila vaikuttavat siihen, miten hyvin ne hyödyntävät hajarakentamisen määrän ja sijainnin ohjaamisen keinovalikoimaa. Yhteisistä periaatteista on jouduttu poikkeamaan ainakin Vesilahdella. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 3.1.4 ja osin 3.1.5]

Hajarakentaminen ei ole tällä hetkellä merkittävä ongelma Tampereen kaupunkiseudulla. Asuinrakentaminen asemakaava-alueiden liepeille on lisääntynyt 2000-luvulla, mutta kasvu on tilastojen perusteella tasaantumassa. Seudun kunnat ovat ohjanneet asuinrakentamista kaavoitetulle kävelyn ja pyöräilyn sekä joukkoliikenteen vyöhykkeille. Pientalotonttien kysyntä on myös hiipunut pitkittyneen taantuman vuoksi. Samanaikaisesti markkinoille on tullut koko ajan lisää taajama-alueilla sijaitsevia vanhoja omakotitaloja. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 3.1.4, osin 3.1.5 ja osin 3.3.1]

Hajarakentamisen osuus on vaihdellut kunnittain, mutta erot näyttävät tasoittuneen viimeisten vuosien aikana. Myönteisten suunnittelutarveratkaisujen määrä on laskenut selvästi koko kaupunkiseudulla viime vuosikymmenen lopun tilanteesta. Samalla myös kielteisten ratkaisujen määrä on vähentynyt. Pientalojen sijoittumiskehitys on lähentynyt tavoiteltavaa tilannetta. Vuosien 2013 ja 2015 välisenä aikana kaupunkiseudulle valmistuneista pientaloista 77 prosenttia rakennettiin asemakaava-alueelle, 8 prosenttia lievealueille, 1 prosentti kyliin ja loput 14 prosenttia muille maaseutualueille. Ydinmaaseudun ja harvaan asutun maaseudun rakentamisen määrää on pysynyt hallinnassa. Kylien kehittämisen näkökulmasta on huolestuttavaa kylien vähäinen osuus valmistuneiden pientalojen sijaintipaikoista. Suurin osa hajarakentamisesta kohdistuu asemakaavojen lievealueille, vaikka yhteisten seudullisten periaatteiden mukaan niille ei tulisi rakentaa ennen kuin alueille on hyväksytty asemakaava. Määrällisesti lievealueelle rakentaminen on kuitenkin ollut vähäistä pientalorakentamisen yleisen vähentymisen vuoksi. [Ilmastostrategian toimenpide: 3.1.5]

- hajarakentaminen vahvistaa henkilöautosta riippuvaa yhdyskuntarakennetta
- yhteiset seudulliset yhdyskuntarakenteen hajautumisen ehkäisemisen periaatteet
- hajarakentaminen on seudulla tällä hetkellä hallinnassa
- hajarakentamisesta kertyy kunnalle ajan kuluessa merkittävät kustannukset
- hajarakentamisen liiallinen salliminen näkyy ajan kuluessa kumuloituvina päästöinä
- päästövähennysvaikutus vuonna 2030 1–2 tuhatta tonnia
- alle 1 % strategiatoimenpiteiden päästövähennyksistä

⁶ Luvun 3.1.2 lähteitä ovat MAL-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016).

Taloudellisen kasvun vauhdittuessa ja pientalorakentamisen piristyessä hajarakentamisen paine voi lisääntyä. Ilmassa on havaittu kuitenkin merkkejä siitä, että kuntalaiset olisivat jatkossa yhä kiinnostuneempia muuttamaan omakotitalosta keskustojen kerrostaloihin. Lähitulevaisuus osoittaa asuntokysynnän suunnan ja vähentääkö kaupunkimaisemman asumisen vetovoima ja ikäihmisiltä markkinoille vapautuvat pientalot tonttien kysyntää.

Hajarakentamisen ohjauksen kasvihuonekaasupäästövaikutuksiin vaikuttaa pääosin se, kuinka paljon pystytään välttämään kuntalaisten liikkumisesta aiheutuvia päästöjä ja kuinka energiatehokkaita ja vähäpäästöisiä ovat vaihtoehtoiset asumisvaihtoehdot. Jos hajarakentamisen ohjaamisella pidetään seudulla tyyppillisten nelihenkisten kotitalouksien vuosittaisen hyväksytyjen suunnittelutarveratkaisujen määrä esimerkiksi vuoden 2015 tasolla 40 kappaleessa vuosikymmenen alun 100 kappaleen sijaan, yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän vuorovaikutusta kuvaavan vyöhykemallin (Ristimäki ym. 2011, 2013a, 2013b sekä Tuominen ym. 2015) tulosten perusteella voitaisiin säästää liikenteen osalta noin tuhannen tonnin suuruiset päästösäästöt vuonna 2030. Asumisen päästöjen osalta haja-asutusalueille rakennetut uudet talot voivat olla energiatehokkaita ja käyttää taajamissa yleistä kaukolämpöä ominaispäästöiltään pienempiä energialähteitä kuten haketta tai lämpöpumppuja. Samalla niissä voi olla asukasta kohti enemmän lämmitettävää tilaa kuin kaava-alueiden asunnoissa.

Hajarakentamisen päästövaikutusten vertailu monimutkaistuisi, jos tarkastelu laajennettaisiin kulutettujen tavaroiden ja palvelujen tuotannosta aiheutuviin välillisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Joidenkin tutkimustulosten mukaan tiivis yhdyskuntarakenne ei välttämättä johda automaattisesti pienempiin kasvihuonekaasupäästöihin (ks. esim. Heinonen ja Junnila 2011 tai Säynäjoki 2015). Kaupunkialueilla asuvien henkilökohtaisen kulutuksen päästöt voivat nousta suuremman kulutuksen vuoksi maaseutumaisemilla alueilla asuvia suuremmaksi. Väite ei saa tukea keskeisinä pidetyistä yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutuksia koskevista tutkimuksista (ks. Lylykangas ym. 2015). Aluetyypin ja elämäntavasta johtuvien päästöjen välistä yhteyttä ei pystytä suoraan osoittamaan suuntaan tai toiseen. Sitä on hankala erottaa muista kulutuksen määrää selittävistä tekijöistä kuten erityisesti tulotasosta. Lisäksi eri aluetyyppien asukkaiden hiilijalanjälkien vertailuun vaikuttaa merkittävästi se, millä energialähteillä asumisen tarvitsema lämpö ja sähkö on tuotettu (Staffans ym. 2012 ja Wahlgren 2007). Tässä arvioinnissa ei ole otettu kantaa kulutuksen määrään ja laatuun yhdyskuntarakenteen muuttuessa, koska arvioinnissa käytetään käyttöperusteista kasvihuonekaasupäästövaikutusten tarkastelua eikä kulutusperusteista hiilijalanjälkitarkastelua.

Arvioiden mukaan taajamaa täydentävä rakentaminen on kunnan talouden kannalta edullisempaa kuin taajaman ulkopuolinen hajarakentaminen. Hajarakentamisen vuosittaiset menot ovat suuremmat kuin vuosittaiset tulot. Pitkän ajanjakson nettomääräisen vaikutuksen on arvioitu olevan miinuspuolella 3 700–3 900 euroa yhtä haja-alueen asukasta kohti. Asukaskohtainen ero taajamaa täydentävään alueeseen on 4 800–5 300 euroa. (Koski 2008) Eron taustalla on kunnan palveluista ja etenkin koululaisten ja kotipalvelun kuljetuksista aiheutuvat menot sekä väylien ja vesihuoltoverkon rakentamis-, hoito- ja ylläpitokustannukset. Lisäksi hajarakentamisesta ei kerry kunnalle tonttien myyntituloja. Pääosa hajarakentamisen yhdyskuntataloudellisista kustannuksista kohdentuu kunnan ja lopulta kuntalaisten maksettavaksi.

Aiemmin mainitussa kuvitteellisessa suunnittelutarve-esimerkissä haja-asutusalueelle sijoittuneesta 3 840 asukkaasta aiheutuu kunnalle viidentoista tarkasteluvuoden aikana nykyrahassa mitattuna yli 9 miljoonaa euron kokonaiskustannukset. Periaatteessa jokaisella hajarakentamisen ohjaamisella vähennetyllä päästötonnilla säästettäisiin tässä tapauksessa noin 10 500 euroa diskontattuja yhteiskunnan kustannuksia. Laskelmissa ei ole huomioitu kotitalouksien haja-alueella asumisesta saamia nettomääräisiä taloudellisia hyötyjä ja haittoja verrattuna kaava-alueella asumiseen. Tampereen seudulla ja kansallisesti tarvitaan enemmän tutkittua tietoa ja konkreettisia työvälineitä,

joilla hajarakentamisen moniulotteiset eri aikavälien kustannus- ja ympäristövaikutukset tehdään näkyvimiksi ja ymmärrettävimmiksi asukkaille, päättäjille, viranomaisille ja suunnittelijoille.⁷

3.2 Tehostetaan integroivaa suunnittelua

3.2.1 Rakennesuunnitelma

Rakennesuunnitelma 2040 on Tampereen kaupunkiseudun kuntien yhteinen strateginen näkemys seudun elinvoimaisesta yhdyskuntarakenteesta, maankäytön painopisteitä, kestävästä liikkumisesta, monipuolisesta asuntotuotannosta ja palveluverkosta. Vuonna 2014 hyväksytty rakennesuunnitelma korvasi aiemman vuoteen 2030 ulottuneen suunnitelman. Sen toteutusohjelma täsmentää alueiden ja liikennejärjestelmien rakentamiskäytännöt vuoteen 2040. Valtion kanssa tehdyt MAL-sitoumukset vahvistavat rakennesuunnitelmien tavoitteiden konkretisointia. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 3.1.6, 3.2.1, 4.1.11, sekä osin 3.2.2, 3.2.3, 4.1.7 ja 4.1.10]

Rakennesuunnitelman kaikki yhdeksän pää-tavoitetta tukevat seudullisen ilmastostrategian toteutusta. Se nostaa ilmastonmuutoksen yhdeksi kaupunkiseutuun vaikuttavaksi kehitystrendiksi ja painottaa energia- ja resurssitehokkaiden maankäyttörajoitusten ja liikennejärjestelmävalintojen merkitystä Tampereen kaupunkiseudulla. Yhdyskuntarakenne tunnistetaan tärkeäksi tekijäksi seudun kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä ja ilmastostrategian tavoitteiden saavuttamisessa. Rakennesuunnitelman tavoitteissa ei kuitenkaan suoraan mainita ilmastonmuutoksen hillintää eikä siihen sopeutumisesta ja varautumisesta.

Rakennesuunnitelma määrittelee puitteet kuntien alueidenkäytön suunnittelulle. Samalla kaupunkiseutua kehitetään kuntien yhteistyönä yhtenä kokonaisuutena. Rakennesuunnitelma tiivistää yhdyskuntarakennetta ja vahvistaa maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista. Se painottaa keskuk-sia sekoittuneen yhdyskuntarakenteen ja monipuolisen asuntotuotannon alueina, joita yhdistää vahva joukkoliikenne. Sen tavoitteiden toteutuminen näkyy pienempinä yhdyskunnan kasvihuone-kaasupäästöinä erityisesti liikkumistarpeen vähenemisen ja kestävämpien liikkumistapojen yleistymisen kautta.

Päästökehitykseen vaikuttaa myös tiiviimmässä rakenteessa kustannustehokkaamman ja seudun kunnissa yhä päästöttömäksi kehittyvän kaukolämmön käyttöedellytysten paraneminen (kaukolämmön tuotannosta luvussa 7.1). Positiivista päästökehitystä nopeuttaa se, että rakennesuunnitelman toteutuksen alkuvuodet painottuvat täydennysrakentamiseen nykyisten keskusten, asuinalueiden

- rakennesuunnitelma on avainroolissa seudullisessa ilmastotyössä
- ohjaa kuntien ilmastotyötä maankäytön ja liikenteen suunnittelussa
- rakennesuunnitelman toteuttaminen pienentää yhdyskunnan päästöjä
- nykyinen rakennesuunnitelma vuoteen 2040 ilmastostrategian ulottuessa tällä hetkellä vuoteen 2030
- rakennesuunnitelman päästöarviointia vaikeuttavat sen monet ristikkäiset vaikutuskanavat
- vaikuttaa muiden toimien tukena välillisesti 50–65 tuhanteen tonniin vuoden 2030 päästövähennyksistä
- 14–18 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

⁷ Luvun 3.1.3 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 5.3; 2014, 3.; 2015, 3.; 2016, 3.), MAL-seuranta (2013–2016), Kononen ja Pihala (2007), Tampereen kaupunkiseutu (2013), Ristimäki ym. (2011, 2013a, 2013b), Tuominen ym. (2015), Wahlgren (2007), Heinonen ja Junnila (2012), Säynäjoki (2015), Staffans ym. (2012), Wahlgren (2007), Lylykangas ym. (2015) ja Koski (2008).

ja joukkoliikennevyöhykkeiden lähettyville. Myös seudullisen ilmastotyön kannalta tärkeimmät ratkaisut tehdään alkuvuosina, jolloin luodaan pohja tuleville toimenpiteille.

Rakennesuunnitelman kasvihuonekaasupäästövaikutusten arviointia hankaloittaa sen lukuisat vaikutuskanavat. Ne eivät rajoitu vain maankäyttöön ja liikenteeseen, vaan mukana on myös palveluverkko, asuntotuotanto ja työpaikka-alueiden sijoittuminen. Eri vaikutuskanavilla on kytkeytymiä ja ristikkäisiä kerrannaisvaikutuksia, jotka vahvistavat – ja joiltain osin myös heikentävät – rakennesuunnitelman päästövaikutuksia. Yhdyskuntarakenteen ja kestävä liikumisen välistä positiivista yhteyttä käsitellään useampaan otteeseen tässä arviointiraportissa. Myös negatiivista vaikutuksia voi syntyä, kun palvelujen tai työpaikkojen väärä sijoittuminen pienentää tehtyjen liikenne- ja palveluratkaisujen vaikuttavuutta. Rakennesuunnitelman pitkä toteutusjänne kasvattaa myös toimenpiteiden toteutumisen ja vaikuttavuuden epävarmuutta vuotta 2040 kohti mentäessä. Toteutus ja päästövähennysvaikutukset riippuvat lisäksi lopulta kuntien päätöksistä ja toteutustavoista.

Tässä raportissa ei ole arvioitu erikseen seudullisen rakennesuunnitelman vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöjen määrään eikä laskettu rakennesuunnitelman päästökustannustehokkuutta. Sen maankäyttöön, asumiseen, liikenteeseen ja palveluverkkoon liittyvät linjaukset näkyvät välillisesti raportissa tarkasteltujen toimenpiteiden yhteydessä ja seudun päästökehityksen ennusteessa. Lukujen 3, 4 ja 5 rakennesuunnitelman piiriin liittyvien toimenpiteiden pohjalta voidaan arvioida, että Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma edistää suoraan ja välillisesti 50–65 tuhannen tonnin päästövähennyksen toteutumista ilmastostrategian tavoitevuonna 2030. Määrä muodostaa strategian toimenpiteiden päästövähennyksistä 14–18 prosenttia ja vuosien 2005–2030 kokonaispäästövähennyksistä 4–6 prosenttia.

Yhdyskuntarakenteeseen liittyvien ratkaisujen pitkän vaikutusjanteen vuoksi rakennesuunnitelman toimenpiteiden päästövähennysvaikutukset alkavat näkyä täysimääräisesti suurelta osin vasta sen tavoitevuoteen 2040 tultaessa. Arvioinnissa käytetyn toimenpide-ennustemallin perusteella rakennesuunnitelmaan liittyvillä maankäyttöön, liikenteeseen ja rakentamiseen toimilla voidaan saada aikaan Tampereen kaupunkiseudulla karkeasti 60–110 tuhannen tonnin suuruiset kasvihuonekaasujen päästövähennykset vuonna 2040. Määrä vastasi ennustelaskelmien mukaan 4–8 prosenttia vuosien 2005–2040 välisestä kokonaispäästöjen vähennyksestä.⁸

3.2.2 Täydennysrakentaminen ja keskustojen kehittäminen

Täydennysrakentaminen tehostaa maan, kunnallistekniikan verkostojen ja julkisten palvelujen kaltaisten jo olemassa olevien resurssien käyttöä. Täydentyvässä ja toiminnoitetaan sekoittuneessa yhdyskuntarakenteessa liikumistarve on yleensä vähäisempää, matkat lyhyempiä ja palvelut helpommin saavutettavissa. Täydennysrakentaminen lisää kävelyn ja pyöräilyn houkuttelevuutta ja vähentää auton käytön tarvetta. Myös joukkoliikennepalvelujen kysyntä kasvaa arkiliikkuksessa.

- rakentaminen keskittynyt seudun kunnissa nykyiseen taajamarakenteeseen
- seutu täydennysrakentuu, mutta poikkeuksiakin on
- keskusta-alueita kehitetään kunnissa
- toimenpiteiden päästövaikutukset sisällytetty maankäytön toimenpiteiden kokonaisvaikutuksiin
- täydennysrakentaminen usein kunnalle taloudellisesti kannattavaa

Taajamarakenteen kehitys on jatkunut Tampereen seudulla samansuuntaisena 2000-luvun alusta lähtien. Väestö ja uusi asuinrakentaminen on

⁸ Luvun 3.2.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 2.2), MAL-seuranta (2014, 2015), Tampereen kaupunkiseutu (2010b, 2014) ja Tampereenseutu2040.fi (2015).

sijoittunut pääosin olemassa olevaan taajamarakenteeseen. Parin viime vuoden aikana yli puolet seudulle valmistuneista asunnoista on sijoittunut keskustojen jalankulkuvyöhykkeelle tai intensiivisen tai muun hyvän palvelutason joukkoliikennevyöhykkeelle. Erityisesti Pirkkalassa on viime vuosina valmistunut asuntoja olemassa olevaan rakenteeseen ja kestävän liikkumisvyöhykkeen vaikutuspiiriin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 3.2.2 ja osin 4.2.2]

Uusia tiheään asutuksen kohteita on muodostunut eri puolille kaupunkiseutua muun taajamarakenteen jatkeeksi. Tehokkaan rakentamisen kaavoja on valmistunut runsaasti Tampereelle. Myös Kangasalan nauhataajamaan, Nokian keskusta ja Pirkkalaan on valmistunut korkean tehokkuuden kaavoja. Kangasalalla jalankulun ja joukkoliikenteen vyöhykkeille valmistuneiden asuntojen osuus on viime vuosina kasvanut selvästi. Nokialla, Ylöjärvellä ja Tampereella vastaava osuus on puolestaan laskenut. Viime vuosien merkittävimpiä yhdyskuntarakenteesta irrallisia laajenemisalueita ovat olleet Vuores ja Risso Tampereella, Harjuniitty Nokialla ja Metsäkylä Ylöjärvellä.

Tampereen kaupunkiseudun kuntien keskustojen asukas- ja työpaikkamäärät ovat kehittyneet positiivisesti. Kaikissa kunnissa kehitetään keskusta-alueita ja aluekeskuksia lukuisien erilaajuisten rakennus- ja kaavahankkeiden sekä kehittämisohjelmien avulla. Samalla vahvistetaan rakennesuunnitelman mukaisia keskusta-asumisen, palvelurakentamisen ja joukkoliikenteen edellytyksiä. Kokonaisuudessaan kaupunkiseudun kunnissa on tapahtunut muutos aiempaan tilanteeseen, jossa kaavoituksen pääpaino oli keskustojen ulkopuolella. Katsauksen meneillään hankkeista saa esimerkiksi uusimmista MAL-seurantaraporteista (MAL-seuranta 2015 ja 2016). [Ilmastostrategian toimenpide: 3.2.2]

Erilaisia täydennysrakentamisen ja keskustojen kehittämisen toimenpiteitä on paljon. Niiden päästövähennysvaikutusten erittely maankäytön ja liikenteen toimenpideryhmien vaikutuksista on vaikeaa. Tämän toimenpidekokonaisuuden vaikutukset on kytketty arvioinnissa rakennesuunnitelman, maapolitiikan ja MAL-sitoumusten tavoin laajempaan luvussa 3 esiteltyyn pääosin maankäytön päästövaikutusten arvioon. Seudun täydennysrakentamisen ja keskustojen kehittämisen päästövaikutusten tarkemmassa tarkastelussa voidaan mahdollisesti jatkossa hyödyntää esimerkiksi luvussa 3 mainittua Tampereen kaupungin yleiskaavatyössä kehitettyä yhdyskuntarakenteen energiatehokkuuden ja ilmastovaikutusten arviointimenetelmää.

Rakennusympäristön asettamat haasteet lisäävät yleensä täydennysrakentamisen rakentamiskustannuksia uusille alueille rakentamiseen verrattuna. Infrastruktuurin tehokas käyttö ja lyhyet toimintojen väliset etäisyydet tuovat kuitenkin kunnille ja kuntalaisille taloudellisia säästöjä. Täydennysrakentaminen on kunnalle erityisen kannattavaa 1990-lukua aiemmin rakennetuilla alueilla. Niissä uusien rakennusten omistajilta kerättävät vesi-, viemäri- ja kaukolämpöverkon liittymismaksuilla pystytään rahoittamaan peruskorjauksen tarpeessa olevaa alueen vanhempaa kunnallistekniikkaa. Tekesin ApRemodel-hanke tutki asuinalueiden täydennys- ja lisärakentamista taloyhtiöiden näkökulmasta. Hankkeessa vertailtiin kuntatalouden näkökulmasta Tammelan infrainvestointien kustannuksia Ranta-Tampellan ja Vuoreksen alueen investointikustannuksiin. Täydennysrakentamisen kustannukset osoittautuivat selvästi uudisrakentamisen kustannuksia pienemmiksi. Asukasta kohti lasketut kunnallistekniset kustannukset vaihtelivat Tammelassa noin 1 600–7 500 euron välillä. Ranta-Tampellassa vastaavat asukaskohtaiset kustannukset olivat 13 900 euroa ja Vuoreksessa 18 200 euroa. Esimerkiksi 4 000 asukkaan yhdyskuntarakenteesta irrallaan olevan uudiskohteen kunnallistekniset ratkaisut voisivat näin periaatteessa maksaa viidentoista vuoden toteutusjälkeen aikana nykyrahassa mitattuna 35–54 miljoonaa euroa enemmän kuin nykyisen yhdyskuntarakenteen sisälle rakennettaessa.

Täydennysrakentamisella saavutettavien kasvihuonekaasupäästöjen vähennysten kustannuksia voi arvioida karkeasti kansallisen ilmastopaneelin selvityksen avulla (Liimatainen ym. 2015b). Ehemmän yhdyskuntarakenteen päästövähennysten kustannukset liikkuvat eurooppalaisissa

esimerkeissä 40 eurossa päästötonnia. Kustannukset muodostuvat pääosin parhaiden käytäntöjen levittämisestä ja hyödyntämisestä johtuvista maankäytösuunnittelijoiden työpanoksista. Kuntalaiset säästävät energiakustannuksissa liikkumistarpeen pieneneminen ja kestävien liikennemuotojen käytön ansiosta. Nämä säästöt huomioiden täydennysrakentamisella vähennetyn päästötonnin nettokustannukset kääntyisivät noin sadan euron säästöiksi. Liimataisen ym. (2015b) laskema nettosäästö vastaa kokoluokaltaan esimerkiksi Vantaan kaupungin kasvihuonekaasupäästöjen vähennysselvityksessä (Descombes ym. 2016) liikenteen päästöjä vähentävälle maankäytön suunnittelulle arvioitua päästotehokkuutta (-106 euroa per tonni). Energiakustannuksien lisäksi liikkumisessa syntyi säästöjä ainakin kävelyn ja pyöräilyn lisääntymisen terveyshyödyistä sekä vältetyistä henkilöautojen hankinta- ja ylläpitokustannuksista (Liimatainen ym. 2015b). Edellä mainitut tarkastelut eivät huomioi täydennysrakentamiseen mahdollisesti liittyvää rakentamiskustannusten kasvua.⁹

3.3 Lisätään ilmastonmuutoksen hillintätoimia kaavoituksessa

Asema- ja yleiskaavoitus luovat valmiuksia kaava-alueilla tehtäviin toimenpiteisiin, joilla pienennetään alueen toiminnoista aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Yleiskaava vaikuttaa liikenteen päästöihin varsin suoraan pitkällä tarkasteluvälillä liikkumistapojen ja -tarpeen muutoksen kautta. Rakennusten energiankulutukseen ja -lähteisiin vaikuttamisessa yleiskaava näyttelee enemmänkin kestävien rakennus- ja tuotantoratkaisujen mahdollistajan roolia. Asemakaavoituksen liittyvät ilmastonmuutoksen hillintätoimet kohdistuvat rakentamismääräysten yksittäisten rakennusten ohjauksen sijasta kokonaisuuteen alueisiin, jolloin tarkasteluun sisältyy muitakin ilmastonäkökulmia kuin pelkästään rakennusten energiankäytön.

- seuranta-aineistossa ei kirjattuja kaavoituksen ilmastonmuutoksen hillintätoimia
- mahdolliset toimenpiteet sisältyvät maankäytön ja liikenteen toimenpiteisiin

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategiassa on kaavoituksen ilmastonmuutoksen hillintätoimenpiteinä 3.3.1–3.3.4 kaavoituksen ohjauksen tehostaminen ja terävöittäminen, yhteiset asumisväljyystavoitteet ja kaavoitusmitoitukset, uusiutuvan energian käytön turvaaminen kaavoituksen keinoin ja haja-asutukseen liittyvän kustannustietoisuuden lisääminen. Strategian arvioinnissa käytettyyn seuranta-aineistoon ei ole kirjattu tähän kokonaisuuteen sisällytettäviä toimenpiteitä. Käytännössä kaavoitukseen liittyviä ilmastotoimenpiteitä ja niiden kasvihuonekaasupäästövaikutuksia sisältyy luvussa 3 esitettyihin maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteisiin sekä osin myös lukujen 2, 5 ja 7 liikenteen, rakennusten ja rakentamisen sekä energian tuotannon toimenpideryhmiin.

Pääkaupunkiseudulla tehtyjen kasvihuonekaasupäästövähennysselvitysten (Ryynänen ym. 2014 ja Descombes ym. 2016) perusteella voidaan arvioida, että myös Tampereen seudun kunnissa tehtävillä rakennusten käytönaikaiseen energiankäyttöön vaikuttavilla ja suunnittelualueen uusiutuvan energian hyödyntämisestä tukevilla kaavoitusratkaisuilla saadaan mahdolliseen suunnittelukustannusten lisäykseen nähden erinomainen laskettu päästökustannustehokkuus. Vantaalla on esimerkiksi arvioitu, että vähäpäästöisen kaavoituksen keinoin säästetty päästötonni merkitsee

⁹ Luvun 3.2.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.2.; 2014, 1. ja 2.; 2015, 1. ja 2.; 2016, 1.), MAL-seuranta (2013, 2015, 2016), ECO2-ohjelma (2016), Seppälä (2013), Tampereen kaupunki (2011), Nykänen ym. (2013), FCG Suunnittelu ja tekniikka (2015), Liimatainen ym. (2015b) ja Descombes ym. (2016).

nettomääräisesti yhteiskunnalle 730 euron suuruisia säästöjä pääosin pienentyneiden energiakustannusten vuoksi (Descombes ym. 2016).¹⁰

4 Liikenne

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian liikennetavoitteen mukaan seudun liikennettä kehitetään siten, että joukkoliikenne, kävely ja pyöräily nostetaan suunnittelussa ensisijaisiksi liikkumismuodoiksi. Seudullista joukkoliikennejärjestelmää kehitetään ja henkilöautoriippuvuutta vähennetään. Joukkoliikenteen käyttöä lisääviä kannustimia ja informaatiota lisätään. Strategian liikennevisiossa joukkoliikenteen osuus kasvaa seudulla 25 prosenttiin vuonna 2030. Kävelyn ja pyöräilyn tavoiteosuus on visiossa myös 25 prosenttia. Jälkimmäisen visiotaavoitteen osalta on kuitenkin hieman epäselvää, miten tavoiteosuus määritellään ja onko tavoite ollut alun perinkään kurantti, sillä neljänneksen suuruinen kävelyn ja pyöräilyn osuus tuntuu pieneltä liikennetutkimusten matkaosuuksiin verrattuna. Viimeisemmän liikennetutkimuksen mukaan kaupunkiseudun asukkaiden 1,1 miljoonasta päivittäisestä matkasta tehtiin vuonna 2012 linja-autoilla 11 prosenttia, kävelen 21 prosenttia ja pyöräillen 9 prosenttia. TASE2025-liikennejärjestelmätyön yhteydessä tehdyn vuoden 2005 tutkimuksen perusteella vastaavat osuudet olivat puolestaan linja-autoille 12 prosenttia, kävelijöille 24 prosenttia ja pyöräilijöille 3 prosenttia.

Ilmastostrategian kestävän liikkumisen tavoitteita on edistetty seudulla tällä vuosikymmenellä joukkoliikenteen kehittämisen, infrastruktuurien ja MAL-rahoituksen lisäksi useilla pienemmillä kokonaisuuksilla kuten kävelyyn, pyöräilyyn ja liikkumisen ohjaukseen liittyvillä hankkeilla. Tehdyt panostukset näyttäisivät siirtäneen liikkumista kaupunkiseudulla aiempaa kestävämpään suuntaan. Esi-merkiksi Tampereella pyöräilymäärä on kasvanut väestönkasvua voimakkaammin. Kymmenen vuoden aikana määrä on lisääntynyt yli 15 prosentilla. Seudullisen joukkoliikenteen uudistus on lisännyt merkittävästi busien käyttöä kehyskunnissa. Pitkään jatkunut henkilöautoilun kulkutapaosuuden kasvu näyttää olevan taittumassa ja jopa hieman pienentynyt. Auton käytössä on kuitenkin merkittäviä eroja Tampereen ja kehyskuntien välillä.

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

22–28 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

6–8 prosenttia

- seudulla on edistetty ilmastostrategian kestävän liikkumisen tavoitteita
- henkilöauton kulkutapaosuuden kasvu on taittumassa
- seudullinen joukkoliikenne kehittyy
- jalankulkuun ja etenkin pyöräilyyn on panostettu merkittävästi koko seudulla
- seudullinen liikkumisen ohjaus hakee vielä paikkaansa
- sähköisen liikenteen työ aluillaan
- 2 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

¹⁰ Luvun 3.3 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2010a), ILSTRA-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016), Ryyttänen ym. (2014) ja Descombes ym. (2016)

Myös Tampereen kaupunkirakenteen eri vyöhykkeet eroavat henkilöauton käytössä. Seudun maanteillä autoilun määrä on jatkanut kasvuaan.

Kokonaisuudessaan liikenteeseen liittyvistä ilmastostrategian toimenpiteillä arvioidaan saatavan aikaan vuonna 2030 yhteensä 22–28 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset vuoteen 2005 verrattuna. Liikenteen toimenpiteiden osuus arvioitujen strategiatoimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä on 6–8 prosenttia. Tampereen kaupunkiseudun vuosien 2005 ja 2030 päästövähennyksistä liittyy tämän luvun liikennetoimenpiteisiin 2 prosenttia.

Ilmastostrategian liikennevisiossa tavoitellaan vuonna 2030 ainakin viidennestä pienempiä päästöjä kuin vuonna 1990. Arvioinnin yhteydessä tehtyjen laskelmien perusteella kaupunkiseudun alueen liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä pienenee laskennallisesti vuoteen 2030 mennessä 41 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Noin 4–5 prosenttiyksikköä vähennyksestä johtuu strategian liikenteen toimenpiteistä.

Liikenteen päästövähennystavoitteita vievät eteenpäin seudusta riippumat ajoneuvoteknologian ja käyttövoiman kehitysaskeleet ja kansallisen tason toimenpiteet kuten esimerkiksi liikenteen vaihtoehtojen käyttövoimien edistäminen ja erilaiset liikenteen taloudelliset ohjaukset. Lisääntyvä yleinen ympäristötietoisuus ja autottoman elämäntavan arvostus vaikuttavat myös liikkumiskäytännön muuttamiseen ja muuttavat osaltaan seudunkin asukkaiden kulkutapajakaumaa ajan kuluessa. Tulevaisuudessa sähköiset palvelut ja yleinen sähköinen vuorovaikutus vähentää yhä enemmän asukkaiden fyysistä liikkumisen tarvetta paikasta toiseen.

Arvioitaessa kuntien toimenpiteiden vaikuttavuutta liikenteen kasvihuonekaasupäästökehitykseen on huomioitava myös maankäyttö. Liikennevision yhtenä päämääränä on liikenteen ja maankäytön ratkaisujen yhteensovittaminen kaupunkiseudulla. Tätä on edistetty osaltaan raportin luvussa 3 esitetyillä toimenpiteillä. Rakennesuunnitelma ohjaa Tampereen seudun kasvua joukkoliikennekäytölle. Kunnat ovat kehittäneet kävelyä ja pyöräilyä tukevaa maankäyttöä ja kohdentaneet kaavoitusta keskustoihin ja hyvien joukkoliikennedyteyksiä läheisyyteen. Lisääntynyt täydennysrakentaminen eheyttää taajamarakennetta ja luo yhä parempia edellytyksiä laadukkaalle joukkoliikenteelle ja mahdollistaa osaltaan seudulle kaavaillut raideliikenteen ratkaisut. Samalla kestävä liikennejärjestelmän kehittäminen tukee myös maankäyttöä ja vahvistaa seudun yhdyskuntarakenteen eheytymistä.

Maankäyttö huomioiden Tampereen kaupunkiseudun kuntien liikennetoimenpiteillä voidaan vaikuttaa 37–48 tuhannen tonnin liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähennykseen tarkasteluvuosien 2005 ja 2030 välillä. Kuntien liikennetoimenpiteiden vaikuttavuutta arvioitaessa on myös muistettava, että keskimäärin viidennes seudun liikenteestä alueen läpiajoliikennettä, johon kunnat eivät voi juurikaan omilla toimillaan vaikuttaa. Kunnasta riippuen läpiajon osuus voi kasvaa arviolta jopa 50–60 prosenttiin.¹¹

4.1 Seudullisen liikennejärjestelmän kehittäminen

4.1.1 Seudullinen joukkoliikenne

Joukkoliikenne on järjestetty Tampereen kaupunkiseudun kuntien yhteistoimintana vuodesta 2011 alkaen. Kangasala, Lempäälä, Nokia, Pirkkala, Tampere ja Vesilahti siirtyivät kesäkuun 2014 lopussa yhtenäiseen joukkoliikenne- ja taksajärjestelmään. Siirtymäajan liikennöinti jatkuu Orivedellä ja

¹¹ Luvun 4 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2010a), Kalenoja ja Tiikkala (2012), Kivari (2010), Vaarala ym. (2012), ILSTRA-seuranta (2013, 5; 2015, 6.), MAL-seuranta (2015), LIPASTO (2016), Salli ym. (2014) ja Saastamoinen ym. (2012).

Ylöjärvellä vielä kesään 2016 asti, jonka jälkeen nekin liittyivät yhteiseen joukkoliikennejärjestelmään. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 4.1.1, 4.4.3, sekä osin 4.1.3, 4.1.8, 4.3.1 ja 4.4.2]

Bussiliikenteen pitkäjänteisellä palvelutason nostolla ja kehittämistoimilla on ollut Tampereella vaikutusta. Viimeisemmän liikennetutkimuksen perusteella joukkoliikenteen kulkutapaosuus nousi Tampereella 16 prosentista 19 prosenttiin vuosien 2005 ja 2012 välisenä aikana. Joukkoliikenteen matkustajamäärät lisääntyivät 2010-luvun alkuvuosina alussa 4–6 prosentin vuosivauhtia ja ylittivät Tampereen bussiliikenteelle asetetun 3 prosentin kasvutavoitteen. Vuonna 2013 matkustajamääräkehitys kuitenkin hidastui lähes nolliin ja viimeisten vuosien kasvu on jäänyt Tampereella noin prosenttiin vuodessa. Yhtenä syynä negatiiviseen kehitykseen on ollut seudun heikentynyt työllisyystilanne.

- yhtenäinen joukkoliikenne alkoi 2014
- bussien kulkutapaosuudet kasvaneet kehyskunnissa uudistuksen myötä
- Tampereella pitkään jatkunut kasvu hidastunut viimeisempien vuosien aikana
- asetetut kulkutapaosuustavoitteet ovat haasteellisia
- vuonna 2030 päästövähennysvaikutus 6–7 tuhatta tonnia
- 2 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

Joukkoliikenteen kulkutapaosuus pienentyi kehyskunnissa vuosien 2005 ja 2012 aikana 5 prosenttiin. Vuoden 2014 joukkoliikennejärjestelmä uudistuksen arvioidaan lisänneen merkittävästi bussien käyttöä Tampereen naapurikunnissa. Pirkkalassa lippuhinnan puolittuminen ja vuorotarjonnan kaksinkertaistuminen lisäsi kysyntää 25–30 prosenttia. Positiivinen kehitys on tosin tarvinnut tuekseen myös kunnan omaa subventiota. Myös Lempäälässä ja Kangasalla bussien käyttäjien määrät lisääntyivät uudistuksen jälkeen merkittävästi. Kesäkuussa 2016 käyttöön otetun kuusiportaisen maksuvyöhykemallin odotetaan lisäävän kehyskuntien matkustajamääriä useilla prosenteilla. Uusi taksa-järjestelmä perustuu aiempaa järjestelmää selkeämmin yhdyskuntarakenteeseen ja joukkoliikenteen tuotantokustannuksiin.

Toimivien matkaketjujen syntyminen edellyttää henkilöautojen ja polkupyörien liityntäpysäköinnin kehittämistä keskeisimmille joukkoliikenteen pysäkeille. Samalla liityntäpysäköinti tuo seudun joukkoliikennetarjonnan myös hajaantuneimmilla alueilla asuvien kuntalaisten käytettäväksi. Matkaketjujen toimivuutta on parannettu Tampereen seudulla konkreettisesti pienten MAL-hankkeilla. Vuosien 2013–2015 välillä on lisätty pysäkkikatoksia, pysäkki-informaatiota ja pysäkkien polkupyöräpysäköintiä sekä kehitetty myös lähijuna-asemien liityntäpysäköintiä ja joukkoliikenteen etuisuuksia. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 4.1.1 ja osin 4.2.1]

Ilmastostrategian päästövaikutusten arvioinnin ennusteessa käytetyn mallin tulosten perusteella nykyisenlaisen seudullisen bussiliikenteen panostuksen jatkuessa ja raideliikennesuunnitelmien toteutuessa (luvut 4.1.2 ja 4.1.3) saadaan aikaan noin 6–7 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästöjen vähennys vuonna 2030 verrattuna tilanteeseen, jossa joukkoliikenteen panostus olisi jäänyt tämän vuosikymmenen alun tasolle. Päästömäärä on 2 prosenttia ilmastostrategian toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä.

Bussien päästövähennysten suuruus riippuu paljon siitä, miten henkilöautoilijoita saadaan siirtymään joukkoliikenteen käyttäjiksi. Jos joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvu on poissa kävelyn ja pyöräilyn osuuksista, muutos on seudun päästöjen kannalta negatiivinen. Päästöjen kehitys riippuu myös siitä, kuinka nopeasti vähäpäästöiset ja kaupunkiliikenteessä energiatehokkaampia vaihtoehtoisia voimanlähteitä käyttävät bussit – etenkin hybridi- tai sähköbussit – yleistyvät Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikenteessä (ks. luku 4.3.1).

Ilmastostrategian liikennevision vuotta 2030 koskeva vähintään 25 prosentin joukkoliikenteen seututason kulkutapaosuustavoite vaikuttaa arvioinnin perusteella nykytoimilla ja -resursseilla haastavalta tavoitteelta. Bussit ovat kuitenkin osa suurempaa toimivaltaisen viranomaisen vastaamaa seudullisen joukkoliikenteen kokonaisuutta. Tampereen kaupunkistrategian mukaan joukkoliikennejärjestelmä pohjautuu raitiotiehen ja busseihin. Rakennesuunnitelmassa seudullisen liikennejärjestelmän rungon muodostaa raideliikennejärjestelmä. Raideliikenteen todennäköisesti synnyttämästä positiivisesta matkustajamäärän ”sysäyksestä” huolimatta asetettuihin joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvutavoitteisiin yltämiseksi tarvitaan nykyistä enemmän panostusta ja laajempaa toimenpidepalettia. Taksialan- ja joukkoliikenteen välisten sääntelyn raja-aitojen purkaminen ja kilpailun avaaminen voi tuoda markkinoille uusia älyliikennepohjaisia liiketoimintamalleja.

Bussiliikenteen kulkutapaosuuden kasvattaminen edellyttää investointeja infrastruktuuriin sekä maksu- ja informaatiojärjestelmiin. Samalla tämä voi vähentää investointitarvetta henkilöautoliikenteen infrastruktuuriin ja joukkoliikenteen kehittäminen mahdollistaa maankäytön kehittämisen laatukäytävien varrella. Myös liikenteen onnettomuuskustannukset pienenevät. Mikäli joukkoliikenteen kasvanut käyttö vähentää henkilöautojen omistusta, kotitalouksien liikkumiseen liittyvät kustannukset vähenevät. Kustannuksia siirtyy kotitalouksilta puolestaan julkiselle sektorille, jos yhteiskunnan tuki julkiselle liikenteelle säilyy nykyisellään.

Kokonaisuutena tarkastellen joukkoliikennejärjestelmän päästövähennysten kustannukset ovat yhteiskunnalle melko korkeat. Investoinnit joukkoliikenteen infrastruktuuriin, erityisesti raideliikenteeseen, ovat kalliita. Päästövähennyksen kustannusten osalta arviot liikkuvat Euroopassa joukkoliikenteen infrastruktuuri-investointien ja lipun hintojen alentamisen osalta yli 3 000 eurossa säästettyä tonnia kohti (Liimatainen ym. 2015b). Raideliikenteeseen panostavassa Helsingissä ja Espoossa päästövähennystonnin kustannukset on arvioitu 1 020 ja 3 600 euroksi (Ryynänen ym. 2014 ja Ylimäki ym. 2014) – jälkimmäisessä Länsimetron viivästyminen voi kasvattaa päästötonnin hintalappua vieläkin suuremmaksi.

Tampereen seudun joukkoliikennejärjestelmän kustannuksien arviointia helpottaa raitiotien vaikutavuustarkastelun valmistuminen kesän 2016 aikana. Tässä luvussa tarkastellun bussiliikenteen päästötehokkuus liikkuneen lähellä Tampereen (Nurminen 2010) joukkoliikenteen edistämisen ja Vantaalla (Descombes ym. 2016) joukkoliikenteen edistämisen päästövähennyskustannusten tasoa eli 250–350 eurossa päästötonnilta ilman bussikalustoon liittyviä investointeja.¹²

4.1.2 Raitiotie

Tampereen raitiotien suunnittelu on edennyt kaupunginvaltuuston kesäkuussa 2014 hyväksymän yleissuunnitelman pohjalta. Sen toteuttaminen on vaiheistettu siten, että 2020-luvun alussa valmistuvat reitit Hervannasta keskustaan ja keskustasta TAYSille. Ensi vuosikymmen puoliväliin mennessä valmistuisi keskustan ja Lentävänniemen välinen osuus. Noin 250 miljoonaa euroa maksavan raitiotien toteutuksesta päätetään valtuustossa lokakuussa 2016 ja rakentaminen voidaan aloittaa vuonna 2017. Valtion 30 prosentin rahoitusosuus varmistui keväällä 2016. Huomionarvoista on, että vuonna 2010 valmistuneessa seudullisessa ilmastostrategiassa raideliikenteen ratkaisut mainitaan ainoastaan strategiasta saatujen kommenttien yhteydessä, mutta ei varsinaisten toimenpiteiden joukossa. Sama pätee seuraavassa luvussa käsiteltävää lähijunaliikenteen kehittämistä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 4.1.3, osin 4.1.8 ja osin 4.3.3]

¹² Luvun 4.1.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.5; 2014, 10. ja 12.; 2015, 10. ja 12.), MAL-seuranta (2016), Tampereen joukkoliikenne (2011, 2012, 2013, 2014, 2015), Lintusaari ja Kalevoja (2015), Liimatainen ym. (2015a, 2015b), Keränen (2016), Tampereen kaupunki (2009, 2012), Ryynänen ym. (2014), Ylimäki ym. (2014), Descombes ym. (2016) ja Nurminen (2010).

Rakennesuunnitelman mukaan raitiotieverkkoa laajennetaan vuoteen 2040 mennessä Pirkkalaan ja Ylöjärvelle. Kangasalan suunta tukeutuu vuoteen 2040 asti runkobusseihin. Seudullisen etenemisvaiheen toteutuminen riippuu maankäytön ja matkustajapotentialin kehitymisestä raitioreitin ympäristössä. Lisäksi kriittisenä tekijänä ovat raidejärjestelmän rakentamisen ja liikennöinnin kustannukset sekä tarvittavan rahoituksen järjestäminen. MAL3-sopimuskaudella 2016–2019 laaditaan alustava suunnitelma seudullisesta raitiotiestä, jos Tampere päättää lähteä rakentamaan raitiotietä.

Raitiotien toteutumisella on Tampereen ja koko seudun ilmastomuutoksen hillintätyölle tärkeä symbolinen merkitys. Raitiotie ei pelkästään osaltaan lisää kestävien liikennemuotojen kulkutapaosuutta, vaan se tukee ennen kaikkea ilmastostrategian toteutumisen kannalta tärkeitä tavoitteita lisätä joukkoliikenneväylyhykkeen asukasmäärää ja tiivistää yhdyskuntarakennetta kaupunkiseudulla. Raitiotie nopeuttaa sen lähellä sijaitsevien alueiden maankäytön kehittymistä ja rakentamiskohteiden toteutumista. Se kerää nopeimmalle ja laadukkaimmalle joukkoliikenneväylyhykkeelle asumista, palveluja ja yrityksiä.

Raitiotiehanke ilmastomerkitystä korostaa sen kytkeytyminen moniin Tampereen kaavoitus-, liikenne- ja aluekehityshankkeisiin. Suurin osa kantakaupungin merkittävistä kehittämishankkeista sijoittuu raitiotien varrelle. Tampereella sen vaikutuspiirissä asuu tällä hetkellä arviolta 78 000 asukasta ja sijaitsee 53 000 työpaikkaa. Lähes kaikki Tampereen seudulliset ja valtakunnalliset palvelut sijaitsevat sen varrella. Raitiotie kasvattaa joukkoliikenteen käyttäjäpotentiaalia, sillä sen vaikutusalueelle tullaan osoittamaan 71 prosenttia Tampereen asuntotuotannosta. Seudun rakennesuunnitelman mukaan puolet kaupunkiseudulle vuoteen 2040 mennessä tarvittavista asunnoista rakennetaan raitiotien vaikutusalueelle.

Uusimman raitiotien liikenne-ennusteen ennakkotietojen (Keränen 2040) mukaan raitiotievaihtoehdossa Tampereella tehdään yli 10 prosenttia enemmän joukkoliikennematkoja vuonna 2025 kuin vertailtavana olleessa bussivaihtoehdossa. Raideratkaisu nostaa joukkoliikenteen kulkutapaosuuden Tampereella nykyisestä lähes kahdella prosenttiyksiköllä, kun taas vaihtoehtoisessa bussiliikennehankkeessa osuuden lisäys jää liikenne-ennusteiden perusteella prosenttiyksikön kymmenyksen tasolle. Seudullisestikin joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa raitiotien myötä vuoteen 2025 mennessä yli prosenttiyksiköllä nykyisestä. Pidemmällä aikavälillä vuoteen 2040 raitiotien laajeneminen rakennesuunnitelman mukaisesti kasvattaa seudun joukkoliikenteen osuutta lähes kahdella prosenttiyksiköllä, kun taas bussivaihtoehtoissa kulkutapaosuus pysyy vuonna 2040 nykyisellä tasolla.

Joukkoliikenteen päästövähennysvaikutus on sitä suurempi mitä enemmän käyttäjiksi saadaan autoilijoita. Raitiotien yleissuunnitelman vaikutusten arvioinnin ennakkotietojen (Keränen 2016) perusteella liikenteen hiilidioksidipäästöt ovat koko seudulla raitiotievaihtoehtoissa 14 tuhatta tonnia vuodessa bussivaihtoehtoa pienemmät vuonna 2025. Ennakkotietojen avulla tarkastettujen ilmastostrategian ennustelaskelmien mukaan raitiotien toteutuminen vähentää vuonna 2030 seudun

- raitiotien toteutumisella on tärkeä symbolinen merkitys seudun ilmastotyössä
- raitiotie kytkeytyy moneen ilmastotavoitteiden kannalta tärkeään kokonaisuuteen
- vuonna 2030 päästövähennysvaikutus 7–8 tonnia
- 2 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä
- paremmat ja tarkemmat tiedot päästö- ja kustannusvaikutuksista uudessa raitiotien vaikutusarvioinnissa

liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä 7–8 tuhatta tonnia.¹³ Määrä on yli 2 prosenttia strategian toimenpiteiden päästövähennyksistä ja vajaa prosentti vuosien 2005–2030 välisestä kokonaispäästöjen vähennyksestä Tampereen kaupunkiseudulla.

Raideinfrastruktuuri-investoinnit ovat kalliita. Tampereen raitiotien ennakkotietojen ja aiemman yleissuunnitelman (Keränen 2016 ja Tampereen kaupunki 2014) päästövähennys- ja kustannusarvioiden pohjalta suuntaa antava raitiotien päästövähennystehokkuus liikkuisi noin 450–500 eurossa vuonna 2030. Esimerkiksi Tuomisen ym. (2015) ja Liimatainen ym. (2015b) laskelmien perusteella Tampereen raitiotien päästövähennyskustannukset olisivat 600–700 eurossa säästettyä päästötonnia kohti. Samalla investointitarve henkilöautoliikenteen infrastruktuuriin vähenee ja raideliikenneväylien kehittäminen mahdollistaa merkittävän maankäytön kehittämisen väylien varrella. Joukko- liikenteen edistäminen parantaa myös liikenneturvallisuutta ja vähentää liikenteen päästöjen negatiivisia terveystaloudellisia vaikutuksia. Energian säästöstä syntyy kuntalaisille säästöjä. Liikenneturvallisuus-, terveysvaikutus- ja energiansäästöhyödyt huomioiden raideinvestoinnin kustannukset pienenevät Tuomisen ym. (2015) perusteella korkeintaan 150 euroon tonni.

Kesällä 2016 valmistuva Tampereen raitiotien yleissuunnitelman vaikuttavuustarkastelu antaa varmempaa ja laadukkaampaa tietoa raideinvestoinnin ja operoinnin kustannuksista, hyödyistä ja talousvaikutuksista. Raitiotien ja muidenkin joukkoliikenteen investointikustannuksia tarkasteltaessa on muistettava, että niissä ilmastonäkökulma on enemmän vahva investointia tukeva argumentti kuin pääperuste sen toteutukselle. Hyödyt eivät synny niinkään päästöjen vähentymisestä, vaan matkustajien aikasäästöistä ja pienentyneistä liikennöintikustannuksista bussivaihtoehtoon verrattuna. Raitiotien mahdollistama maankäytön tiivistäminen merkitsee myös muun muassa alueiden kiinteistöjen arvonnousua.¹⁴

4.1.3 Lähijunaliikenne

Lähijunat ovat osa seudullista joukkoliikennekokonaisuutta. Rakennesuunnitelmassa seudun lähi- ja taajamajunaliikennettä kehitetään Lempäälä–Tampere–Nokia- ja Tampere–Orivesi-välillä. Tavoitteena on lisätä merkittävästi kaupunkiseudun lähijunaliikennettä vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2012 valmistui lähijunajärjestelmän kehittämisohjelma. Sen neljässä toteutusvaiheessa laajennetaan seutulippujärjestelmää ja lisätään vaihteittain junavuoroja ja asemia.

Lähijunaliikenteen kehittämisohjelman ensimmäisessä vaiheessa liitettiin Lempäälän ja Nokian junatarjonta seutulippujärjestelmään talvella 2013. Toisen vaiheen lähijunavuorojen lisääminen ei ole edennyt valtion rahoituksen vähentymisen vuoksi. Lempäälän ja Nokian suunnilla ostoliikenne säilyy ennallaan kauden 2016–2019. Lempäälässä markkinaehtoinen

- lähijunaliikenteen kehittäminen ja suunnittelu etenee avoimesta rahoitustilanteesta huolimatta
- vaikuttavuus riippuu lähijunaliikennettä tukevasta rakenteesta ja asemanseutujen kehityksestä
- nykyiset seutulipputoimet ovat päästövaikutusten kannalta vähäisiä
- suunnitelmien toteutuessa vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 1–2 tuhatta tonnia
- 0,5 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

¹³ Ilmastostrategian arvioinnin ja raitiotien yleissuunnitelman päästövaikutusten ero johtuu todennäköisesti suurelta osin ainakin laskelmien erilaisista sähkön ominaispäästökerroinoletuksista.

¹⁴ Luvun 4.1.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.7; 2014, 9.; 2015, 9.), MAL-seuranta (2015, 2016), MAL-sopimusehdotus (2016), Tampereen kaupunki (2014), Tuominen (2016a, 2016b), TALLI 2015 (2014), Liimatainen ym. (2015b), Tuominen ym. (2015) ja Keränen (2016).

IC-junien vuorotarjonta lisääntyy kesällä 2016 ja samalla toteutuu tavoitteiden mukainen tunneittainen tarjonta Lempäälä–Tampere-välillä. Oriveden kiskobussiliikenne on varmistettu vain tämän vuoden loppuun asti ja jatko vaatii neuvotteluja valtion ja VR:n kanssa. Liikennemarkkinoiden avautuminen saattaa tarjota uusia vaihtoehtoisia lähijunaliikenteen järjestämistapoja. Uuden MAL3-sopimuksen mukaan valtio mahdollistaa jatkossa junakokeiluja Lempäälässä ja Nokialla. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 4.1.1, osin 4.1.3 ja osin 4.1.8]

Keväällä 2016 valmistui konkreettinen vuoteen 2025 ulottuva suunnitelma tunnin vuorovälin lähijunaliikenteen ja uusien asemapaikkojen toteutuksesta. Kysynnän ja maankäytön perusteella ainakin Nokian ja Lempäälän suunnan junatarjontaa voidaan lisätä. Myös liikenne Mänttään olisi mahdollista. Tunnin vuorotarjonta voidaan toteuttaa olemassa olevalla raidekapasiteetilla. Lähijunaliikenteen vuorotarjonnan tihentäminen alle tuntiin kasvattaa painetta kalliisiin ratainvestointeihin. Tampereen henkilöratapihan ja pääradan Tampere–Toijala-välin riittämätön kapasiteetti voi muodostua ongelmaksi. Nokian suuntaan puolen tunnin välein kulkevat lähijunat edellyttävät toisen rai-deparin rakentamista välille Lielähti–Nokia. MAL3-sopimuksessa on mukana Helsinki–Tampere-yhteysvälin kehittäminen ja Riihimäki–Tampere-välin raidekapasiteetin suunnittelu.

Rakennesuunnitelma painottaa raitiotien varren yhdyskuntarakenteen tiivistämistä ja monipuolista asuntotuotantoa. Etenkin Nokian ja Lempäälän asemanseutujen yhdyskuntarakenteen eheyttämistä ja niiden houkuttelevuuden kehittämistä tarvitaan lähijunaliikennetyön rinnalle. Myös Oriveden ja Tampereen keskustojen kehittäminen liittyy junaliikennetarkaisuihin. Tampereella eri joukkoliikennemuotoja yhdistävästä Asemakeskuksesta ja sen lähiympäristön ideoinnista on järjestetty suunnittelukilpailu ja aiesopimus alueen kehittämisestä hyväksyttiin keväällä 2016. Uusi MAL3-sopimus nostaa asemanseutujen kehittämisen asumisen, liikkumisen ja palvelujen keskittymäksi. Lisäksi valtio panostaa yhdessä Tampereen kanssa Asemakeskuksen kehittämiseen Suomen kasvukäytäväkeskuksena ja valtakunnallisena solmukohtana. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 3.2.2, osin 3.2.3 ja osin 4.2.2]

Tampereen seudun lähijunaliikenteen suunnittelu etenee. Kuitenkin sen järjestämisen rahoitukselliset seikat ovat vielä epävarmuuden peitossa. Ilmastostrategian ja sen tavoitevuoden 2030 näkökulmasta lähijunaliikenteen vaikuttavuus riippuu siitä, kuinka hyvin erityisesti Lempäälä, Nokia ja Orivesi onnistuvat kehittämään lähijunia tukevaa yhdyskuntarakennetta ja etenkin asemanseutu-jaan houkutteleviksi solmukohdiksi. Lähijunajärjestelmän kehittämisohjelman mukaan kasvihuonekaasupäästöt alenevat kulkutapamuutosten ansiosta 8–9 tuhatta tonnia vuonna 2030. Ilmastostrategian arvioinnin laskentaoletuksilla tavoitevuoden 2030 päästövähennys liikkuu 1–2 tuhannessa tonnissa. Määrä on hieman alle prosentti strategian toimenpiteiden aiheuttamista päästövähennyksistä ja prosentinkymmenyksen luokkaa vuosien 2005 ja 2030 välisestä ennustetusta kokonaispäästöjen vähennyksestä.

Lähijunaliikenteen infrastruktuuriin ovat kalliita ja näkyvät myös kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kustannuksissa. Lähijunaliikenteen asemien ja liikenteen suunnitelman investointi- ja ope-rointikustannusten (Kiuru ym. 2016) pohjalta päästöennustelaskennan tietoja hyödyntämällä voidaan arvioida, että lähijunaliikenteen avulla säästetyn kasvihuonekaasupäästötonnin kustannukset ovat vuonna 2030 noin 650–700 euroa.¹⁵

¹⁵ Luvun 4.1.3 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.2 ja 1.6; 2014, 2. ja 11.; 2015, 2. ja 11.; 2016, 2.), MAL-seuranta (2013, 2015, 2016), Tampereen kaupunkiseutu (2014), Väliharju ym. (2012), Räsänen ym. (2013) ja Kiuru ym. (2016).

4.1.4 Kuntien yhteiset logistiset ratkaisut

Tampereen Logistiikka on yrittänyt kehittää seudun kuntien yhteistä tavaraj- ja palveluliikenteen logistiikkaa. Pienyritysten logistiikan suunnittelua ja ohjausta yritettiin puolestaan edistää tämän vuosikymmenen alussa FirmaLogistiikka-suunnitelmalla. Laajempia seudullisia toimenpiteitä tai kehityshankkeita ei kuitenkaan ole saatu aikaiseksi. Näin siitakin huolimatta, että kuljetusten yhdistelyn luontevana taloudellisena kannustimena toimivat polttoainekustannusten pienentäminen.

- kuntien yhteisessä tavaralogistiikassa ei ole edetty kaupunkiseudulla
- KUOHKE yhteistyö henkilökuljetuksissa
- nykyisten toimenpiteiden päästövähennysvaikutus vuonna 2030 korkeintaan 0,1 tuhatta tonnia
- tavaralogistiikan yhdistelyllä merkittävä vaikutuspotentiaali kuljetusten päästöihin ja kustannuksiin

Yhteisen logistiikan ohjauksen ja yhteisjakelujen kehittämiseksi luo lisämahdollisuuksia se, että Tampereen Logistiikka liikelaitos ja Pirkanmaan sairaanhoitopiirin materiaalipalvelut yhdistyvät vuoden 2016 alussa Tuomi Logistiikka Oy:ksi. Seudullisten logististen ratkaisujen kehittämiseen tarvitaan Tuomi Logistiikan, kehyskuntien hankinnoista vastaavan Kunta Hankinta Oy:n ja kuntien yhteistyötä keskenään ja paikallisten yritysten kanssa [Ilmastostrategian toimenpiteet 4.1.9 ja 9.4]

Henkilökuljetusten puolelta löytyy esimerkki onnistuneesta seudullisesta yhteistyöstä. Tuomi Logistiikka hoitaa Kuljetuksenohjauskeskusta (KUOHKE), joka on välittänyt ja yhdistellyt vuodesta 2009 lähtien Lempäälää lukuun ottamatta muiden kaupunkiseudun kuntien vammaispalvelu- ja sosiaalihuoltolain mukaisia kuljetuspalvelumatkoja. Esimerkki kuljetuskapasiteettia laajemmin hyödyntävästä kuntatason ratkaisusta on Oriveden NOPA-liikenne. Kaksivuotisena kokeiluna liikkeelle lähteneen kutsuohjatun palveluliikenteen käyttäjämäärät ovat kasvaneet tasaisesti. Pienillä matalalattibusseilla hoidettava NOPA-liikenne on laajentunut vähitellen oppilaskuljetuksiin ja kunnan ruoka- ja lääkekuljetusten logistiseksi palveluksi.

Ilmasto-, energiankäyttö- ja erityisesti kustannusmielessä seudun kuntien logistiikan tehostamisen vaikutuspotentiaali on merkittävä. Kuljetusten yhdistelyllä KUOHKE säästää vuosittain yli 330 000 ajokilometriä. Siitä syntyy lähes sadan tonnin kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset vuodessa. KUOHKE on kunnille ilmastotyönäkökulmasta ilmainen toimenpide, sillä palvelun päästövähennyskustannukset ovat muun toiminnan ohessa toteutuvina nolla euroa kultakin säästetyltä päästötonnilta. Tavaralogistiikan uudelleen suunnittelu olisi vieläkin kannattavampaa. Tampereen kestävä energian toimintasuunnitelman taloudellisen tarkastelun (Nurminen 2010) perusteella Tampereen kaupungin tavarahankintojen logistiikkaratkaisuilla aikaansaatava päästövähennystonni synnyttäisi 470 euron säästöt pienentyneiden polttoainekustannuksien kautta.

Logistiikkaratkaisujen vaikuttavuus kasvaa, jos tarkastellaan Tuomi Logistiikan sosiaalitoimen kuljetusten ja Kelan Pirkanmaalla korvaamien terveydenhuoltomatkoiden yhdistämistä. Tampereen teknillisen yliopiston PIHKA-hankkeen mukaan matkoja yhdistelemällä karsittaisiin turhia taksimatkoja yli 2,5 miljoonaa kilometriä vuodessa. Kuljetuksista syntyvät päästöt pienenisivät vuositason 400 tonnia ja yhteiskunnan korvaamissa terveydenhuoltomatkadoissa säästettäisiin maakuntatasolla 4 miljoonaa euroa vuodessa.

Kaatomalla kuljetuspalvelujen raja-aitoja ja laajentamalla logistisia ratkaisuja yksityisen sektorin puolelle päästäisiin vieläkin suurempiin positiivisiin päästö- ja kustannusvaikutuksiin. Tampereen kestävä energian toimintasuunnitelmassa (Tampereen kaupunki 2009 ja 2012) esitellyn Tampereen Logistiikan FirmaLogistiikka-kaavailujen mukaisilla kaupunkialueen pienyritysten logistiikan keskitetyllä suunnittelulla ja ohjauksella voitaisiin jo vuonna 2020 saavuttaa peräti 22 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset (Nurminen 2010). Kuljetuskustannuksissa säästettäisiin

polttoaineiden nykyhinnoilla vuosittain 8 miljoonaa euroa. FirmaLogistiikka-ratkaisun päästövähennyskustannukset liikkuisivat 5 eurossa kutakin säästettyä päästötonnia kohti (Nurminen 2012).¹⁶

4.2 Jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantaminen

Tampereen kaupunkiseutu laati vuonna 2012 seudullisen kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelman. Tavoitteena on nostaa kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen yhteinen kulkutapaosuus vuosien 2005–2030 aikana 40 prosentista 50–60 prosenttiin. Kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden halutaan kasvavan vuonna 2030 jopa 10 prosenttiyksikköä nykyistä suuremmaksi. Seudullisessa kehittämisohjelmassa tunnustettiin 31 kärkihanketta, joiden avulla voidaan edistää jalankulkua ja pyöräilyä asennevaikeuttamisen, maankäytön suunnittelun ja liikenneverkoston rakentamisen avulla. Ohjelman seurantarayhmä valitsi kärkihankkeista kuusi vuosina 2014–2015 edistettävää toimenpidettä. [Ilmastostrategian toimenpide: 4.2.1]

- kestävä liikkuminen on saatu kaupunkiseudulla kasvu-uralle
- kehittämisohjelma ohjelmoi seudun kuntien kävelyn ja pyöräilyn toimia
- seudulla on panostettu etenkin pyöräilyyn
- vuonna 2030 päästövähennysvaikutus 4–5 tuhatta tonnia
- 1 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

Kangasala ja Ylöjärvi käynnistivät vuonna 2013 oman kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelman laatimisen. Ylöjärven toimi valtakunnallisena pilottina kuntakohtaisen suunnitelman laatimisessa. Orivedellä on aloitettu vuonna 2016 laatimaan kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelmaa. Nokialla tehdään puolestaan liikkumisen ohjauksen suunnitelmaa, jolla vahvistetaan nokialaisten kestävämpiä liikkumisvalintoja. Orivesi ja Nokia saavat ohjelmansa ja suunnitelmansa valmisteluun liikkumisen ohjauksen valtionrahoitusta. Tampere ja muut seudun kunnat ovat saaneet viime vuosien aikana rahoitusta useisiin jalankulun ja pyöräilyn kehittämishankkeisiin (ks. luvun 4.4.1 lista). [Ilmastostrategian toimenpide: 4.2.1]

Seudulla on panostettu pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvua tukeviin väyläinvestointeihin. Viime vuosien hankkeiden avulla on parannettu pyöräteiden laatua ja poistettu epäjatkuvuuskohtia kaikissa seudun kunnissa. Esimerkiksi Tampereella jalkakäytävien määrä on kasvanut kolmessa vuodessa lähes 70 prosentilla 43 kilometriin. Tämä merkitsee vuosittain 3–5 miljoonan euron investointeja jalankulku- ja pyöräteiden rakentamiseen ja kunnostamiseen. Keskustan väyliin tehdyt näyttävät investoinnit kuten mm. Laukon silta, Palatsinraitti, Puutarhakatu–Patosilta–Rongankatu–Tampere-reitti ovat lisänneet pyöräilyä Tampereella.

Pyöräilyn pääreittien laatutasoa nostettiin Tampere–Pirkkala- sekä Tampere–Kangasala-välillä MAL2-hankkeina. Myös pyöräilyn opastusjärjestelmän kehittämisessä ja toteutuksessa on hyödynnetty MAL-rahaa. Uudessa MAL3-sopimuksessa jatketaan keskustojen ja keskusten jalankulku- ja pyöräilyolosuhteiden kehittämistä ja pyöräilyn seudullisten pääreittien laadun parantamista kuntien ja valtion yhteistyönä. [Ilmastostrategian toimenpide: 4.2.2]

Näyttäisi siltä, että varsinkin pyöräilyn edistämisessä on päästy kaupunkiseudulla muutamassa vuodessa kasvu-uralle ja seudulla oltaisiin matkalla kohti asetettuja pidemmän aikavälin kulkutapaosuustavoitteita. Pyöräilyn määrä kasvoi erityisen paljon vuonna 2012 ja käyttäjämäärä näyttää vakiintuneen korkealle tasolle. Tampere sai vuoden pyöräilykunnan tunnustuksen vuonna 2013. Nähtäväksi jää, riittääkö Tampereella ja kehyskunnissa tahto ja rohkeus kasvattaa vielä lisää taloudellista

¹⁶ Luvun 4.1.4 lähteitä ovat MAL-seuranta (2013, 2014, 2015, 2016), Liimatainen ym. (2015b), Piirainen ym. (2015), Tampereen kaupunki (2009, 2012), Nurminen (2010) ja Nurminen (2012).

panostamista pyöräilymäärien kasvattamiseen mm. parantamalla väylien kunnossapitoa. Seudullisten pyöräilyn pääreittien talvihoidon laatua on tosin päätetty nostaa talveksi 2016–2017.

Kasvun vauhdittaminen ei merkitse vain uusien väylien rakentamista, vaan tarvitaan yhä enemmän resursointia pysyvään tiedottamiseen, yhteistyökumppanien kanssa tehtävään kampanjointiin ja etenkin aktiiviseen asenteiden muuttamiseen. Luvussa 4.4.1 esitelty liikkumisen ohjauksen toiminta ja kuntien kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelmat ovat lisänneet informaation määrää. Tehostetun viestinnän avulla on tuotu esiin jalankulun ja pyöräilyn positiivisia vaikutuksia. ECO2-ohjelma edisti pyöräilyä tukemalla mm. kaupunkipyöriä sekä Minä poljen-, työmatkapyöräily- ja sähköpyöräkampanjoita.

Ilmastostrategian päästövaikutusarvion perusteella jalankulun ja pyöräilyn kehittämistoimenpiteiden panostuksen jatkuessa nykyisellä tasolla voitaneen vuonna 2030 päästä kaupunkiseudulla 4–5 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästöjen vähennykseen, kun jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuus nousee kehittämisohjelman alarajan mukaisesti lähelle 50 prosenttia. Tämä on noin prosentti ilmastostrategian toimenpiteiden kokonaisvaikutuksista.

Asetetut kulkutapajakauman muutostavoitteet ovat haastavia. Niiden edellyttämään merkittävään muutokseen on kuitenkin seudulla potentiaalia. Mahdollisuudet kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattamiseen ovat suurimmat kaupunkiseutujen lyhyillä matkoilla. Tehdyistä matkoista on Tampereella 55 prosenttia ja kehyskunnissa 37 prosenttia alle 2,5 kilometriä pitkiä. Jalankulun ja pyöräilyn osuuden kasvun päästövähennysvaikutukset riippuvat siitä, mistä liikkumismuodosta osuus nipistetään. Muutos ei vähennä päästöjä yhtä paljon kuin vastaava henkilöautojen osuuden väheneminen, jos jalankulun pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvu on pois joukko liikenteen osuudesta.

Tampereen kaupunkiseudun kuntien pyöräilyn edistämisen kasvihuonekaasupäästövähennysten kustannusvaikuttavuus on nykyisen noin 3 miljoonan euron vuosipanostuksen jatkuessa ja kehittämisohjelman minimikulkutapaosuustavoitetasolla 400–500 euroa per säästetty päästötonni vuonna 2030. Helsingissä viedään pyöräilyä vahvasti eteenpäin ja infrastruktuuripanostuksen jatkuminen nykyisenlaisena vuoteen 2030 merkitsisi 400 euron kustannuksia vähennettyä päästötonnia kohti (Tuominen ym. 2015). Vantaan pyöräilyn edistämistoimenpiteiden vuoden 2030 päästökustannukset on arvioitu 500 euroksi per tonni (Descombes ym. 2016).

Kansanterveydelliset hyödyt, liikenneonnettomuuskustannukset ja kuntalaisten energiansäästöt huomioimalla päästään Liimataisen ym. (2015a) perusteella päästövähennystonnin kustannuksissa 60–70 euron tasolle, jonka lähellä myös Tampereen kaupunkiseudunkin pyöräilyn edistämisen kasvihuonekaasupäästöjen vähennyskustannukset todennäköisesti liikkuvat. Pyöräilyhankkeiden ja -investointien hyötyjen on arvioitu olevan keskimäärin 5–10-kertaiset investointien aiheuttamiin kustannuksiinsa nähden, kun korkeimmat hyöty-kustannussuhteet suurten väylähankkeiden arvioinnissa ovat olleet alle 5. On arvioitu, että yksi pyöräilyyn panostettu euro tuottaa kunnalle 8 euron muina hyötyinä. Siksi pienilläkin pyöräilykampanjoilla on merkittäviä välillisiä talousvaikutuksia, mikäli niillä päästään vaikuttamaan kuntalaisten liikkumistottumuksiin.

Kangasalan, Ylöjärven ja Tampereen kävely- ja pyöräilytavoitteiden terveysvaikutuksia on arvioitu WHO:n HEAT-menetelmällä. Tampereella pyöräilyn tavoitteiden mukainen lisääntyminen vuosina 2012–2021 tuottaisi vuoteen 2026 mennessä nykyrahassa mitattuna 63 miljoonaa euron hyödyn. Vuosittainen hyöty olisi keskimäärin 4,4 miljoonaa euroa. Kangasala saavuttaisi oman kehittämisohjelman kulkutapaosuustavoitteilla kävelyssä keskimäärin 1,3 miljoonan euron ja pyöräilyssä

3,4 miljoonan euron hyödyn vuodessa. Ylöjärven kehittämisohjelman mukaan kävelyn taloudelliset hyödyt ovat 1,4 miljoonaa euroa ja pyöräilyn 3,3 miljoonaa euroa vuodessa.¹⁷

4.3 Teknologian mahdollisuudet hyödynnetään

4.3.1 Sähköinen liikenne

Tampere haluaa nousta sähköisen liikenteen kansalliseksi suunnannäyttäjäksi vuoteen 2025 mennessä. Tavoitetta varten on tehty toteutussuunnitelma, jonka toimenpiteisiin sisältyy sähköbussilinjan toteutus, 30 sähköhenkilöauton ja 10 sähköpaketti-auton hankinta, 73 latauspisteen rakentaminen yksityisen toimijoiden kanssa, pysäköinti- ja latauspalvelujen tarjoaminen vähäpäästöisille ajoneuvoille, sähköautojen latauksen huomioiminen uusien alueiden suunnittelussa ja sähköavusteisen polkupyörien käytön edistäminen. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 4.3.2 ja 4.3.3]

- kunnat voivat näyttää esimerkkiä sähköisen liikenteen ratkaisuisissa
- Tampere tähtää sähköisen liikenteen edelläkävijäksi Suomessa
- toteutussuunnitelma ja Tampereen Sähköisen liikenteen ratkaisut -hanke
- panostus ei vastaa vielä tavoitteita
- nykytoimenpiteiden jatkuessa vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 2–4 tuhatta tonnia
- 0,5 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

Vuonna 2014 käynnistyi Sähköisen liikenteen ratkaisut – Tampere näyttää suuntaa -hanke.¹⁸ Siinä valmisteltiin neljän sähköbussin ja tarvittavan latausinfrastruktuurin 3,6 miljoonan euron arvoinen leasinghankinta, johon saadaan myös valtion investointitukea. Yhtä kokonaista linjaa operoivat sähköbussit saataneen käyttöön syksyllä 2016. Sähköisen liikenteen ratkaisut -hankkeessa haettiin uudenlaisia sähköisen liikenteen ratkaisuja helmikuussa 2016 ratkenneessa avoimessa innovaatiokilpailussa. Tavoitteena on myös määritellä sähköisen liikenteen käyttäjäkokemuksen suunnittelun kriteerit. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 4.3.1–4.3.3, 10.2.1 ja 10.2.2]

Sähköisen liikenteen valtakunnallisen suunnannäyttäjätavoitteen saavuttamiseksi Tampereen kaupungin on panostettava resursseja ja rahaa sähköisen liikenteen kehittämiseen alueellaan. Tavoitteeseen tarvittavaa toimenpiteiden toteutustahtia ei ole vielä saavutettu, vaikka sähköbussihankinta on askel oikeaan suuntaan. Nykyisellä panostuksella Tampere on sovittamassa itselleen enemminkin sähköisen liikenteen taustaselvityksessä (Stenman 2014a) määritellyn kehitystä maltillisesti seurailevan Toimivan toteuttajan -roolia kuin toteutusohjelman mukaista kansallista edelläkävijyyttä. Sähköisen liikenteen toteutussuunnitelmaa vauhdittanee kuitenkin mm. uuden MAL3-sopimuksen linjaus uusien liikenteen käyttövoimien käyttöönoton edistämisestä.

Selkeästi kunnan toimivallan piirissä oleva sähköisen liikenteen edistämistoimenpide on omien ajoneuvojen ja kulkuvälineiden hankinta. Sähköisten ajoneuvojen hankinnoilla ja kokeilulla on

¹⁷ Luvun 4.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 13.;2015, 13.), MAL-seuranta (2015), MAL-sopimusehdotus (2016), Vaarala ym. (2012), ECO2-ohjelma (2016), Kangasalan kunta (2014), Ylöjärven kaupunki (2015), Perälä ym. (2014), Perälä ja Haapakorva (2016), Rantala (2015), Ruonala (2014), Tampereen kaupunki (2015b, 2016b), Motiva (2015a), Siikonen ym. (2013), Metsäpuro ym. (2014), Kallio ym. (2014), Tuominen ym. (2015), Descombes ym. (2016) ja Liimatainen ym. (2015b).

¹⁸ Tampereen seudulla on toteutettu 2010-luvulla useampia sähköisen liikenteen hankkeita kuten mm. Tredean ElectriCity, Hermian Emobility works ja Tampereen EVELINA.

merkitystä sähköajoneuvojen paikalliselle näkyvyydelle samalla, kun murroksessa oleville markkinoille alkaa tulla yhä enemmän yhä hinnaltaan kilpailukykyisempiä sähkökäyttöisiä ajoneuvoja. Katsukuvassa yleistyvät sähköautot lisäävät kuntalaisten kiinnostusta ja voivat saada heidät jopa harkitsemaan niiden hankintaa. Yhdellä kunnan omistamalla tai liisaamalla ajoneuvolla monta käyttäjää, jolloin useat henkilöt saavat käytännön kokemusta sähköajoneuvosta.

Tampereen seudun kuntien oman autokannan ja seudullisen joukkoliikenteen bussien sähköistymisen noustessa esimerkiksi 50 prosenttiin vuonna 2030, syntyisi arviolta 3–4 tuhatta tonnia pienemmät päästöt kuin vaikutusarvioinnin toimenpide-ennusteen perustilanteesta, jossa kuntien autoista ja busseista on 10 prosenttia sähkökäyttöisiä, 60 prosenttia hybridikäyttöisiä ja 30 prosenttia dieselkäyttöisiä. Suoraa relaatiota kuntien toimenpiteiden ja seudun sähköisen liikenteen yleisen kasvun välille on käytännössä vaikea määritellä.

Olettaen, että kuntien sähköautohankkeilla voidaan kannustaa myös kuntalaisia ja yrityksiä sähköajoneuvojen käyttöön ja parantaa sähköajoneuvojen käyttöympäristöä merkittävästi älyliikenteen keinoin (luku 4.3.2), voitaisiin tämän päästöarvioinnin ennustelaskentamallin laskentaoletusten ja Stenmanin ym. (2014a) selvityksen perusteella nykyisillä toimenpiteillä arviolta 2–4 tuhannen tonnin vähennykset seututasoisen liikenteen kasvihuonekaasupäästöissä vuonna 2030. Päästövähennykset vaatisivat kuitenkin seudun kunnilta – etunenässä Tampereelta – nykyistä vahvempaa panostamista sekä sähkökäyttöisten ajoneuvojen hankintaan että niiden käytön lisäämiseen viestinnän, tiedotuksen ja markkinoinnin keinoin.

Tampereen sähköisen liikenteen laadinnan yhteydessä tehtyjen taustaselvitysten (Stenman ym. 2014a, b) perusteella kuntien sähköisen liikenteen ajoneuvojen hankinnalla ja latausinfrastruktuurin panostamalla voidaan saavuttaa Tampereen tavoittelemassa valtakunnallisen suunnannäyttäjän roolissa vuonna 2030 seudullisesti jopa 15–20 tuhannen tonnin päästövähennyksiä. Syntyvien päästövähennysten kustannuksia tarkasteltaessa sähköajoneuvoihin panostava Kehityksen seurailija -rooli (Stenman ym. 2014a) johtaisi vuonna 2030 noin 200 euron kustannuksiin per säästetty kasvihuonekaasupäästötonnia, kun mukaan lasketaan ainoastaan ajoneuvoinvestoinnit. Tarkastelussa ei ole mukana siis käyttö- ja huoltokustannuksia kuten akkujen vaihtoa. Sähköisen liikenteen painotusta lisäämällä ja ajoneuvokalustoon sekä latausinfrastruktuuriin lisäämällä pienennetään päästökustannustehokkuutta. Laajimmassa suunnannäyttäjän tapauksessa säästetyn päästötonnin hinta olisi 250–300 euroa.¹⁹

4.3.2 Älyliikenne

ITS Factory on Tampereen kaupunkiseudun äly- ja sähköisen liikennealan yritysten ja tutkimuslaitosten vuonna 2012 perustama innovaatio-, kokeilu- ja kehitysverkosto, jonka avainkumppanina on Tampereen kaupunki. Verkoston yritykset ovat kehittäneet useita sovelluksia, joiden avulla kannustetaan liikkujia kestävämpiin kulkutapoihin. Avoin Tampere -ohjelmassa on panostettu älyliikenteen kehittämiseksi avoimeen dataan ja sen liiketoiminnalliseen hyödyntämiseen. Työtä on jatkettu INKA-ohjelman Tampereen vetovastuulla olevassa Älykäs kaupunki ja uudistuva teollisuus -teeman yhteydessä (lisää ohjelmasta luvussa 10.2). [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 4.3.3, 10.2.1, .2.3 sekä 10.2.4]

¹⁹ Luvun 4.3.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 6. ja 26.; 2015, 6. ja 26.), ECO2-ohjelma (2016), Nurminen (2012), Tampereen kaupunki (2016a, 2016d), Kahilaniemi ym. (2014), Stenman ym. (2014a, b), Nylund ym. (2011) ja Piirainen ym. (2015).

ECO2-ohjelma osallistui useampaan älyliikenteen hankkeeseen. Tampereella on kehitetty vuonna 2013–2016 MoveUs-hankkeessa eri kulkumuotoja yhdistävää reittiopassovellusta, joka sisältää myös kulkuvaihtoehtojen energiatehokkuusarvioinnin. Tziip-hankkeessa kaupungin henkilöstö pilotoi vuonna 2015 kotimaista kännykkäpohjaista kimppakyytisovellusta. Sen käyttäjämäärä oli varsin vähäinen, vaikka tehdyn kyselyn perusteella henkilöstöstä löytyy halukkuutta kimppakyytien käyttöön. Kimppakyydit parantavat auton käytön energiatehokkuutta ja pienentävät päästöjä, koska samalla liikennesuoritteella ja päästöillä saadaan aikaan suurempi matkasuorite. [Ilmastostrategian toimenpide: 4.4.1]

Tehdyillä paikallisilla älyliikenteeseen toimenpiteillä ei ole vielä tässä vaiheessa helpposti tunnistettavaa vaikutusta ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästöihin. Jo tämän vuosikymmenen lopulla tilanne voi olla todennäköisesti toisenlainen. ITS Factory -tyyppinen verkosto mahdollistaa uusien liikkumista ja oman auton käyttöä optimoivien älyliikennetarkkailujen nopeankin kokeilun ja käyttöönoton Tampereen seudulla. Jatkossa älyliikenne yhdistetään yhä enemmän käyttäjä- ja palvelukeskeiseen liikenne palveluna -ajatteluun (Mobility as a Service eli MaaS), jossa eri liikennemuodot toimivat saumattomasti yhdessä ja kuntalaisen on mahdollista hoitaa liikkumisen tarve helposti ja ilman omaa autoa.

Laajemmin yleistyessään MaaS merkitsee kunnalle ja kuntalaisille pienempiä henkilöautoilun aiheuttamia haittoja ja kustannuksia. Yhteiskunnalle kustannustehokkain liikenteen päästöjen vähennystoimenpide on siirtyminen yksityisestä henkilöautoilusta kimppakyyteihin ja yhteiskäyttöautoihin. Kimppakyydit parantavat henkilöautoilun energiatehokkuutta ilman lisäkustannuksia ja yhteiskäyttöautot pienentävät autokantaa ja vähentävät siten henkilöautojen kiinteitä vuosittaisia kustannuksia. On arvioitu, että mm. älyliikenteen mahdollistamalla henkilöautojen uusilla käyttöta-voilla aikaan saatu kasvihuonekaasupäästövähennys merkitsee vuonna 2030 jopa 950 euron säästöjä yhteiskunnalle (Liimatainen ym. 2015b). Liikenne palveluna -ajatteluun siirtyminen edellyttää sekä teknologisia innovaatioita että lainsäädäntöön ja markkinoiden ohjaukseen liittyviä muutoksia.²⁰

4.4 Informaatio-ohjausta tehostetaan

4.4.1 Liikkumisen ohjaus

Liikkumisen ohjaus edistää kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikenteen käyttöä kannustavilla toimenpiteillä kuten kampanjoilla, markkinoinnilla ja uudenaikaisilla palveluilla. Ekokumppanit Oy alkoi

- älyliikenteeseen panostaminen vahvistaa osaltaan seudun kestävästä liikkumisesta ratkaisujen uudistumista ja erilaisten vaihtoehtojen lisääntymistä
- ITS Factory -verkosto perustettu
- Tampere ja ECO2-ohjelma mukana useammassa älyliikenteen hankkeessa
- nykytoimenpiteillä ei vielä merkittävää päästövähennysvaikutusta
- merkittävä potentiaali etenkin liikkumista ja oman käytön optimoinnissa sekä liikenne palveluna -ajattelussa
- kustannustehokkuudeltaan yhteiskunnalle erittäin kannattavaa

²⁰ Luvun 4.3.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 14. ja 38.; 2015, 14.), ITS Factory (2016), ECO2-ohjelma (2016), Tampereen kaupunki (2016d), MAL-seuranta (2015, 2016), Piirainen ym. (2015) ja Liimatainen ym. (2015b).

kehittämään vuonna 2010 Tampereelle koodinoidumpaa kestävästi liikkumisen toimintamallia kaupungin, liikenne- ja viestintäministeriön ja Liikenneviraston rahoituksella. Alkuperäisenä tavoitteena oli seudullisen liikkumisen ohjauksen palvelukeskuksen toteuttaminen.

Liikkumisen ohjauksen työ lähti vuonna 2012 liikkeelle käytännönläheisenä jatkohankkeena. Sitä seuranneessa Liikkumisen ohjauksen palvelukeskus 2013 -pilottihankkeessa keskityttiin työpaikkojen liikkumisen ohjaukseen. Toiminta jatkui vuonna 2014 Tampereen kaupungin ja Liikenneviraston rahoituksella. Tuolloin panostettiin erityisesti työmatkalipun markkinointiin työpaikoilla ja kestävien kulkumuotojen medianäkyvyyteen. Aiempien vuosien tapaan toteutettiin myös kestävästi liikkumiseen liittyviä kampanjoita ja tapahtumia. Hankerahoituksen lisäksi Tampere on saanut toimintaan vuodesta 2012 lähtien liikkumisen ohjauksen valtionavustusta. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 4.4.3 sekä osin 4.2.2, 4.4.4 ja 10.4.1]

Liikkumisen ohjauksesta valmistui vuosien 2015–2016 toimintasuunnitelma, jossa on Tampereen toiminnan lisäksi myös kehyskuntiin suunnattuja tapahtumia. Liikkumisen ohjausta haluttiin kehittää seudulla aikaisempaa vaikuttavampaan ja suunnitelmallisempaan suuntaan. Toiminta siirtyi vuoden 2016 alusta Ekokumppaneilta osaksi Liikkuva Tampere -projektia. Liikkumisen edistämiseen liittyviä toimenpiteitä, käytettäviä resursseja ja hankkeita koordinoidaan jatkossa kiinteämmässä yhteistyössä kaupungin eri toimijoiden kanssa. Vuonna 2016 Tampereen liikkumisen ohjaukseen liittyi myös toimintaa Vesilahdella ja Ylöjärvellä sekä Pirkkalassa käynnistynyt kävely- ja pyöräilytyö.

Tampereen seudulla on ollut useita kestävästi liikkumisen pieniä hankkeita, joihin Tampere ja muut seudun kunnat saaneet valtion liikkumisen ohjauksen rahoitusta. Rahoitusta ovat saaneet 2010-luvun aikana ainakin

- Ekokumppanit ja Vuores-projekti Pyöräilevät ja kävelevät koulubussit -hankkeessa 2010–2011
- Ekokumppanit liikkumisen ohjauksen palvelumallien pilotointiin yleisötapahtumissa 2012
- Tampereen ja Porvoon virka-autokaluston yhteiskäyttöhanke 2012–2013
- Sito Oy:n tamperelaisten harrastusmatkojen kulkutapavalintahanke 2012–2013
- Ylöjärven kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma 2013
- Tampereen kävelyn ja pyöräilyn viestintäsuunnitelma 2013
- Kangasalan kestävästi liikkumisen työ 2014–2015
- Tampereen seudun kävelyn ja pyöräilyn seurantajärjestelmä 2014
- Tampere Kusti polkee! -hankkeeseen 2015
- Kangasalan sähköpyörä- ja tavarapyöräkokeilut 2015
- Nokian liikkumisen ohjauksen suunnitelma 2016
- Oriveden kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma 2016.

Tällä hetkellä liikkumisen ohjauksen vaikuttavuus Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen on hyvin vähäinen. Nykyisellään pysyvällä toiminnalla ei vaikuteta mitenkään merkittävästi liikkumisen päästöjen vähentämismäärään vuoteen 2030 kohti mentäessä. Periaatteellista potentiaalia kuitenkin löytyy. Panostamalla seudullisesti liikkumisen ohjaukseen ja sitä tukeviin

- liikkumisen ohjaus käynnistyi Tampereella
- toiminnan seudullistaminen ei ole vielä onnistunut
- liikkumisen ohjaukseen toimintaa viety eteenpäin erityisesti valtion rahoituksella
- seudullisesti toteutettuna vuoden 2030 potentiaalinen päästövähennysvaikutus 1–2 tuhatta tonnia
- vaikutusten erottelu joukkoliikenteen ja kävelyn ja pyöräilyn toimista on hankalaa
- 0,5 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

kestävän liikkumisen ”porkkanoihin” voidaan kustannustehokkaasti pienentää liikkumisesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä, jos toiminta yhdistetään saumattomasti joukkoliikenteen markkinointityöhön, jalankulun ja pyöräilyn toimenpiteisiin sekä älyliikenteen ruohonjuuritason ratkaisuihin. Tällöin voidaan Tampereen kestävän energiankäytön toimintaohjelman laskelmia (Tampereen kaupunki 2009, 2012) suoraan soveltamalla arvioida, että liikkumisen ohjauksen toimenpiteillä voidaan lisätä joukkoliikenteen, jalankulun ja pyöräilyn sekä älykkään autonkäytön päästövähennysvaihtokutuksia 1–2 tuhannen tonnilla vuonna 2030. Määrä on puolisen prosenttia ilmastostrategian toimenpiteiden päästövähennyksistä.

Toimenpiteiden moninaisuuden ja erityisesti pyöräilyn ja joukkoliikenteen kautta tapahtuvat vaikutuskanavat hankaloittavat liikkumisen ohjauksen kasvihuonekaasupäästöjen vähennysten kustannusten arviointia. Helsingissä on arvioitu, että vuoteen 2020 ulottuvalla tarkastelujänteellä tehtävillä liikkumisen ohjauksen toimenpiteillä voitaisiin Helsingissä saada jokaista vähennettyä päästötonnia kohti saada jopa 2 660 euron säästöt, jotka syntyvät polttoaineiden vähentyneestä käytöstä (Ryynänen ym. 2014). Toiminta olisi tällöin erittäin kustannustehokasta, koska eurooppalaisella tasolla liikkumisen ohjauksen toimenpiteiden päästövähennyskustannukset on arvioitu 40 euroksi per tonni (Liimatainen ym. 2015b). Kestävän energian toimintasuunnitelmien (Tampere 2009, 2010) päästö- ja kustannustietojen pohjalta arvioituna yhden säästetyn kasvihuonekaasupäästötonnin hinta olisi Tampereen seudulla 45–65 euron luokkaa.²¹

4.4.2 Autojen yhteiskäyttö

Kunta voi edistää yhteiskäyttöautoilua antamalla käytössään olevat omistus- ja leasingautot yhteiskäytön piiriin. Mobinet Oy teki vuosina 2012–2013 Tampereen ja Porvoon virka-autojen yhteiskäyttöselvityksen. Hankedaupungit eivät toteuttaneet yhteiskäyttöratkaisua hankinnan osoittautuessa 20–40 prosenttia omien autojen ylläpitoa ja käyttöä kalliimmaksi.

Yhteiskäyttöautopalvelun ja omien autojen suorien kustannusten vertailu ei ottanut kuitenkaan huomioon työntekijöiden ajosuorituksen ja pysäköintipaikkojen vähentämisen kustannusvaikutuksia. Autojen yhteiskäyttöpalvelun vaikutuksia pitää arvioida yhdessä kunnan pysäköintipolitiikan ja autonkäyttö- tai matkustuspolitiikan kanssa. Vuonna 2015 käynnistyi Tampereen liikenneyksikön tilaama uusi selvitys, jossa päivitetään yhteiskäyttöautojen markkinatilanne ja tarkastellaan kaupungin mahdollisuuksia edistää autojen yhteiskäyttöä. [Ilmastostrategian toimenpiteet osin 4.3.2 ja osin 4.4.1]

Autojen keskikuormituksen arvioidaan kasvavan kansallisella tasolla nykyisestä 5 prosenttia vuoteen 2030 mennessä ja 33 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Kehitys johtuu osaltaan yhteiskäyttöautoista. Henkilöautojen käyttötapojen muutosta oletetaan edistävän jakamistalouden yleistymisen ja asukkaiden lisääntyvä kiinnostus autottomuuteen. Yhteiskäyttöauto korvaa tutkimusten mukaan 6–13 yksityisautoa ja se on yleensä uudempi ja vähäpäästöisempi kuin yksityisauto. On

- kunnissa autojen yhteiskäyttö ei ole vielä edennyt
- Tampereella on tehty yhteiskäyttöselvityksiä
- yhteiskäytössä on merkittävää kustannustehokasta päästövähennyspotentiaalia
- nykyisillä toimenpiteillä ei ole päästövähennysvaikutuksia vuonna 2030

²¹ Luvun 4.4.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 8. ja 13.; 2015, 8.), MAL-seuranta (2015), Donner ym. (2008), Holopainen ym. (2014), Riipi (2016), Tampereen kaupunki (2016d), Motiva (2015a, 2015b, 2015c), Liikennevirasto (2016), Aarnikko ja Korpinen (2013), Kulttuuri- ja liikuntaluotsit ym. (2016), Tampereen kaupunkiseutu (2016), Päättalo (2016), Tampereen kaupunki (2009, 2012), Ryynänen ym. (2014) ja Liimatainen ym. (2015b).

arvioitu, että henkilöautojen käyttötapoihin vaikuttavat toimenpiteet – etenkin ajoneuvojen kuljetuskapasiteetin käyttöä parantavat kimppekyydit ja yhteiskäyttöautot – ovat yhteiskunnan kannalta selvästi kannattavimpia liikenteen päästöjen vähentämistoimia. Tällainen liikenne palveluna -ajatteluun (MaaS) kytkeytyvä muutos edellyttää teknologisten innovaatioiden lisäksi asenteisiin, lainsäädäntöön ja markkinoiden ohjaukseen liittyviä muutoksia. Kunta voi tukea kestäviä valintoja py-säköintiratkaisuilla ja -politiikalla sekä yhteiskäyttöautojen noutopisteiden sijoittelulla.

Tällä hetkellä Tampereen kaupunkiseudun kuntien autojen yhteiskäytön edistämisen toimenpiteillä ei ole arvioitavia päästövähennysvaikutuksia ilmastostrategian tavoitevuonna 2030. Kansallisen kehityksen mukainen yhteiskäytön lisääntyminen on sisällytetty arvioinnin päästövaikutusarviointiin liittyviin perus- ja toimenpide-ennusteisiin.²²

5 Rakennukset ja rakentaminen

Ilmastostrategian arvioinnin yhteydessä tehtyjen kasvihuonekaasupäästölaskelmien perusteella noin kolmannes Tampereen seudulla tällä hetkellä syntyneistä päästöistä johtuu asuin- ja palvelurakennusten lämmityksestä. Rakennusten osuus kasvaisi suuremmaksi, jos huomioitaisiin kiinteistötekniikan sähkönkulutus. Vuonna 2030 lämmityksellä olisi toimenpide-ennusteen mukaan vielä yli neljänneksen päästöosuus. Rakennusten ja rakentamisen toimenpideryhmän tavoitteena on ohjata rakennusten energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä siten, että niiden asukasta kohden lasketut määrät pienenevät tavoitevuotta kohti mentäessä. Tavoitteena on pienentää rakennuskannan lämmityksen ominaisenergiankulutusta merkittävästi ja määritellä seudun yhteinen laatutaso uudis- ja korjausrakentamiselle. Näihin tavoitteisiin pyritään yhdyskuntarakenteen eheyttämisen, rakennuskannan monipuolistamisen ja neuvonnan keinoin.

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

2–3 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

1 prosentti

²² Luvun 4.4.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2015, 6. ja 7.), Voltti ja Taskinen (2013), ECO2-ohjelma (2016) ja Tuominen ym. (2015).

Ilmastostrategian rakennuksia koskevana visiona on nostaa seudun uudisrakentaminen A-energiatehokkuusluokkatasolle ja rakentaa uudet rakennukset 30 prosenttia ilmastostrategian laadinnan aikaisia rakennusmääräyksiä energiatehokkaammaksi. Visio tavoite saavutettiin heti vuoden 2010 alussa, kun rakennusten eristysmääräykset kiristivät noin 30 prosentilla. Vuoden 2013 alusta voimaan tullut uusi energiatodistuslaki muutti vision energiatehokkuusluokkatavoitteen perusteita. Nyt A-luokkaan pääsee vain erittäin energiatehokkaat rakennukset, joilla on omaa uusiutuvan energian tuotantoa. Ilmastostrategian mukainen A-luokan rakennus voi sijoittua uudessa luokituksessa A–C-luokkien välille, todennäköisimmin C-luokkaan, sillä B-luokka vastaa hyvin vähän energiaa kuluttavia passiivitaloja. Näin ilmastostrategian uudisrakentamisen A-luokkatavoite on nykyoloissa erittäin haastava etenkin, kun määräystasot muuttuvat jälleen 2020-luvun alussa.

Arviointityön yhteydessä tehtyjen ennustelaskelmien perusteella Tampereen kaupunkiseudun asuin- ja palvelurakennusten asukaskohtainen lämmitysenergian loppukäyttö on vuonna 2030 seitsemän prosenttia pienempi kuin vuonna 2005. Asukasta kohti lasketut rakennusten kasvihuonekaasupäästöt ovat tavoitevuonna 2030 puolestaan 31 prosenttia pienemmät kuin vuonna 2005. Eniten muutokseen vaikuttavat kansallisten määräysten kiristymisen ohjaama rakennuskannan energiatehokkuuden paraneminen, kiinteistöjen fossiilisten energialähteiden käytön vähentyminen sekä kaukolämmön ja sähkön ominaispäästöjen supistuminen. Tässä luvussa on tunnistettu ainoastaan muutama ilmastostrategian rakennuksiin ja rakentamiseen, lähinnä neuvontaan liittyviä toimenpidekokonaisuuksia, jotka vaikuttavat vain yhteen prosenttiin rakennusten energiankäytön vuosien 2005 ja 2030 välisten päästöjen vähentymiseen. Päästömäärältään 2–3 tuhannen tonnin vähennys on puoli prosenttia toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä.

5.1 Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja rakennuskannan monipuolistaminen

5.1.1 Keskitehokas rakentaminen ja kaupunkipientalot

Keskitehokkaan rakentamisen rooli ja edistäminen on nostettu esiin seudun rakennus suunnitelmissa. Tiivis-matalan ja kerrostalorakentamisen välimaastoon sijoittava keskitehokas rakentamistapa täyttää tiivistyvän maankäytön määrälliset tavoitteet ja vastaa samalla viihtyisän pienimittakaavaisen asuin ympäristön tavoitteisiin. Se soveltuu hyvin täydennysrakentamiseen ja joukkoliikenteen varrella olevien uusien alueiden toteuttamiseen. Keskitehokas rakentaminen on rakennus suunnitelman yleisin korttelitehokkuus-

- tavoitteena rakennusten asukaskohtaisen energiankulutuksen ja päästöjen kehityksen kääntäminen laskuun
- kiristynvä lainsäädäntö sekä sähkön ja lämmön ominaispäästöjen lasku ajaa lämmityksen päästöjä alaspäin
- tarkasteltuina toimenpiteinä vain keskitehokas rakentaminen, energiatehokkuus tontin luovutuksessa, neuvonnan lisääminen ja puurakentaminen
- 0,5 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

- pienmittakaavainen ja viihtyisä keskitehokas rakentaminen täyttää tiivistyvän maankäytön tavoitteet
- kehityshanke seudulla vuosina 2011–2012
- seudulla ei vielä varsinaisia keskitehokkaan rakentamisen alueita
- muutamia kaupunkipientaloalueita
- nykyisillä toimenpiteillä ei vaikutusta päästövähennyksiin vuonna 2030

tyyppi. Seudun kunnat osallistuivat vuosina 2011–2012 Tampereen kaupunkiseudun ja Tampereen teknillisen yliopiston Arkkitehtuurin laitoksen keskitehokkaan asuinrakentamisen kehityshankkeeseen. [Ilmastostrategian toimenpide: osin 5.1.1]

Tampereen seudulla ei ole vielä juurikaan toteutettu keskitehokkaan rakentamisen alueita. Myös tiivis-matalien kohteiden ja kaupunkitalojen määrä on suhteellisen vähäinen. Pirkkalassa rakentuu kuntakeskuksen lähellä olevalle Ratsutilan alueelle keskitehokas kaupunkipientaloalue. Pienen mitatakaan kaupunkipientalot sijaitsevat omilla tonteillaan, mutta kytkeytyvät viereiseen asuntoon. Villilänpelto on tällä hetkellä Tampereen ainoa kaupunkitalotyyppinen pientaloalue. Tampereella on suunniteltu Tesomalle ja muihin vanhoihin lähiöihin täydennysrakentamista kaupunkipientaloilla. Niitä kaavaillaan myös Kangasalan Lamminrahkaan. [Ilmastostrategian toimenpide: 5.1.1]

Keskitehokkaan rakentamisen toimenpiteiden vähyyden vuoksi niillä ei ole vaikutusta ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästöihin. Yleistyessään pienimittakaavaisemmat ja tehokkaasti rakennetut asuinympäristöt tukisivat kuitenkin seudun monipuolisen asuntotuotannon ja tiiviimmän yhdyskuntarakenteen tavoitteita. Keskitehokas rakentaminen tarjoaa tavanomaisemmalle pientalo- ja kerrostalorakentamiselle vaihtoehdon, jossa asumisen tiiveys vähentää kaupunkirakenteen energiankulutusta ja luo edellytyksiä kaupunkimaiseen elämäntapaan hyvien palvelujen sekä kävely-, pyöräily- ja joukkoliikenneyhteyksien vieressä. Keskitehokkaiden rakentamistratkaisujen päästövähennysvaikutuksia on vaikea erottaa muista luvussa 3 mainituista maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden nettomääräisesti positiivisista ilmastovaikutuksista.²³

5.1.2 Energiatehokkuus tontinluovutusehdoissa ja lisärakentamisessa

Vuonna 2013 päättyneessä VTT:n vetämässä OKRA-hankkeessa valmistui Tampereelle energiaviisaan rakentamisen ERA17-tiekartta, joka sisälsi monia uusia maapolitiikan linjauksia. Vuoreksen asuntomessualueen tontinluovutuksessa pilotoitiin kannustinta, jossa passiivijä nollaenergiatalojen tontinvuokrasta sai 50 prosentin alennuksen viideksi vuodeksi. A-energiatasovaatimuksesta luovuttiin kesällä 2012 kiristyneiden rakentamisen energiamääräykset vuoksi. Koukkurannassa tontinvuokra puolitettiin viideksi vuodeksi, jos talon E-luku on 100 tai pienempi. Yhteen E-lukuarvoon sidottu kannustinjärjestelmä kohteli kuitenkin erikokoisia taloja epätasa-arvoisesti. Kriteeriä uudistettiin ja vuokra-alennuksen saa, jos E-luku on enintään 70 prosenttia vaaditusta määräystasosta. Energiatehokkuuskannuste on kirjattu Tampereen kaupungin maapolitiikan linjauksiin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 5.1.5, 5.2.1, osin 3.1.2 ja osin 3.1.4]

- tontinluovutusehdot ovat yksi aktiivisen maapolitiikan väline
- Tampereella vuokra-alennuksia energiatehokkaammille pientaloratkaisuille ja energiansäästökannustimia täydennys- tai lisärakentaville taloyhtiöille
- nykyisten laajuisten toimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 0,5–1 tonnia, seututaso potentiaali arviolta 1–2 tuhatta tonnia

Vuonna 2014 uudistetussa maapolitiikan periaatteissa Tampereen kaupungin kiinteistötoimi otti käyttöönsä energiansäästökannustimen, jossa taloyhtiö saa laajassa täydennys- tai lisärakennushankkeessa alennusta maankäyttökorvauksen perusteena olevasta arvonnoususta. Toteutettavan hankkeen on kuitenkin parannettava merkittävästi taloyhtiön energiatehokkuutta. Vuokratontin tapauksessa vuokraaja saa osan asemakaavamuutoksen aiheuttamasta rakennusoikeuden kasvun hyödystä. Myös tontinluovutuskilpailussa on kehitetty energiatehokkuuden kriteerejä ja hankittu

²³ Luvun 5.1.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.3), Tampereen kaupunkiseutu (2010b, 2014), MAL-seuranta (2013), Hedman (toim.) (2012), Hedman ym. (2016) ja Huotarinen ym. (2015).

elinkaarilaskentatyökalu kilpailuun osallistuvien käyttöön. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 5.1.5, 5.2.1 ja osin 3.1.2]

Tontinluovutukseen sekä täydennys- ja lisärakentamiseen liittyvät toimenpiteet ja niiden vaikutukset kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen sisältyvät luvussa 3.1.2 käsiteltyihin kuntien maapoliittisiin toimenpiteisiin. ECO2-ohjelman maapolitiikan toimien päästövaikutustarkastelun (Nurminen 2012) oletusten perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että tontinluovutusehtoihin liittyvillä linjauksilla sekä lisä- ja täydennysrakentamisen kannusteilla voitaisiin saavuttaa seutasolla karkeasti 1–2 tuhannen tonnin suuruinen päästövähennys ilmastostrategian tavoitevuonna 2030. Nykyisten Tampereelle keskittyvien toimien jatkuessa arvioitu kasvihuonekaasupäästövähennys jäisi vuonna 2030 noin 0,5–1 tuhanteen tonniin vuodessa. Tampereen pientontinvuokra-alenuksen päästövähennyskustannus liikkuu nykyisellä vuokratasolla arviolta 200–250 eurossa säästettyä päästötonnia kohti.²⁴

5.2 Neuvonnan lisääminen

5.2.1 Rakentamisen ja asumisen energianeuvonta

Rakentamisen ja asumisen energianeuvontapalvelu Rane aloitti toimintansa Tampereella syksyllä 2011. Palvelu tarjoaa monipuolisin keinoin puolueetonta tietoa ja käytännön neuvoja kotitalouksille rakentamisen, remontoinnin ja asumisen energiatehokkaiden ratkaisujen valinnassa. Neuvonasta huolehtivat alkuvaiheessa Tampereen kaupungin rakennusvalvonnan, asuntotoimen, ympäristöterveysyksikön ja Ekokumppanit Oy:n asiantuntijat. Ranen seudullistamista selvitettiin vuonna 2012 ja toimintaa yritettiin laajentaa seuraavana vuonna kaupunkiseudun kuntiin (ks. luku 6.1.2). Vuonna 2014 maakunnallisen energianeuvontatoiminnan mahdollisti kansallinen rahoitus. Nykyisin Ekokumppanien järjestämä Rane-toiminta toimii pääosin vain Tampereella, mutta palveluja tarjotaan myös seudullisesti erillisillä toimeksiannoilla. Ranea käsitellään myös raportin toimenpideluvussa 6.1.1 ja 6.1.2. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 5.2.1–5.2.3, 6.1.1, 6.2.5, 6.2.6, 6.3.2 ja 10.4.1]

- Rane neuvoa, mutta ei vielä seudullisesti
- nykyisten laajuisen Rane-palvelun vuoden 2030 päästövähennysvaikutus reilusti alle 0,1 tuhatta tonnia, mutta seudullisena ja resursoituna vähennyspotentiaali 0,5–1 tuhatta tonnia
- TARMO-, TARMO+ ja EU-GUGLE ovat tarjonneet taloyhtiöille energianeuvontaa
- taloyhtiöiden energiatehokkuuden edistämässä on säästöpotentiaalia
- hankkeiden pohjalta jatkaen taloyhtiöneuvonnalla vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 0,1–0,2 tuhatta tonnia, mutta seudullisena ja resursoituna potentiaali 1–2 tuhatta tonnia

Tuhannen tonnin vuosittaisen päästövähennyksen aikaansaanti uudis- ja korjaamisrakentamiseen liittyvällä neuvonnalla, opastuksella, koulutuksella merkitsisi ainakin 2 000–3 000 kotitalouden ja useamman sadan taloyhtiön tuloksellista kontaktointia. Vaikutusten epävarmuutta lisää se, että kyse on neuvontapalvelusta, jossa lopullinen päätös energiatehokkaammista ja ilmastomielessä paremmasta ratkaisusta jää yksittäiselle palvelun käyttäjälle. Siksi on realistista olettaa, että pysyvällä, resursoituilla ja seudullisesti kattavallakin rakentamisen ja asumisen energianeuvontapalvelulla saataneen vuonna 2030 aikaan ilmastostrategian energia- ja rakennusoletusten vallitessa 0,5–1

²⁴ Luvun 5.1.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 2.2), ECO2-ohjelma (2016), Häkkinen ja Airaksinen (2014), Tampereen kaupunki (2016c, 2016d) ja Nurminen (2012).

tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästövähennykset. Nykyistä panostusta vuoteen 2030 jatkaen päästään korkeintaan 0,1 tuhannen tonnin päästövähennyksiin vuodessa.²⁵

Rane on integroitunut muihin Tampereen seudulla toteutettuihin rakennusten energiatehokkuushankkeisiin. TARMO oli vuonna 2013 alkanut ECO2-ohjelman ja Ekokumppanien Tampereen seudun asuinalueet energiatehokkaiksi -hanke. Se edisti asuinalueiden energiatehokkuutta asuinrakennusten energiakatselmointien ja taloyhtiöiden energianhallinnan toimintamallin avulla. TARMO+ on keväällä 2015 käynnistynyt kolme vuotta kestävä Tampereen seudun asuinalueet vähähiiliseksi -niminen jatkohanke. Ekokumppanien hallinnoima hanke keskittyy TARMO-hankkeen tavoitteiden lisäksi saamaan yrityksiä mukaan energiatehokkuuspalvelujen kehittämiseen. TARMO+ etenee yhtä aikaa vuonna 2018 päättyvän EU-GUGLE-hankkeen kanssa. Tämän EU-hankkeen Tampereen osuuden tavoitteena on puolittaa korjaustoimilla kahdeksan Tammelassa sijaitsevan taloyhtiön energiankulutus vuoteen 2020 mennessä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 5.2.1–5.2.3, , 6.1.1, 6.1.4, 6.2.5, 6.2.6, 6.3.2 ja 10.4.1]

Ekokumppanit osallistui vuosina 2013 ja 2014 kansalliseen Ekokoti-kokeiluhankkeeseen. Se kehitti hankkeessa mallia, joka sisälsi energiapalvelukoulutuksen alan palveluntarjoajille, uudistetun energiaeksperttikoulutuksen, energianhallintakartoituksen ja taloyhtiön energia-asiantuntijan liiketoimintamallin. Energiaekspertti on aktiivinen asukas, joka haluaa edistää energiansäästöä ja asumistaitoja omassa taloyhtiössään. Ekokoti-hankkeessa koulutti energiaeksperttejä yhteistyössä samaan aikaan toteutetun TARMO-hankkeen kanssa. [Ilmastostrategian toimenpide: 6.1.4]

Ranen ja onnistuneesti ketjuuntuneiden hankkeiden ruohonjuuritason työlle on tarvetta. ECO2-ohjelman tilaaman Tampereen teknilliseltä yliopiston TATOS-selvityksen (Vihola ja Heljo 2011) mukaan pelkällä suunnitelmallisella asuinrakennusten korjauksella saadaan säästettyä Tampereella vain noin 6 prosenttia rakennusten koko energian kulutuksesta. Vuonna 2020 tavoitteena olevaan 20 prosentin säästöön tarvittaisiin lisäksi mm. lämmitystapamuutoksia, säätötoimenpiteitä sekä sähkölaitteiden valintaan ja niiden käyttöön liittyviä muutoksia. Näihin kotitaloudet ja taloyhtiöt tarvitsevat asiantuntevaa apua, jota Rane, TARMO, TARMO+ ja EU-GUGLE ovat osaltaan tarjonneet. Hankkeiden kautta on saatu aikaan toimivia yhteydenpitokanavia taloyhtiöiden suuntaan ja pystytty tarjoamaan niille tietoa ja opastusta uusiutuvasta energiasta, energiankulutuksen seurannasta ja muista energiatehokkuuteen liittyvistä palveluista.

TARMO-, TARMO+- ja EU-GUGLE-hankkeilla on periaatteessa suhteellisen hyvä päästövähennyspotentialiaali, jos niiden tulosten hyödyntäminen ja levittäminen pystyttäisiin resursoimaan pysyvämmiin. Taloyhtiöihin suunnatun neuvonnan, koulutuksen ja viestinnän keinoin voidaan onnistuneella resursoinnilla ja rahoitusinstrumenttien tarjonnalla päästä Tampereella 0,5–1 tuhannen tonnin päästövähennyksiin vuonna 2030. Seututasolla vähennyspotentialiaali voi nousta 2 tuhanteen tonniin. Nykyisellä hanke pohjaisilla resursseilla päästövähennysten ei voida odottaa olevan tavoitevuonna enempää kuin 0,1–0,2 tuhatta tonnia, mikäli hankkeiden tiedot saadaan leviämään Tampereen seudun taloyhtiöihin.

Päästövähennysten kustannuksien osalta rakentamisen ja asumisen energianeuvonta on yhteiskunnan näkökulmasta kannattavaa. Laajemman neuvontatoiminnan seututasoisen päästövähennyskustannukset voidaan olettaa liikkuvan lähellä pääkaupunkiseudun (Ryynänen ym. 2014 ja Descombes ym. 2016) tasoa. Vantaan esimerkin (Descombes ym. 2016) perusteella laajalla seudullisella rakentamisen neuvontatoiminnalla aikaansaatu yhden päästötonnin säästö merkitsisi vuonna 2030

²⁵ Tampereen kaupungin kestävän energiankäytön suunnitelmasta on esitetty arvio, että panostamalla vuosittain 150 000 euroa Ranen neuvontapalveluihin pystyttäisiin Tampereella vähentämään yhden prosentin eli 20 GWh kotitalouksien energiankulutusta. Tämä merkitsisi noin 5 tuhannen tonnin päästövähennyksiä vuodessa. (Tampere 2012)

samalla 500 euron kokoluokkaa olevia säästöjä kotitalouksien energiakustannuksissa. Jos Tampereen seudulla päästäisiin pääkaupunkiseudulla hahmotellun laajemman energiatehokkuuden informaatio-ohjauksen (Ryynänen ym. 2015) tasolle, niin toiminnalla jokainen säästetty päästötonni merkitsisi jopa samalla lähinnä kotitalouksille allokoituvaa 1 000 euron nettomääräistä säästöä energiakustannuksissa. Kattava neuvontakokonaisuus tarvitsi tuekseen luvussa 6.1.2 viitatus kuntien rakennusvalvontojen aktiivisemmän neuvontatoiminnan ja luvussa 5.2.2 mainittua palvelurakennusten energiatehokkuuden edistämistä.²⁶

5.2.2 Palvelurakennusten energiatehokkuuden parantaminen

TAPRE oli kolmivuotinen Tampereen seudun palvelukiinteistöt energiatehokkaiksi -hanke. Siihen osallistui kaupunkiseudun kuntien lisäksi useita muita merkittäviä paikallisia kiinteistönomistajia ja toistakymmentä alan yritystä. Seudun kunnista oli hankkeessa omat pilottikohteet. TAPRE-hankkeessa valmistuivat yhtenäiset energiatehokkuustyötavat ja -menetelmät sekä sopimusmallit palvelukiinteistöjen suunnitteluun, rakentamiseen ja käyttöön. Kiinteistöpidon hyvien käytäntöjen testaus ja jalkauttaminen on jatkunut kunnissa hankkeen päätyttyä vuonna 2014. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 5.1.3, 5.1.4, 5.2.3, , 5.2.5, 6.2.1, 6.2.5, 6.2.6 ja 6.3.2]

- TAPRE edisti palvelurakennusten energiatehokkuustyön systematisointia
- COMBI tuo tietoa nollaenergiarakentamisesta ja energiatehokkaan rakentamisen ongelmakohdista
- palvelusektorin rakennusten energiankäytön tehostamisella on merkittävä seudullinen potentiaali
- hankkeiden pohjalta jatkaen vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 1–2 tuhatta tonnia, mutta seudullisesti ja resursoituna parhaimmillaan jopa 5 tuhatta tonnia

TAPRE-kokemusten pohjalta kehittyi keväällä 2015 alkanut COMBI-hanke. INKA-ohjelman rahoittama kolmivuotinen hanke keskittyy julkisten palvelurakennusten energiatehokkuuden parantamiseen ja nollaenergiatason rakentamiseen. COMBI hakee turvallisia ja kustannustehokkaita ratkaisuja korjausrakentamiseen, energiatehokkuuden parantamiseen ja laadukkaiden sisäilmaolosuhteiden varmistamiseen. Tampereen teknillisen yliopiston vetämässä 2,4 miljoonan euron hankkeessa on mukana Tampereen yliopisto, Tampereen ammattikorkeakoulu, Aalto yliopisto, lähes 40 yritystä, kaikki kaupunkiseudun kunnat ja Helsingin kaupunki. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 5.1.3, 5.1.4, 5.2.3, 5.2.5, 6.2.1, 6.2.5, 6.2.6 ja 6.3.2]

TAPRE- ja COMBI-hankkeella on potentiaali vaikuttaa myönteisesti julkisten ja yksityisten palvelurakennusten energiatehokkuuden parantamisen toimintamalleihin. Syntyvällä palvelusektorin energiankäytön tehostumisella on merkittävä seudullinen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämispotentiaali. Jos esimerkiksi TAPRE-hankkeen avulla pystytään osaltaan varmistamaan se, että Tampereen alueen palvelusektorin rakennusten energiankulutuksen pienenee viidenneksellä vuosien 2005–2020 välillä, päästövähennys on pelkästään Tampereella noin 15 tuhatta tonnia vuodessa (Nurminen 2012). TAPRE- ja COMBI-tulosten yhteenlaskettu seututaso päästövähennysvaikutus voisi liikkua arvioinnin ennusteen perusteella strategian tavoitevuonna 2030 parhaimmassa tapauksessa 10 tuhannessa tonnissa.

Päästövähennyspotentiaalien hyödyntäminen riippuu siitä, kuinka hyvin hankkeiden tuloksia ja hyviä käytäntöjä saadaan hyödynnettyä hankkeiden päätyttyä ja tietoa levitettyä aktiivisesti

²⁶ Luvun 5.2.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.4, 2014, 17.; 2015, 17.), MAL-seuranta (2015), Rane (2016), ECO2-ohjelma (2016), TARMO+ (2016), EU-GUGLE (2016), Tampereen kaupunki (2012) ja Vihola ja Heljo (2011).

laajemmin kaupunkiseudun kiinteistöalan toimijoiden keskuuteen. Hyvällä resursoinnilla voidaan päästä käytännössä enimmillään 5 tuhannen tonnin päästövähennyksiin vuonna 2030, jos hankkeiden tulokset yhdistetään muihin rakennusten energiatehokkuustoimiin. Nykyisillä toimilla voitaneen puhua vain 1–2 tuhannen tonnin päästöjenvähennyksestä, joista osa sisältyy luvussa 6.2 käsiteltävän energiatehokkuustyön piiriin. TAPRE- ja COMBI-hankkeiden vahvuutena on kaikkien seudun kuntien mukanaolo ja yhteinen näkemys siitä, että niillä saavutetaan kunnan rakennusten energiatehokkuuden – ja COMBI-hankkeen tapauksessa myös sisäilmanlaadun – parantamiseen konkreettisesti hyödynnettäviä tuloksia.²⁷

5.2.3 Puurakentamisen edistäminen

Tampereen seudullisen ilmastostrategian neuvonnan lisäämisen toimenpidekokonaisuuteen 5.2 sisältyy myös puurakentamiseen ja rakentamisvaiheen energiankulutuksen vähentämiseen liittyvä toimenpide. Merkittävämpiä puurakentamisen uudiskohteita on ollut Tampereen seudulla vielä suhteellisen vähän. Vuoreksen Isokuusen alueelle ollaan tavoittelemassa maamme suurinta yhteistä puurakentamisen aluetta ja ensimmäisten puukortteleiden rakentamisen alkaa vielä vuoden 2016 puolella. ECO2-ohjelma osallistui Isokuuseen liittyneisiin päästövaikutusten arviointiin, energiatarkasteluihin ja aloituskorttelien kumppanuuskaavoitukseen. Tampereen teknillinen yliopisto on myös valmistelemassa uutta puurakentamisen hanketta. Tampereen kaupunki on solminut työ- ja elinkeinoministeriön, Tampereen ammattikorkeakoulun, Tampereen teknillisen yliopiston ja Luonnonvarakeskuksen kanssa puurakentamisen yhteistyösopimuksen, jonka tavoitteena on lisätä merkittävästi puurakentamisen ja puutuoteratkaisujen käyttöä Tampereella. [Ilmastostrategian toimenpide: 5.2.6]

- laajempi puurakentaminen yhä vähäistä Tampereen kaupunkiseudulla
- puurakennusten elinkaarenaikaiset ilmastovaikutukset yleensä betoni-, tiili- ja teräs-rakennuksia pienemmät
- puulla pienemmät valmistusvaiheen päästöt ja hiili sitoutuu puurakenteisiin pitkäksi aikaa
- arvioinnin käyttöperusteinen päästölaskenta ei huomioi hiilensitomisen vaikutusta

Puun käyttö rakentamisessa hillitsee ilmastonmuutosta. Puurakenteiset talot aiheuttavat koko elinkaarensa aikana vähemmän ilmasto- ja ympäristöhaittoja kuin vastaavat betonista, teräksestä tai tiilestä rakennutut talot. Ilmastonmuutoksen hillitsemisen näkökulmasta puutalon paremmuus perustuu pienempiin valmistuksen aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin sekä puun hiilen sitomiskykyyn ja varastoitumiseen rakenteeseen pitkäksi aikaa. Puupohjaisten rakennusjätteiden eduksi katsotaan myös se, että niiden energiakäytöllä voidaan korvata fossiilisia polttoaineita. Puurakenteet vaativat usein metalli- ja betonirakenteita enemmän huoltoa eikä puu sovellu ominaisuuksiltaan kaikkiin talorakenteisiin.

Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd. selvitti ECO2-ohjelman tilauksesta Vuoreksen Isokuusen alueen vaihtoehtoisten toteutustapojen energiatehokkuutta ja hiilijalanjälkeä. Laskelmien mukaan Isokuusen alueen puurakenteisiin sitoutuisi rakennusten elinkaaren ajan lähes 29 tuhatta tonnia hiilidioksidia. Rakennusten energian tarpeen vähentyessä ja energian tuotannon päästöjen pienentyessä käytetyt rakennusmateriaalit ja niiden valmistus eivät ole enää rakennusten elinkaari huomioiden marginaalinen asia. Ilmastostrategian arvioinnissa käytetty käyttöperusteinen kasvihuonekaasupäästöjen tarkastelutapa ei ota huomioon materiaalivalintojen kaltaisia välillisiä päästölähteitä.

²⁷ Luvun 5.2.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 2.1; 2014, 16., 2015, 16. ja 39), Tampereen tilakeskus (2014), Tampereen teknillinen yliopisto (2016), ECO2-ohjelma (2016) ja Nurminen (2012).

Päästölaskentamenetelmien kehittyessä tultaneen jatkossa paremmin huomioimaan hiilensidonnän merkitys ilmastovaikutusten laskennassa.²⁸

6 Energiatehokkuus ja sähkön käyttö

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian energiatehokkuusvisiona on parantaa seudun energiatehokkuutta strategian laadinnan ajankohdasta vähintään 30 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Tavoitteena on, että julkisen ja yksityisen sektorin energiatehokkuus kehittyy jatkuvan parantamisen periaatteella suunnitelmallisesti ja aktiivisesti. Seudun kunnat ovat mukana vapaaehtoisissa energiatehokkuustoimissa, jotka toteuttavat 20 prosentin vähennyksen vuoteen 2005 verrattuna. Kuluttajien asenteet kehittyvät strategian mukaan hyvin myönteisiksi energiatehokkuuden parantamiselle, energiatehokkuusosaaminen kasvaa ja kuluttajilla on työkaluja ja palveluja energiankäyttönsä seuraamiseen ja tehostamiseen.

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian sähkönkulutuksen visiona on kääntää seudun asukaskohtainen sähkölaskutus laskuun. Ilmastostrategian arvioinnin ennusteen perusteella sähkön kokonaiskulutus kasvaa seudulla 9 prosenttia vuosina 2015–2030. Asukasta kohden laskettu sähkönkulutus pienenee samalla tarkasteluvälillä 8 prosenttia. Sähkönkäyttöä tehostavat strategiatoimenpiteitä huomattavasti enemmän laitteita, rakennuksia, ajoneuvoja ja energian tuotantoa koskevien direktiivien kiristyminen, kansalliset toimenpiteet ja yleinen asenteiden muutos.

Arvioitujen seudullisen ilmastostrategian energiatehokkuuteen ja sähkön käyttöön liittyvillä toimenpiteillä pienennetään vuonna 2030 Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöjä arviolta 7–8 tuhatta tonnia. Päästö määrä on 2 prosenttia arvioitujen strategiatoimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä. Vuosien 2005 ja 2030 välisestä kokonaispäästöjen vähennyksestä tämän energiatehokkuustoimenpidet kokonaisuuden osuus hieman alle 1 prosentti.²⁹

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

7–8 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

2 prosenttia

- ilmastostrategian tavoitteena on lisätä energiatehokkuutta seudulla 30 % vuoteen 2020 mennessä
- toimenpiteet liittyvät kuluttajien neuvontaan ja kuntien omaan energiatehokkuustyöhön
- kuluttajien neuvonta seudulla huonosti resursoitu ja liian hankepohjaista
- energiatehokkuussopimukset ovat edistäneet kuntien omaa energiatehokkuustyötä
- 1 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

²⁸ Luvun 5.2.3 lähteitä ovat ECO2-ohjelma (2016), Tampereen kaupunki (2016d), EPECC (2012), Nurminen (2012), Korpela ym. (2011) sekä Ruuska ja Häkkinen (2012).

²⁹ Luvun 6 lähde on Tampereen kaupunkiseutu (2010a).

6.1 Kuntalaisten energianeuvontaa lisätään

6.1.1 Kuluttajien energianeuvonnan jatkaminen

Tampereella on tarjottu maksutonta, puolueetonta ja asiantuntevaa energianeuvontaa jo vuodesta 1999 lähtien. Tämän vuosikymmen alussa aktivoitiin kuluttajien energianeuvontaa eri puolilla Suomea. Ekokumppanit Oy sai tukea kuluttajille suunnatun energianeuvonnan käynnistämiseen Pirkanmaalla. Hankkeen tuloksena aloitti syksyllä 2011 raportin luvussa 5.2.1 esitelty rakentamisen, korjaamisen ja asumisen neuvontapalvelu Rane. Ekokumppanien laiteneuvonta päättyi vuonna 2012 ja ympäristötietokeskus Moreenian pitkäaikainen ympäristönäyttely purettiin seuraavan vuoden alussa. Neuvontaa annetaan nyt Rane-palvelun puitteissa. [Ilmastostrategian toimenpide: 6.1.1]

Ilmastostrategian toimenpiteenä on kuluttajien energiatehokkuusneuvonnan jatkaminen. Rane-toiminnan rahoituspohjan muutokset kuvaavat hyvin energianeuvonnan pysyvyyden ja kehittämisen ongelmaa kaupunkiseudulla ja laajemmin koko Suomessa. Ranen alkuvaiheen kehittämiseen osallistivat Ekokumppanien lisäksi ECO2-ohjelma ja Tampereen kaupungin rakennusvalvonta, joista jälkimmäisellä oli toiminnan vetovastuu vuoteen 2014. Seudulliseksi laajentunut Rane-palvelua rahoittivat vuonna 2013 Tampereen lisäksi muut seudun kunnat. Kaupungin osuus tuli rakennusvalvonnalta, Kestävän kehityksen -yksiköltä ja Vuores-projektilta. Vuonna 2014 toiminnan maksoivat asuntotoimi, Tampereen Vesi ja Tampereen Sähkölaitos. Pirkanmaan laajuinen Rane-toiminta mahdollistui työ- ja elinkeinoministeriön rahoituksella. Kuluttajien energianeuvonnan valtionrahoitus supistui neljäsosaan vuonna 2015 eikä maakunnallista neuvontaa enää rahoitettu. Paikallinen toiminta jatkui vuoden ajan supistuneena Tampereen asuntotoimen asumisen rahaston tuella sekä Vuores-projektin, Tampereen Kaukolämmön ja Tampereen Sähkölaitoksen tilaamien palvelujen avulla.

- Tampereella annettu jo pitkään puolueetonta ja maksutonta energianeuvontaa
- seudun neuvontatyöstä on vastannut suurelta osin Ekokumppanit
- energianeuvonnan rahoituspohja, resursointi, jatkuvuuden takaaminen on jatkuva haaste
- nykyisellä pohjalla vuoden 2030 päästövähennysvaikutus vähäinen (0,1 tuhatta tonnia), mutta seudullisesti resursoituna potentiaali 1–2 tuhatta tonnia

Kuluttajien energianeuvonnan vaikutukset Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöihin sisältyvät luvussa 5.2.1 esitettyihin Rane-palvelun päästövähennyksiin. Resurssiltaan pysyvä ja uusia toiminta- ja palvelumalleja hyödyntävä laaja seudullinen kuntalaisten energiatehokkuusneuvontapalvelu voisi saada aikaan jopa 1–2 tuhannen tonnin päästöjen vähennykset kotitalouksien energiankäytössä vuonna 2030, jos palvelun avulla vaikutettaisiin laaja-alaisesti kuluttajien asenteista niiden laitevalintoihin saakka.³⁰

6.1.2 Rakennusvalvonnan energiatehokkuutta edistävä neuvonta

Rakentamisen ja asumisen energianeuvontapalvelun Ranen alkuvaiheessa toiminnasta vastasi Tampereen kaupungin rakennusvalvonta ja neuvojina toimivat rakennusvalvonnan lisäksi asuntotoimen, ympäristöterveysyksikön ja Ekokumppanit Oy:n asiantuntijat. Ranen alueellista laajentamista selvitettiin vuonna 2012 ja seuraavana vuonna toimintaa yritettiin levittää seudulliseksi kuntien yhteistyönä. Seudun kunnat halusivat kuitenkin erottaa vapaaehtoisen neuvontatoiminnan

³⁰ Luvun 6.1.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.4, 2014, 17.; 2015, 17.), Ekokumppanit (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016) ja Nurminen (2012).

lakisääteisestä neuvonnasta, joten Ranen seudullinen rooli jäi hahmottomutta. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 6.1.5 ja osin 5.2.1, 5.2.2, 5.2.5 sekä 5.2.6]

Kunnat toteuttavat korjausrakentamisen ja energianeuvonnan lakisääteisiä palveluja rakennusvalvonnan viranomaispalveluna. Käytännössä rakennusvalvontojen resurssien rajallisuuden, osaamisen ja myös tahtotilan puuttumisen vuoksi ylimääräinen rakentajien energiatehokkuuteen ja uusiutuviin energialähteisiin liittyvä opastus on jäänyt Tampereen seudun kunnissa vähäiseksi. Kuvaavaa on, että ilmastostrategian vuosien 2011–2012 seurantaraporttiin (ILSTRA-seuranta 2013) on kirjattu uusiutuvan energian neuvonnan osalta kommentti, jonka mukaan ”rakennusvalvontaviranomaisen keinoin ei kuulu uusiutuvan energian käytön lisääminen, vaan aihe on enemmän kaavoituksen käsissä.”

- kuntien rakennusvalvontojen panos on jäänyt lakisääteiseen neuvontaan
- puuttuu resursseja, osaamista ja tahtotilaakin
- nykyisellä toiminnalla ei ole vaikutusta vuoden 2030 päästövähennyksiin
- potentiaali kokonaisvaltaisemmassa rakentamisen laatuohjauksessa

Rakennusvalvonnan energiatehokkuusneuvonnan kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaikutukset vuonna 2030 ovat nykyisellä toiminnalla olemattomat. Energiatehokkuus- ja ilmastotavoitteiden näkökulmasta olisi tärkeää, että rakennusvalvonnat kehittäisivät toimintaansa entistä enemmän rakentajia ohjaavaksi, jolloin rakentaja saa tietoa määräystasoa energiatehokkaiden ratkaisujen hyödyistä rakennuslupaprosessin aikana. Tampereen seudulla ollaan hyvin kaukana esimerkiksi Oulun kaupungin rakennusvalvonnan aktiivisesta rakennuslupaprosessiin sisältyvästä kokonaisvaltaisesta rakentamisen laatuohjauksen ja -opastuksen ”hoksauttavasta” otteesta. Tässä tilanteessa on tärkeintä varmistaa, että rakennusvalvonta pystyy varmistamaan osaltaan, että rakentaminen saavuttaa koko ajan tiukkenevien määräysten tason. Tarkempien kustannustietojen pohjalta on todennäköisesti mahdollista osoittaa, että energianeuvontahenkilöstöön panostaminen maksaa itsensä takaisin yhteiskunnalle takaisin asiakkaiden energiakustannuksien säästöinä.³¹

6.2 Energiatehokkuussopimukset ja julkisen sektorin esimerkki

Tampereen kaupunkiseudun kunnat ovat Vesilahtea lukuun ottamatta mukana kuntien energiatehokkuussopimuksessa tai -ohjelmassa (KETS tai KEO). Työ- ja elinkeinoministeriön kanssa vuosille 2008–2016 tehdyn sopimuksen tavoitteena on vähentää kunnan omaa energiankulutusta 9 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2016 mennessä. Vapaaehtoisuudesta huolimatta energiatehokkuussopimuksen taustalla on EU:n energiapalveludirektiivi ja vuodelle 2020 asetettu 20 prosentin energiatehokkuuden parantamistavoite. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 6.2.2, osin 6.2.1 ja 9.7]

Energiatehokkuussopimuksessa olevat kaupunkiseudun kunnat ovat myös lähdössä mukaan sopimuksen seuraavalle vuosille 2017–2025 ulottuvalle kaudelle. Uudella sopimuksella tavoitellaan vähintään 7,5 prosentin energiansäästöä sopimuskauden aikana. Vuoden 2020 välitavoite on asetettu 4 prosentiksi. Mikäli kunta haluaa käyttää aiemman sopimuskauden vuosina 2014–2016 toteutettuja energiansäästöjä, tavoite on 10,5 prosenttia vuosille 2014–2025 ja vuoden 2020 välitavoite 7 prosenttia. Uuden sopimuskauden tavoitteet ovat seudun kunnille haastavia.

³¹ Luvun 6.1.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 1.4; 2014, 17. ja 22.; 2015, 17. ja 22.) ja Oulun kaupunki (2016).

Vuosien 2008–2016 energiatehokkuussopimuskaudella Tampereen kaupunkiseudun kunnat näyttäisivät olevan yltämässä melko todennäköisesti seudullisesti lähelle KETS- tai KEO-sopimuksessa asetettua 9 prosentin energiansäästötavoitetta. Tosin kuntien välillä on tavoitteen saavuttamisen ja ylipäänsä energiatehokkuustyön lähtökohdissa ja resursseissa eroja. Tampereella ja Lempäälässä ollaan todennäköisesti saavuttamassa tavoite, kun taas Kangasalla KETS-tavoitteen saavuttamiseksi tarvittaneen systemaattisesti ja onnistuneen ”perusenergiatehokkuustyön” lisäksi jonkin verran ylimääräistä panostamista. Pirkkalassa oli jo ennen nykyistä KEO-sopimusta tehty hyvää energiatehokkuustyötä, mutta samalla korkea lähtötaso on asettanut haasteensa lisäenergiansäästöjen saavuttamiseen ja etenkin tulevilla sopimuskauilla. Orivedellä on pystytty tekemään energiatehokkuustyötä resurssien puitteissa ja hyödynnetty raportoinnissa Ekokumppanit Oy:n apua. Nokialla ja ilmeisesti myös Ylöjärvellä energiatehokkuustyötä hidastaa jonkin verran työhön liittyviin investointien hankala läpimeno päätöksentekokoneistossa. Tämä siitäkkin huolimatta, että energiatehtävien tehokkuusinvestointien laskennalliset takaisinmaksajat ovat olleet erittäin lyhyitä.

- kaikki seudun kunnat Vesilahtea lukuun ottamatta ovat mukana kuntien energiatehokkuussopimuksessa tai -ohjelmassa
- tälle sopimuskaudelle asetettu 9 %:n vuosien 2005–2016 vähennystavoite saavutettaneen seututasolla
- kuntakohtaisia eroja panostamisessa ja tuloksissa
- kunnat ovat lähdössä kaudelle 2017–2025
- sopimukset ovat vieneet luontevasti eteenpäin kuntien omaa energiatehokkuustyötä
- energiatehokkuustoimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 7–8 tonnia
- yli 2 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä

Energiatehokkuussopimus on osaltaan kannustanut kuntia systematisoimaan energiatehokkuustyötään. Kunnat ovat sitoutuneet sopimuksessa mm. organisoimaan energiatehokkuustyönsä, asettamaan tavoitteet ja raportoimaan niiden edistymisestä, seuraamaan omaa energiankulutustaan, tekemään energiakatselmuksia sekä kouluttamaan ja viestimään omaa henkilöstöään sopimuksen toimenpanosta. Sopimukset sisältävät energiatehokkuuden parantamisen lisäksi myös uusiutuvan energian käytön edistämiseen liittyviä tavoitteita ja toimenpiteitä kuten uusiutuvien energialähteiden käytön kartoittamisen (luku 7.2). KETS- ja KEO-sopimukset vaikuttavat olleen merkittävässä asemassa kuntaorganisaatioiden omassa konkreettisessa ja kustannustietoisessa ilmastotyössä. Sopimukset ovat toimineet kuntien energiatehokkuustyössä tavallaan samanlaisina ”kirittäjinä” kuin MAL-sitoumukset seudun yhdyskuntarakenteen kehittämisessä.

Ekokumppanit on tarjonnut Tampereen kaupunkiseudun kuntien energiatehokkuustyön yhtenäistämiseen ja kehittämiseen konkreettista asiantuntija-apua. Näin kunnat ovat voineet hyödyntää omassa työssään paremmin seudullista yhteistyötä saavuttaakseen kuntien energiatehokkuus- ja ohjelmissa asetetut tavoitteet. Seudun kuntien KETS- ja KEO-yhteyshenkilöt ovat kokoontuneet säännöllisesti kehittämään yhdessä kuntien energiankäyttöön liittyviä toimintamalleja ja -tapoja. Ekokumppanien toiminta on perustunut kuntien kanssa tehtyihin sopimuksiin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 6.2.5 ja osin 6.2.6]

Kausien 2008–2016 ja 2017–2025 energiatehokkuussopimusten energiansäästötavoitteiden toteutumisen myötä Kangasalan, Lempäälä, Nokian, Oriveden, Pirkkalan, Tampereen ja Ylöjärven kuntaorganisaatioiden energiatehokkuuden parantumisen avulla vähennetään vuoden 2030 ennusteessa 7–8 tuhatta tonnia kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna tilanteeseen, jossa kuntien ”ydintoimintoihin” eli kunnan kiinteistöjen energian käyttöön, katuvalaistukseen, vesihuollon ja jätevesien käsittelyn energian käyttöön sekä kuntien sisäiseen viestintään liittyviä energiansäästötoimenpiteitä ei

olisi tehty strategian laadintavuoden 2009 jälkeen lainkaan. Päästövähennys vastaa yli 2 prosenttia strategian toimenpiteiden vaikutuksista.

Ilmastostrategian arvioinnin osalta energiatehokkuussopimusten päästövähennysten ja samalla myös päästövähennysten kustannusten laskennallista arviointia vaikeuttaa sopimustoimenpiteiden jakautuminen strategian eri toimenpideryhmiin kuten maankäyttöön, liikenteen ja kuntalaisten energianeuvontaan. Tosin etenkin liikenteen osalta osa syntyvistä säästöistä liittyy seudullisiin ratkaisuihin, joihin yksittäisellä kunnalla on rajallinen vaikutusvalta.

Osa energiankulutusta vähentävistä ylläpitävistä ja jokapäiväisistä säätötoimenpiteistä jää kirjaimatta energiatehokkuussopimuksen seurantaan hankalan seurattavuuden vuoksi. Lisäksi lämmitysmuodoissa tapahtuneet muutokset – kuten esimerkiksi kiinteistön siirtyminen öljystä hakkeeseen – eivät näy energiatehokkuussopimuksen raportoinnissa, koska ne eivät yleensä vähennä tai tehosta rakennuksen energiankäyttöä. Niillä on kuitenkin merkitystä, sillä esimerkiksi Kangasalla on laskettu, että tällä vuosikymmenellä tehdyt lämmöntuotannon muutokset öljystä pellettiin tai maakaasuun ovat tuoneet kunnalle vuosittain yli 100 000 euron säästöt (Kangasalan kunta 2015a).³²

6.3 Energiansäästön ja energiatehokkuuden viestintää tehostetaan

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia sisältää viisi energiansäästöä ja energiatehokkuutta edistävää viestintätoimenpidettä 6.3.1–6.3.5, joilla lisätään kuntien työntekijöiden energiatietoisuutta omassa työssään ja hankinnoissa, lisätään oppilaitosten energiatehokkuustyötä ja kannustetaan eri toimijoita viettämään valtakunnallista energiansäästöviikkoa (strategiatoimenpiteet listattu raportin liitteeseen 1). Vuosittain lokakuussa järjestettävä energiansäästöviikko on Motiva Oy:n koordinoima vuosittainen kampanja, jonka aikana kiinnitetään huomioita energiansäästöön ja energiankäyttöä totuttamaan.

- energiansäästöön ja energiatehokkuuteen liittyvää viestintää tehdään, mutta ei ilmastostrategian painotusten mukaisesti tehostetusti
- toimenpiteet sisältyvät energiatehokkuussopimustyöhön ja muuhun neuvontaan
- toimenpiteiden päästövähennysvaikutukset nykyisellään pienet ja sisältyvät arvioinnissa rakentamisen ja energiatehokkuusneuvonnan toimenpiteiden vaikutuksiin

Ilmastostrategian seurantaraportteihin ei ole kirjattu varsinaisia energiansäästön ja energiatehokkuuden viestintään liittyviä toimia. Kuitenkin esimerkiksi Tampereella kaupungin yksiköiden ympäristöasioiden perustyö tapahtuu noin 250 ekotukihenkilön kautta. He motivoivat ja neuvovat oman työnsä ohessa työyhteisönsä muita jäseniä mm. energiaa säästäviin työtapoihin ja kestäviin liikkumistottumuksiin. Työntekijöiden energiatehokkuusosaamista on lisätty seudun kunnissa myös KETS- ja KEO-sopimuksen toteutuksen ja kunnan kestävä kehityksen työn yhteydessä (energiatehokkuussopimuksista lisää luvussa 6.2). Lisäksi ainakin Ekokumppanit Oy toteuttaa energiansäästöviikkoon liittyviä tapahtumia ja seudullisia kampanjoita. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 6.3.2 ja 6.3.5]

Nykyisellä laajuudella jatkuessaan energiansäästön ja energiatehokkuuden ilmastostrategian toimenpidekokonaisuuden toimenpiteiden vaikuttavuus Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen on vähäinen. Olettavasti niiden suora päästövähennysvaikutus on myös erittäin pieni ilmastostrategian tavoitevuonna 2030. Viestinnälliset keinot limittyvät ja tukevat kuitenkin muita energiatehokkuuden edistämistoimenpiteitä, rakentamiseen ja energiankäyttöön

³² Luvun 6.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 2.3; 2014, 18. ja 19.; 2015, 19.), Motiva (2016) ja Kangasalan kunta (2015a).

liittyvää neuvontaa sekä uusiutuvan energian käytön opastusta, jolloin ne ovat osaltaan lisäämässä näiden toimenpidekokonaisuuksien vaikuttavuutta päästöjen vähentämisessä.³³

7 Energian tuotanto ja jätteiden poltto

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian tavoitteena on lisätä selvästi seudun energiaomavaraisuutta ja uusiutuvan energialähteiden käyttöä siten, että strategian vision mukaisesti kaupunkiseutu on uusiutuvan energian hyödyntämisen edelläkävijä. Kansallisen ilmasto- ja energiastrategian tavoitteena on nostaa Suomessa uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä 38 prosenttiin. Suomi näyttää saavuttavan tämän käyttötavoitteet kuusi vuotta etuajassa.

Energian tuotannon ja jätteiden polton toimenpideryhmä vaikuttaa seudullisen ilmastostrategian toimenpiteistä eniten kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen Tampereen kaupunkiseudulla. Suurimmalta osin paikallisten energiayhtiöiden kestävien polttoaineratkaisujen ja tuotantolaitosinvestointien ansiosta Tampereen kaupunkiseudun päästöt ovat vuonna 2030 yhteensä 260–272 tuhatta tonnia pienemmät verrattuna perusestimen tilanteeseen, jossa energian tuotannon polttoainejakauma perustuu hypoteettisesti strategiaa edeltäneeseen vuoden 2010 jakaumaan. Määrä vastaa 73–77 prosenttia kaikista strategian toimenpiteiden päästövähennyksistä tavoitevuonna ja yli viidennes kaikista vuosien 2005 ja 2030 kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä. Ennusteessa on oletettu, että energiayhtiöt ovat pystyneet vastaamaan tulevaisuuden haasteeseen tuottaen asiakkailleen kilpailukykyistä energiaa (ks. luku 7.1).³⁴

Energiayhtiöiden toimenpiteiden sisältyminen seudulliseen ilmastostrategian toimenpidepalettiin on joiltain osin ongelmallista ja saattaa aiheuttaa virheellisiä tulkintoja toimenpiteiden keskinäisestä merkittävydestä. Sähkön- ja kaukolämmön tuotannon rakennetta ja päästökehitystä ohjaavat päästöoikeuksien, energiaverotuksen, energialähteiden hintojen ja sähkömarkkinoiden kysynnän kaltaiset ulkopuoliset mekanismit. Tampereen Sähkölaitoksen ja Leppäkosken Sähkön suurimmat ja samalla myös Tampereen seudun energian tuotannon päästökehityksen kannalta olennaisimmat energiantuotantolaitokset kuuluvat EU:n päästökaupan piiriin. Suurimmat laitokset eivät ole

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

260–272 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

73–77 prosenttia

³³ Luvun 6.3 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 2014, 2015) ja Ekokumppanit (2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016).

³⁴ Paikallisten energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset olisivat suuremmat, jos arvioinnissa olisi mukana suurempien energiayhtiöiden sähkön tuotanto. Arvioinnissa oletetaan, että paikallisesti tuotettua sähköä ei kuluteta seudulla, vaan energiayhtiöt tuottavat sähköä pohjoismaisten sähkömarkkinoille kysynnän mukaan. Seudun asukkaiden, kuntien, yritysten ja muiden toimijoiden oletetaan ostavan vapaasti markkinoilta kansallisen keskimääräisen sähkön hankinnan mukaista sähköä, ellei kyse ole vihreän sähkön hankinnasta (luku 7.6) tai pienimuotoisesta hajautetusta sähkön tuotannosta. Arvioinnin sähkölaskennan oletuksia käsitellään raportin ennusteoletusten yhteydessä liitteessä 3.

muiden strategiatoimenpiteiden tavoin ns. taakanjakosektorin piirissä, vaan niitä koskee päästökauppasektorin 21 prosentin päästövähennystavoite vuosille 2005–2020. Uuden EU-tavoitteen mukaan päästökauppasektorin vähennystavoite on 43 prosenttia vuosina 2005–2030.

Energiayhtiöt eivät investoi puhtaampiin teknologioihin ja uusiutuviin energialähteisiin pelkästään päästöjen vähentämiseksi. Panostukset perustuvat liiketaloudelliseen päästösenttekoon ja strategiseen näkemykseen muutoksen keskellä olevilla energiamarkkinoilla. Nykyistä tehokkaammin toimiva päästökauppajärjestelmä voisi ohjata päästöoikeuksien ja markkinoiden avulla järjestelmässä olevia toimijoita vieläkin energiatehokkaampiin ja päästöttömämpiin tuotantoratkaisuihin. Vaikka seudulla toimivat energiayhtiöt tekevät itse tuotantopäätöksensä ja määrittelevät tuotannon kestävyys- ja tavoitteidensa pohjalta, kunnilla on periaatteessa mahdollisuus ja myös velvollisuus ohjata omien energiayhtiöiden tavoitteita omistajaohjauksen välineiden avulla.

- ilmastostrategian tavoitteena on lisätä energiaomavaraisuutta ja uusiutuvien energialähteiden käyttöä
- kaukolämmön tuotannossa siirrytään kunnissa puuhun ja uusiutuviin energialähteisiin
- hajautettuja uusiutuvan energian ratkaisuja suunnitellaan ja lisätään
- uusiutuvan energian kuntakatselmukset
- aurinkoenergiapotentiaali
- strategian vaikuttavin toimenpideryhmä
- 22–23 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

Tampereen kaupunkiseudun energian tuotannon päästövähennykset perustuvat puupohjaisten polttoaineiden käytön lisääntymiseen. Poltetun puun päästökertoimeen vaikuttava puun kestävyyskriteerien määrittely voi pienentää energiayhtiöiden toimenpiteiden laskennallisesta ilmastovaikutavuutta. Puun energiakäyttöä ei välttämättä tulevaisuudessa määritellä enää laskennallisesti hiilidioksidipäästöttömäksi. Suomen virallinen linja on, että metsähakkeen käyttö energian tuotannossa ei aiheuta päästöjä. Kasvava metsä sitoo itseensä uudelleen puun polttamisesta vapautuvan hiilidioksidin. Puun energiakäytöstä huolimatta maamme metsien puumassan määrä kasvaa vuosittain ja metsät säilyvät ilman hiilidioksidia varastoivina hiilinieluinä.

Puu ei ole kuitenkaan välttämättä hiilineutraali energialähde. Lyhyellä aikavälillä puun poltosta vapautuu ilmakehään huomattava määrä ilmastoa lämmittävää hiilidioksidia, joka sitoutuu hiljalleen ajan kuluessa takaisin kasvavaan puuainekseen. Ilmastonmuutoksen torjumiseksi päästöjä pitää kuitenkin leikata nopeasti. Kasvava metsä kyllä sitoo hiilidioksidipäästöjä, mutta aivan liian hitaasti kansainvälisen ilmastositomuksen alle 1,5 asteen lämpenemistavoitteeseen verrattuna. Mitä lyhyemmällä aikavälillä asiaa tarkastellaan, sitä varmemmin ja selkeämmin metsäpuun lisäkäyttö energian tuotannossa on ilmastolle haitallista.

Kun metsien käyttö on kestävällä pohjalla ja niiden tuotantokyvystä huolehditaan, uusiutuvalla metsäenergialla on pitkällä aikavälillä pienemmät päästöt kuin fossiilisilla polttoaineilla. EU esittää vuoden 2016 aikana uusiutuvaa energiaa ja bioenergian kestävyyttä koskevat linjausehdotuksensa. Siinä voidaan nostaa esiin puunpolton päästöjen tutkimuksiin perustuva uusi laskentatapa. Jos puun polttaminen määritellään päästöjä aiheuttavaksi, Suomi ja Tampereen kaupunkiseutu eivät välttämättä pääse asettamiinsa ilmastotavoitteisiin nojautumalla pelkästään energian tuotannon ratkaisuihin, vaan seudun on panostettava myös muihin päästöjen vähentämiskeinoihin.

Jos puun päästökerroin nousee nolasta esimerkiksi keskimäärin 140 hiilidioksiditonniin per GWh (ks. esim. Seppälä ym. 2015a, 2015b), vuonna 2030 seudulla kulutetun kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöt ovat kaksi kertaa suuremmat kuin arvioinnin toimenpide-ennusteen laskelmissa.

Tampereen seudulla ylletään tällöin toimenpide-ennusteessa 34 prosentin kokonaispäästöjen vähennykseen vuosina 2005–2030. Suuremman kansallisen sähkön ominaispäästökertoimen vuoksi päästövähennykset supistuisivat edelleen 28 prosenttiin.

Päästökaupan laajeneminen puuhun muuttaa eri energialähteiden kilpailutilannetta ja vaikuttaa eri polttoaineiden keskinäiseen hintasuhteeseen. Tilannetta monimutkaistaa päästöoikeuksien hintatason ja energiaverotuksen muutokset. Saatavuuteen liittyvät ongelmat ja päästökaupan aiheuttama kustannuspreemio voi muuttaa puupolttoaineiden käytön kannattamattomaksi. Pahimmassa tapauksessa puuta korvataan paikallisessa ja koko maan energian tuotannossa suhteellisesti edullisemmiksi muodostuvilla kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavilla polttoaineilla kuten turpeella, kivihiilellä tai maakaasulla.³⁵

7.1 Energiayhtiöiden toimenpiteet ja jätteiden poltto

Tampereelle, Pirkkalaan ja Ylöjärvelle kaukolämpöä tuottavan Tampereen Sähkölaitos Oy:n tavoitteena on, että 43 prosenttia sen energian tuotannosta perustuu uusiutuviin energialähteisiin vuoteen 2020 mennessä. Samalla tuotannon kasvihuonekaasupäästöt vähenevät 45 prosenttia vuoteen 1990 verrattuna. Yhtiö vähentänyt 2010-luvulla fossiilisten polttoaineiden määrää sähkön ja kaukolämmön tuotannossa tavoitteitaan nopeammin. Uusiutuvien energialähteiden osuus on nousemassa vuonna 2016 yli 43 prosenttiin, kun se vielä vuosikymmenen alussa oli 10 prosenttia.

Tampereen Sähkölaitoksen tuotannon päästökehityksen taustalla on Sarankulman pellettilaitos, Hervannan hakelaitos, Naistenlahden voimalaitoksen puuosuuden kasvu, yhdyskuntajätettä polttoaineen käyttävä Tammervoiman hyötyvoimalaitos ja Tammerkosken vesivoimalaitosten saneeraukset. Yhtiön investointi kolmeen savukaasupesuriin Naistenlahden, Hervannan ja Tammervoiman tuotantolaitoksilla on tehostanut polttoaineen käyttöä. Maakaasun käyttö on myös vähentynyt viime vuosien aikana kannattavuussyistä lämmityskauden ulkopuolella. ”Energiäkäännö” ei ole tullut ilmaiseksi. Tampereen Sähkölaitos on panostanut uusiutuvaan energiaan ja tuotannon tehostamiseen vuosina 2010–2015 noin 170 miljoonaa euroa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.1, 7.5 ja 7.6]

Tammervoima Oy on Tampereen Sähkölaitoksen ja Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n omistama yhdyskuntajätteestä lämpöä ja sähköä tuottava voimalaitos. Se rakennustyöt alkoivat Tarastenjärvellä syksyllä 2013 ja yli 110 miljoonaa euroa maksanut voimalaitos otettiin tuotantokäyttöön vuoden 2016 alussa. Puolet poltettavasta jättemateriaalista aiheutuvista kasvihuonekaasupäästöistä laskeetaan bioperäisiksi. Jätepolttoaine korvaa maakaasua. Fossiilisten polttoaineiden käytöstä aiheutuvat

- Tampereen Sähkölaitoksen ”energiäkäännö” Tampereella, Pirkkalassa ja Ylöjärvellä
- Tammervoima otettiin käyttöön vuoden 2016 alussa
- Leppäkosken Sähkön toimet vähentävät maakaasuriippuvuutta Nokialla
- Lempäälän Lämmön ja Kangasalan Lämmön tuotanto on siirtymässä kokonaan uusiutuviin energialähteisiin
- Orivedellä kaukolämmön tuotanto perustuu hakkeeseen ja turpeeseen
- Vesilahdella aluelämpö tuotetaan hakkeella
- vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 240–248 tuhatta tonnia
- 68–70 % toimenpiteiden kokonaispäästövähennyksistä
- noin 21 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

³⁵ Luvun 7 lähteet ovat Seppälä ym. (2015a, 2015b).

päästöt pienenevät 50 tuhatta tonnia vuodessa. Sekajätteen energiahyödyntämisellä voidaan samalla välttää yli 100 tuhannen tonnin päästö määrä, joka syntyisi Pirkanmaan Jätehuollon toimialueella kerätyn sekajättemäärän kaatopaikkasijoituksesta (ks. luku 8.2). [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.7 ja osin 8.2]

Seudullisessa ilmastostrategiassa ja sen tavoitteissa viitataan energiayhtiöistä suoraan ainoastaan Tampereen Sähkölaitokseen. Seudulla on kuitenkin muita paikallisia energiayhtiöitä, joiden tuotantoratkaisuilla on merkitystä kuntien ja koko kaupunkiseudun päästövähennystavoitteille. Nokian voimalaitos ja alueen kaukolämpöliiketoiminta siirtyivät vuonna 2014 Fortumilta Leppäkosken Sähkö Oy:lle. Yhtiö perusti Nokian Renkaat Oy:n ja Oy SCA Hygiene Products Ab:n kanssa Nokianvirran Energia Oy:n, joka on rakentanut Nokian voimalaitoksen rinnalle noin 45 miljoonaa euroa maksavan haketta, turvetta ja paperinjalostuksen sivuvirtoja käyttävän kauko- ja prosessilämpökatilan. Uusi laitos pienentää Nokian päästöjä 60–80 tuhatta tonnia vuodessa. Maakaasuriippuvuutta on vähentänyt myös Viholaan vuonna 2014 rakennettu pellettilämpölaite. Jatkossa maakaasu on jäämässä Nokialla vara- ja huippulaitosten polttoaineeksi ja teollisuuden prosessikäyttöön. Leppäkosken Sähkö on myös ankkuriyrityksenä mukana Kolmenkulman uusiutuvan energian ratkaisussa (ks. luku 10.1.). [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.1, 7.6 ja osin 7.7]

Kuntaomisteinen Lempäälän Lämpö Oy:n tavoitteena on nostaa kaukolämmön tuotannon uusiutuvien energialähteiden osuus 25 prosenttiin vuoteen 2012 mennessä ja edelleen 90 prosenttiin vuoteen 2016 mennessä. Maakaasun käyttöä on vähentänyt vuonna 2012 käynnistynyt Sääksjärven biolämpölaite. Täysin uusiutuviin energialähteisiin pohjautuvaan kaukolämmöntuotantoon yletään Lempäälässä vasta, kun keskustaajaman lähelle päästään rakentamaan uutta biopolttoaineita hyödyntävää lämpölaitea. Lempäälän Lämpö on myös vahvasti mukana kehittämässä Marjamäen elinkeinoalueesta energiaomavaraista aluetta (ks. luvut 7.3 ja 10.1). Keväällä 2016 valmistunut Lempäälän uusiutuvan energian kuntakatselmus tarjonnee hyödyllistä lisäaineistoa Lempäälän Lämmölle ja Lempäälän kunnalle mm. biokaasun tuotannon ja aurinkoenergian hyödyntämisen paikallisista potentiaaleista. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.1 ja 7.6]

Myös Kangasalla kaukolämmön tuotanto perustuu vielä maakaasuun. Kuntaomisteisella Kangasalan Lämpö Oy:llä on kuitenkin suunnitelmia siirtyä lämpölaitoksien energian käytössä kaasusta puuhakkeeseen. Yhtiö on jo rakentanut Riunrantaan biolämpölaitoksen, jonka polttoainetoimituksista ja käytöstä vastaa paikallinen metsänhoitoyhdistys. Paikallisen lämmöntuotannon kannalta merkittävien uusi alue tulee olemaan Lamminrahka. Alueella tehtävät ratkaisut vaikuttavat mm. nykyisen keskustan ja Suoraman alueella sijaitsevan kaukolämpöverkon mahdolliseen laajenemiseen. Lamminrahkaan on tehty Kangasalan uusiutuvan energian kuntakatselmuksen yhteydessä erillinen lämmöntuotantotarkastelu, jossa on ollut vaihtoehtoina mukana mm. hakelämpöön perustuva aluelämpöverkko. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.1 ja 7.6]

Oriveden keskustassa kaukolämpö tuotetaan kaupungin ja Elenia Lämpö Oy:n omistaman Oriveden Aluelämpö Oy:n Oripohjan lämpölaitoksessa. Se siirtyi viime vuosikymmenen lopulla raskaasta polttoöljystä puupolttoaineisiin ja turpeeseen. Öljy jäi varakattiloiden polttoaineeksi. Orivedellä on myös Oriveden Biolämpö Oy:n omistama haketta käyttävä laitos. Pienempiä lämpöyrittäjävetoisia hakelämpölaitoksia on myös Kangasalla, Nokialla ja Ylöjärvellä. Vesilahdella toimivalla Valkkisten Lämpö Oy:llä on neljä lämpölaitea, jotka tuottavat hakkeella lämpöä pääosin kunnan omistamiin kiinteistöihin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.1, 7.6 ja osin 10.3.3]

Tampereella ja Lempäälässä on tarjolla myös kaukojäähdytystä. Keskitetty tuotanto on rakennuskohtaista jäähdytystä kustannustehokkaampaa ja ympäristöystävällisempää. Vuonna 2017 valmistuu ensimmäinen vaihe Tampereen Sähkölaitoksen kaukojäähdytyslaitoksesta, jolla pystytään tulevaisuudessa kattamaan kokonaan kaupungin keskustan jäähdytystarve. Lempäälässä on tarkoitus

laajentaa nykyistä terveyskeskuksen alueella toimivaa kaukojäähdytysverkkoa Lempäälän keskustaajamaan. [Ilmastostrategian toimenpiteet 7.1 ja 7.10]

Tampereen Sähkölaitos, Leppäkosken Sähkö, Lempäälän Lämpö ja Oriveden Aluelämpö ovat allekirjoittaneet energiatoimialan energiapalvelujen tai -tuotannon energiatehokkuussopimuksen vuosille 2008–2016. Sopimuksen energiapalvelujen toimenpideohjelmalla varmistetaan osaltaan yhtiöiden asiakkaille suunnattu energiatehokkuustieto ja -palvelut. Niiden avulla autetaan energiayhtiöiden asiakkaiden energiatehokkuuden kehittymistä energiapalveludirektiivissä edellytettyyn 9 prosentin energiansäästöön vuosina 2008–2016. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.10, 7.4 ja osin 7.6]

Seudullisen ilmastostrategian arvioinnin yhteydessä on oletettu, että seudulla toimivat energiayhtiöt siirtyvät energian tuotannossaan yhä enemmän käyttämään uusiutuvia energialähteitä. Tampereen Sähkölaitoksen toteuttaa laajaa investointiohjelmaansa ja sen polttoainejakauma kehittyy yhtiön suunnitteleman ”energiakäänteen” mukaisesti. Ennustelaskelmissa ei ole huomioitu Lielahden voimalaitoksen mahdollista korvaajaa tai aiemmin suunnitellun geotermisen voimalaitoksen toteutumista. Näitä ratkaisuja käsiteltäneen Tampereen uusiutuvan energian kuntakatselmusraportissa (ks. luku 7.2).

Toteutuessaan biolämpölaitos tai geotermisen voimalaitos pienentäisivät kaukolämmön ominaispäästökerrointa ja kaukolämmön päästöjä merkittävästi arvioinnissa ennustettua enemmän Tampereella, Pirkkalassa ja Ylöjärvellä. Leppäkosken Sähkö muuttaa jo tuotantokustannusten ja kaukolämmön hintakilpailukyvyyn vuoksi Nokian alueen energian tuotantoa maakaasusta kestävämpiin energialähteisiin. Lempäälän Lämpö ja Kangasalan Lämpö siirtyvät viimeistään 2020-luvulle tultaessa laskennallisesti nollapäästöiseen energian tuotantoon. Myös Oriveden kaukolämmön tuotannossa on ennusteoletuksena puuhakkeen osuuden kasvu. Vesilahden alueen hakepohjainen kaukolämmön tuotanto on jo nyt laskennallisesti päästötöntä.

Arviolaskelmien mukaan energiayhtiöiden toimenpiteillä vähennetään vuonna 2030 Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjä 240–248 tuhatta tonnia, joka on 68–70 prosenttia tarkasteltujen ilmastostrategian toimenpiteiden päästövähennyksistä ja 21 prosenttia vuosien 2005 ja 2030 välisestä kokonaispäästöjen vähennyksestä. Päästövähennysten saavuttamista varten energiayhtiöiden on tehtävä energiantuotantoinvestointeja arviolta vähintään 250–300 miljoonalla eurolla ennen tavoitevuotta 2030. Pelkästään investoinnit huomioiden yhden kaukolämmön tuotannon päästövähennysten kustannuksiksi tulisi vuonna 2030 noin 40–60 euroa per tonni.

Energiainvestointeja tarvitaan jo pelkästään ajan mittaan vanhentuvien voima- ja lämpölaitosten uusimiseksi. Energiantuotantoinvestointeihin liittyy kustannusten lisäksi useita eri vaiheissa ilmeneviä välillisiä positiivisia ja negatiivisia taloudellisia vaikutuksia. Uusien laitosten rakennustyö, opeointi ja polttoaineiden hankintaketjut työllistävät paikallisesti. Näistä syntyy välillisiä tulovaikutuksia Tampereen seudulle. Samalla esimerkiksi Tampereen Sähkölaitos on merkittävä tulonlähde Tampereen kaupungille. Investoinnit merkitsevät tuottotavoitteista tinkimistä ja supistuneiden tulojen kattamista muilla keinoin. Mahdollinen kaukolämmön hinnan nousu vaikuttaa puolestaan kuntalaisten käytettävissä oleviin tuloihin.³⁶

³⁶ Luvun 7.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.1; 2014, 21. ja 23.; 2015, 23.), Tampereen Sähkölaitos (2015, 2016), Tampereen kaupunki (2016d), Leppäkosken Sähkö (2016), Lempäälän Lämpö (2016), Kangasalan Lämpö (2016), ECO2-ohjelma (2016), Metsäkeskus (2016a) ja Motiva (2016).

7.2 Uusiutuvan energian kartoitukset

Kaupunkiseudulla aloitettiin vuonna 2014 valmistelemaan ECO2-ohjelman koordinoimana kuntien energiatehokkuussopimukseen liittyvää uusiutuvan energian kuntakatselmusta. Työ- ja elinkeinoministeriön tukemassa katselmuksessa selvitetään yksityiskohtaisesti kunnan energiatase ja uusiutuvan energian hyödyntämisen potentiaali. Kangasala, Lempäälä, Nokia, Pirkkala ja Tampere lähtivät mukaan syksyllä 2015 käynnistyneeseen katselmukseen. Sen yhteydessä tehtiin myös uusiutuvan energian edistämisen avuksi avoimeen dataan perustuvat aurinkoenergia- ja geoenergiakartat Kangasalle, Lempäälälle ja Tampereelle. Lisäksi aktivoitiin yhteistyökumppaneita ns. energiatreffien avulla. Kuntakatselmukset valmistuivat toukokuussa 2016. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.3 sekä osin 7.2, 7.5 ja 7.8]

Kuntien uusiutuvan energian kuntakatselmusten tuloksissa painottuu puun rooli kuntien fossiilisen energian korvaajana. Tampereen seudun kuntien energiankäyttöä ja puupolttoaineiden paikallista hyödyntämistä on tarkasteltu kuntakatselmusten lisäksi myös Suomen metsäkeskuksen Pirkanmaan alueyksikön Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeessa. Vuonna 2014 päättyneessä nelivuotisessa hankkeessa selvitettiin seudun kunnille energiatase ja energiapuuvaratiedot sekä laadittiin energiatiedote aktivoimaan puuenergian käyttöä. Hankkeessa tunnistettiin myös uusiutuvan energian kuntakatselmuksen tavoin kuntien omien kiinteistöjen joukosta potentiaalisia biolämpökohteita yhdessä kuntien kanssa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.3 sekä osin 7.8, 10.3.3 ja 10.3.4]

Uusiutuvan energian kuntakatselmusten tulokset tuovat myös esiin, etteivät kuntien metsävarat riitä korvaamaan kaikkea alueella kulutettua öljyä ja maakaasua – etenkin, jos tarkastellaan metsien teknis-ekologista energiapuuenergiaa. Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen perusteella suurin käyttämätön paikallinen uusiutuvan energian potentiaali on aurinkolämmössä ja -sähkössä. Katselmuksissa on tarkasteltu myös muita uusiutuvan energianlähteitä kuten biokaasua, peltoenergiaa, lämpöpumppuja, geoenergiaa ja vesivoimaa.

Seudullisen ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästömäärien tarkastelun näkökulmasta uusiutuvan energian katselmusten vaikuttavuus riippuu siitä, kuinka hyvin kunnat, yritykset ja kuntalaiset hyödyntävät katselmusten tuloksia. Riippumatta siitä, onko katselmusten tulokset kuntien ja muiden seudun toimijoiden näkökulmasta lopulta käytännössä hyödyllisiä, ne toiminevat vähintään kuntien energiatyön lähtöaskeleena ja taustatukena. Uusiutuvan energian kuntakatselmuksissa esiteltyjen tulosten ja laskelmien (Kahilaniemi 2016) perusteella ehdotetuilla toimenpiteillä vähennettäisiin katselmuksessa käytetyillä periaatteilla laskettuna kasvihuonekaasupäästöjä 253 tuhatta tonnia vuodessa. Jos laskelmista poistetaan energiayhtiöiden toimenpiteisiin liittyvät Tampereen Sähkölaitos Oy:n geotermiseen voimalaitos ja Lielahden voimalaitoksen maakaasun korvaaminen biomassalla (86 prosenttia katselmusten päästövähennyksistä) ja vähennetään luvussa 7.3 tarkasteltavat aurinkoenergian ja tuulivoiman hyödyntämisehdotukset, kuntakatsel-

- Kangasala, Lempäälä, Nokia, Pirkkala ja Tampere teettivät uusiutuvan energian kuntakartoituksen
- Kangasalan, Lempäälän ja Tampereen aurinko- ja geoenergiakartat
- seudun kunnat mukana myös Metsäkeskuksen Moteista megawateiksi -hankkeessa
- uusiutuvan energian kartoitusten vaikutus vuoden 2030 päästökehitykseen riippuu tulosten hyödynnettävyydestä
- uusiutuvan energian kuntakatselmusten ehdotusten laskennallinen vähennyspotentiaali 253 tuhatta tonnia
- ilmastostrategian rajauksilla vuoden 2030 päästövähennysvaikutus 14–15 tuhatta tonnia

muksen ehdotusten päästövähennys on 16 tuhatta tonnia vuodessa. Arvioinnin toimenpide-ennusteen kertoimilla laskettuna katselmuksessa ehdotettujen toimenpiteiden aiheuttamat päästövähennykset vuonna 2030 olisivat 14–15 tuhatta tonnia.

Tampereella uusiutuvan energian kuntakatselmus luo omaa pohjaa kaupungin ilmasto- ja energia-työn tiekartalle. Tampere tähtää hiilineutraaliksi kaupungiksi vuoteen 2050 mennessä. Tavoitteen saavuttamiseksi laaditaan vuoden 2016 aikana ilmasto- ja energiatiekartta. Siihen kerätään tarvittavat tiedot ilmastotyön ja energiajärjestelmän nykytilasta, kootaan yhteen tavoitteet ja nostetaan esiin keskeisimmät toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi. Samalla määritellään kaupungin rooli energia- ja ilmastopolitiikassa eri toimijoiden suhteen. Tiekartan seuranta ja toimenpiteiden koordinointi muuttuu ensi vuonna kaupungin pysyväksi toiminnaksi. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.3 sekä osin 7.2, 7.5 ja 7.8]³⁷

7.3 Tuulivoiman ja aurinkoenergian hyödyntäminen

Tuulivoiman hyödyntäminen on jäänyt Tampereen kaupunkiseudulla vielä yksittäisiin pieniin voimaloihin. Maakuntakaavaa varten laaditussa tuulivoimaselvityksissä tunnistetuista 34 potentiaalista teollisen mittakaavan tuulivoiman selvitysalueesta kahdeksan sijaitsee Kangasalla, Orivedellä, Tampereella ja Ylöjärvellä. ECO2-ohjelman Tampereella tuulee -selvityksen pohjalta käynnistyivät tarkemmat tuulivoimamittaukset Vuoreksessa vuonna 2011. Seuraavana vuonna valmistui RESCA-hankkeessa konkreettinen pientuulivoimaopas kuntalaisille.

Keväällä 2016 Kangasalle, Lempäälälle, Nokialle, Pirkkalalla ja Tampereelle valmistuneet kuntien uusiutuvan energian katselmukset tuovat uutta tietoa ja suosituksia tuulivoiman hyödyntämisen lisäämisestä seudun kunnissa. Esimerkiksi Kangasalla vaikuttaisi tuulisuuden perusteella olevan mahdollisuuksia rakentaa jonkin verran teollisen mittakaavan tuulivoimaa. Kuntakatselmuksessa ehdotetaankin (Kahilaniemi 2016) Kangasalle 9 MW:n tuulipuistoa, jolla voitaisiin tuottaa 30 GWh sähköä vuodessa. Määrä merkitsisi periaatteessa lähes 3 tuhannen tonnin päästövähennyksiä sähkönkulutuksessa vuonna 2030 ja pelkät investoinnit huomioiden 400 euron säästöjä kutakin päästövähennystonnia kohti. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.2 ja osin 7.3]

- tuulivoimaselvitysten perusteella seudulla on 8 potentiaalista tuulipuisto-alueita
- nykyisin lähinnä yksittäisiä pientuulivoimahankkeita
- uusiutuvan energian kuntakatselmukset tuonevat tietoa tuulivoimapotentiaalista
- nykyisten tuulivoimatoimenpiteiden päästövähennysvaikutus pieni
- uusiutuvan energian kuntakatselmusten tuulivoimaehdotusten vuoden 2030 päästövähennys 2–3 tuhatta tonnia

³⁷ Luvun 7.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.2 ja 3.3; 2014, 20.; 2015, 20.), ECO2-ohjelma (2016), Kahilaniemi (2016), Virolainen (2016), Suomen metsäkeskus (2016b) ja Tampereen kaupunki (2016d).

Tampereen seudulla hyödynnetään aurinkoenergiaa tällä hetkellä vielä vähän, vaikka seudulla ollaan ottamassa hankkeiden ja yhteishankintojen avulla askelia kohti oikeaa suuntaa. Rakennuskohtaista aurinkolämmön tuotantoa on jonkin verran, mutta aurinkosähköjärjestelmien määrä on seudulla vähäinen. Suomen 50 suurimman aurinkovoimalan listalta löytyy kuusi kaupunkiseudulla sijaitsevaa kohdetta, joista suurin on Tampereen Kampusareenaan 81,3 kW:n tehoinen voimala.

ECO2-ohjelman Tampereen teknilliseltä yliopistolta vuonna 2010 tilaamasta aurinkoenergian kartoitus- ja tutkimuskehittämissankkeesta Tresolarista kehittyi uusiutuvan energian pilottihanke RESCA, josta lisää luvussa 7.4. Hankkeeseen palkattiin aurinkoenergia-asiantuntija ja siinä keskityttiin aurinkosähkö- ja -lämpökohteiden pilottien kehittämiseen. Tampereen Sähkölaitos teettämän kartoituksen pohjalta laadittiin aurinkosähköpas kuntalaisille. Aurinkosähkön mahdollisuuksia tutkittiin mm. Vuoreksen koululla, Särkänniemessä ja Tampere-talossa. Seudulla on myös selvitetty aurinko- ja kaukolämpöratkaisujen yhdistämismahdollisuuksia Tampereen Kaukolämpö Oy:n tilaamassa konsulttiselvityksessä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.2]

Verte Oy:n vetämässä Kolmenkulman alueen uusiutuvan energian esiselvityshakkeessa tarkasteltiin 1 000 kW:n aurinkosähkövoimalan perustamista ja aurinkosähkön akkuvarastointijärjestelmän edellytyksiä yritysalueella. Toteutuessaan kyse olisi Suomen mittakaavassa merkittävästä voimalasta, sillä tällä hetkellä maamme suurin aurinkovoimala on Helsingin Kivikkoon valmistunut 850 kW:n tehoinen voimala. Myös Lempäälän Marjamäen yritysalueella on alkanut energiaomavaraisuuden selvittämishanke, jonka yhtenä tavoitteena on alueen yritysten käyttöön optimoitu laajan mittakaavan ympärivuotinen aurinkoenergian tuotanto energiavarastoja hyödyntämällä. Hankkeessa selvitetään tarvittavien aurinkoenergiapaneelien, polttokennojen ja energiavarastojen sijainnit. Tavoitteena on suunnitella alueelle oma kantaverkosta erotettu erillinen sähköverkko. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.2 ja osin 7.6]

Aurinkoenergia on noussut esiin seudun potentiaalisena energianlähteenä Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Tampereen uusiutuvan energian kuntakatselmuksissa. Niiden perusteella aktiivisesti sähkönä ja lämpönä hyödynnettävää aurinkoenergiaa on seudulla runsaasti tarjolla. Pääosin rakennusten kattopintojen potentiaalista muodostuva aurinkolämpöpotentiaali on katselmuskunnissa kokoluokaltaan 3 500 GWh. Aurinkosähkön osalta potentiaali liikkuu puolestaan 1 300 GWh:ssa. Vertailun vuoksi kuntakatselmuskuntien nykyinen rakennusten lämmönkulutus on arvioinnin laskelmien mukaan 4 400 GWh. Sähkökulutus on 4 300 GWh. Jos esimerkiksi, että vuoteen 2030 tultaessa 5 prosenttia katselmuskuntien potentiaalisista kattopinnoista olisi katettu aurinkokeräimillä ja 5 prosenttiin kattoalasta tulisi aurinkosähköpaneelit, niin tuotetun lämmön ja sähkön avulla saataisiin pienennettyä seudun ennustettuja kasvihuonekaasupäästöjä 15 tuhatta tonnia. Oletuksena on, että aurinkoenergiaa pystytään varastoimaan nykyistä kustannustehokkaammin ja ylijäämäenergiaa myymään kaukolämpö- tai sähköverkkoon.

Tämän hetkisten tuuli- ja aurinkoenergiaan liittyvien kuntien toimenpiteiden päästövähennysvaikutus seudullisen ilmastostrategian tavoitevuonna 2030 on vähäinen. Uusiutuvan energian

- aurinkolämmön ja -sähkön tuotantopotentiaali on erittäin merkittävä
- aurinkoenergian hyödyntäminen on kuitenkin seudulla vielä vähäistä
- aurinkoenergian hyödyntäminen lisääntynee markkinaehtoisesti järjestelmien halventuessa
- nykyisten aurinkoenergia toimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennysvaikutus on pieni
- uusiutuvan energian kuntakatselmusten aurinkoenergiaehdotusten vuoden 2030 päästövähennys noin 1 tuhatta tonnia

katselmuksessa on valmistunut kuntalaisten käyttöön avoimeen dataan perustuva aurinkoenergia-kartta ja katselmus tarjoaa tietoa Kangasalan, Lempäälän ja Tampereen aurinkoenergian hyödyntämismahdollisuuksista ja kustannuksista. Haasteena on kannustaa kotitalouksia ja yrityksiä aurinkoenergian käyttöön ja kattopinta-alan hyödyntämiseen paikallisessa energian tuotannossa.

Kunnissa suunnitellaan aurinkoenergian hyödyntämistä eri kiinteistökohteissa mm. yhteishankintoja hyödyntämällä. Jos uusiutuvan energian kuntakatselmuksissa Kangasalle, Lempäälään, Noki-alle, Pirkkalaan ja Tampereelle ehdotetut (Kahilaniemi 2016) laajemmatkin aurinkoenergiakohteet toteutuvat, vuonna 2030 seudun aurinkosähkön tuotanto olisi vähintään 7 GWh. Aurinkolämpöäkin tuotettaisiin vähintään 0,2 GWh vuodessa. Päästövähennykset olisivat arvioinnin ennustetiedoilla laskettuna yhteensä tuhat tonnia. Ehdotettujen tuulivoimatoimenpiteiden osalta päästövähennys olisi hieman alle 3 tuhatta tonnia vuonna 2030. Uusiutuvan energian kuntakatselmusten pienempien ja keskikokoisten paneeli- ja keräinratkaisujen päästövähennyskustannukset ovat ilman ylläpito- ja huoltokustannuksia keskimäärin -135 euroa eli jokainen aurinkoenergialla aikaansaatu päästötonnin vähennys merkitsee samalla yli sadan euron säästöjä sähkö- ja lämmityskustannuksissa. Tuulivoiman osalta vastaava päästösäästö on 400 euroa, jos tarkastelussa on mukana ainoastaan investointikustannukset.³⁸

7.4 Uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävät hankkeet

Tampereen ja ECO2-ohjelman aloitteesta liikkeelle lähtenyt kansallisessa Suurten kaupunkien uusiutuvan energian ratkaisut ja pilotit -hanke RESCA toteutettiin vuosina 2011–2014. Hankkeessa kehitettiin uusiutuvien energialähteiden hyödyntämisen toimintamalleja ja kokemusten vaihtoa. RESCA-hankkeesta ei kuitenkaan lähtenyt kehittymään kaavailtua kansallista uusiutuvan energian kaupunkiverkostoa. Tampereelta hankkeessa olivat mukana aurinkoenergian pilotointikokonaisuus, Tampereen Sähkölaitos Oy:n pellettilämpölaitos, Särkänniemen ja Tampere-talon hiilineutraalisuushankkeet sekä bioenergiapohjainen aluelämpöverkkohanke Kämmenniemenestä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.2 ja osin 7.6]

Vuoden 2016 alussa alkoi Ekokumppanit Oy:n vetämä RETU – Resurssitehokasta uusiutuvaa energiaa -hanke. Puolitoistavuotinen hanke edistää uusiutuvien energiamuotojen käyttöä ja paikallista liiketoimintaa. SunRETU-työpaketissa tehdään energia-alan toimijoiden käyttöön vähähiilisten energiatuotteiden suunnitteluprosessikuvaus. Esimerkkinä käytetään aurinkoenergiaa. LähiRETU keskittyy madaltamaan kynnystä korttelikokoluokan energiantuotantoratkaisu perustamiseen. Työpaketissa valmistuu Vuoreksen asuinalueen esimerkin avulla monistettava toimintamalli, joka auttaa huomioimaan suunnitteluvaiheessa pienen mittakaavan ratkaisuun liittyvät kaavoitus- ja järjestelmävalintakysymykset. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.2 ja osin 7.6]

Esimerkkinä tietyn alueen uusiutuvien energialähteiden käyttöön keskittyvästä hankkeesta on Solved Oy:n Kolmenkulman uusiutuvan energian esiselvityshankkeen (lisää luvussa 10.1) yhteydessä tarkastelema lämmön ja sähköä tuottavan monipolttoainelaitoksen toteutettavuushanke. Vuonna 2014 valmistuneen selvityksen mukaan laitosta ei kannatta rakentaa Kolmenkulmaan, koska Leppäkosken Sähkö Oy oli jo aloittanut uuden energiantuotantolaitoksen suunnittelun Nokian paperitehtaan yhteyteen. Kolmenkulman alueella kannattaa selvityksen mukaan keskittyä uusiutuvien energiamuotojen pienimuotoisempaan hyödyntämiseen mm. aurinkolämmön, maalämmön ja pienten

³⁸ Luvun 7.3 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.2 ja 3.3; 2014, 21. ja 25.; 2015, 21.), Pirkanmaan liitto (2012, 2013), ECO2-ohjelma (2013, 2016), Kahilaniemi (2016), Eklund (2011), Integrated Power Systems (2013), Verte Oy (2016), Ramboll Finland Oy (2013), Lempäälän kunta (2016b) ja Turunen (2016).

hakekattiloiden avulla. Biokaasulaitoksen vaihtoehtoista liikennepolttoainehyödyntäminen on investoinnin kalleudesta huolimatta kannattavin ja innovatiivisin ratkaisu. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 7.2]

Tampereen Härmälänrannassa tutkittiin lähes nollaenergiarakentamisalueen energiajärjestelmää Tekesin rahoittamassa VTT:n CoZED-hankkeessa. Siihen osallistui Tampereen ja ECO2-ohjelman lisäksi Tampereen kaukolämpö Oy, Skanska Oy ja Verte Oy. Vuosina 2013–2014 toteutetussa hankkeessa tutkituista alueellista energiajärjestelmistä pienimmät kasvihuonekaasupäästöt syntyisivät, jos maalämpö yhdistettäisiin aurinkolämpöön. Selvityksen mukaan tällaisessa vaihtoehdossa olisi kuitenkin huomattava taloudellinen riski. ECO2-ohjelman vaikutusarvioinnin (Nurminen 2012) tietoja hyödyntämällä ja tämän arvioinnin laskentaoletuksilla Härmälänrannassa päästään vuoteen 2030 mennessä rakennusten osalta jopa 1,5–2 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästövähennyksiin. [Ilmastostrategian toimenpide: osin 3.2.4 ja osin 7.2]

- seudulta löytyy useita esimerkkejä uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävästä hankkeista
- isojen kaupunkien RESCA-hanke kehitti uusiutuvan energian hyödyntämisen toimintamalleja Tampereen pilottikohteissa
- RETU-hanke edistää paikallista uusiutuvan energiankäyttöä ja liiketoimintaa
- CoZED ekotehokkuushanke keskittyi energiaratkaisuihin aluenäkökulmasta
- toimenpidekokonaisuuden vuoden 2030 päästövähennysvaikutuksia ei ole arvioitu
- edes tuloksiltaan onnistuneita alueiden energiatarkasteluja ja -selvityksiä ei olla pystytty kunnolla siirtämään käytäntöön

Yllä mainittujen hankkeiden lisäksi Tampereen kaupunkiseudulla on ollut 2010-luvulla myös muita hankkeita, joissa energiajärjestelmien suunnittelu ja uusiutuvat energiamuodot on otettu selkeästi huomioon kaavoitusprosessin alkutaipaleella. Esimerkiksi ECO2-ohjelma oli mukana selvittämässä erilaisten lämmitysjärjestelmien kannattavuutta Vuoreksen Koukkujärven ja Isokuusen suunnittelussa ja ohjaamassa Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila -hanketta. Lisäksi ainakin Ojalan ja Lamminrahkan suunnittelun yhteydessä on tehty ekotehokkuusvertailuja ja Verte Oy on vetänyt vuosikymmenen alussa maa- ja järvilämmön käyttöä aluerakennuskohteessa käsitelleen hanketta Nokian Pitkäniemessä.

Vaikuttaisi kuitenkin siltä, että edes tuloksiltaan onnistuneita alueiden energiatarkasteluja ja ekotehokkuus selvityksiä ei olla pystytty kunnolla siirtämään käytäntöön alueiden suunnittelun ja toteutuksen avuksi. Epävarmuuden ja hankkeiden moninaisuuden vuoksi niiden synnyttämän toiminnan ilmastostrategian tavoitevuonna 2030 aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä ja päästövähennyskustannuksia ei ole arvioitu tässä raportissa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 3.2.4 ja osin 7.2]³⁹

³⁹ Luvun 7.4 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.2 ja 3.3; 2014, 20., 25., 27. ja 29.; 2015, 20., 25., 27., ja 29.), ECO2-ohjelma (2016), Hermia (2013), RETU (2016), Verte Oy (2016), Hietaniemi ym. (2014) ja Nurminen (2012).

7.5 Öljyn lämmityskäytön vähentäminen

Ilmastostrategia asettaa öljyn lämmityskäytölle puolittamistavoitteen vuoteen 2020 mennessä. Strategiassa ei ole kuitenkaan mainittu, miltä tasolta puolittaminen tehdään. Öljylämmitys vähenee öljyn pitkällä aikavälillä tapahtuvan kallistumisen ja lämmitysmuodon negatiivisen imagon vuoksi. Viime aikojen laskevasta hintakehityksestä ja öljylämmitysremonttien suvantovaiheesta huolimatta uusien öljylämmityskohteiden määrä tulee jatkossa olemaan vähäinen. Vanhoja öljykattiloita vaihdetaan yhä enenevässä määrin muiksi lämmitysjärjestelmiin viimeistään öljyn hinnan lähtiessä jälleen nousuun.

Kotitalouksien ja yritysten valinnat ovat vähentäneet öljylämmitystä. Kunnat eivät ole vielä kunnolla tarjonneet öljylämmittäjille tukea ja tietoa, miten ja millaisella rahoituksella ikääntyvän lämmitysjärjestelmän voi korvata vähäpäästöisemmällä vaihtoehdolla kuten lämpöpumpuilla, kaukolämmöllä, biokattiloilla tai pellettitakalla. Ilmastostrategian lämmitysöljyn käytön puolittamistavoitteen saavuttaminen on nykyisillä toimenpiteillä haastava tavoite. Kunnat ovat siirtyneet omissa öljylämmitteisissä kiinteistöissä kestävämpiin lämmönlähteisiin ja näitä kohteita on kartotettu uusiutuvan energian kuntakatselmuksissa ja Metsäkeskuksen Moteista megawateiksi -hankkeessa (luku 7.2). [Ilmastostrategian toimenpide: 7.8]

- ilmastostrategiassa öljyn lämmityskäytön puolittustavoite vuoteen 2020 mennessä
- öljylämmityskohteiden määrä vähenee paikallisin toimin ulkoisten ajurien vuoksi
- kuntien omia öljylämmityskohteita energiatehokkuustyön piirissä
- kunnilla ei juurikaan kuntalaisiin kohdistuvia öljylämmityksen vähentämistoimia
- nykyisten toimenpiteiden päästöjen vähennysvaikutus pieni vuonna 2030 ja sisältyy kuntien omien rakennusten toimien osalta muihin kokonaisuuksiin

7.6 Vihreän sähkön hankinta ja käyttö

Ilmastostrategian tavoitteena nostaa Tampereen kaupunkiseudun kuntien uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön kulutusosuus vuonna 2010 vähintään 30 prosenttiin ja vuonna 2015 vähintään 60 prosenttiin. Kunta Hankinta Oy:n yhteishankinnan tuloksena Tampereen kehyskunnat käyttävät vuosina 2015–2018 kokonaan uusiutuvilla energialähteillä tuotettua ns. vihreää sähköä. Myös Tampereen kaupungin kiinteistöissä kulutetusta sähkö tuotetaan kokonaan uusiutuvilla energiamuodoilla. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 7.10 ja 9.5]

Arvioinnissa hyödynnettävässä käyttöperusteisessa laskentatavassa vihreän sähkön hankinta ei vaikuta seudun kasvihuonekaasupäästölaskelmiin. Arvioinnissa käytetään sähkön ominaispäästökertoimena kansallisen sähkön hankinnan hiilidioksidipäästökerrointa. Siksi kuntien uusiutuvan sähkön hankinta ei näy varsinaisissa perus- ja toimenpide-ennusteissa. Olettaen kuitenkin, että päästöttömän ja kestävästi tuotetun vihreän sähkön hankintaa jatketaan kuntaorganisaatioissa vuoteen 2030 saakka, syntyisi kuitenkin noin 20–22 tuhannen tonnin päästösäästö verrattuna tilanteeseen, että sähkö olisi vuodelle 2030 ennustettua keskimääräistä verkkosähköä. Uusiutuvilla energialähteillä tuotetulla sähköllä ei ole juurikaan

- vihreän sähkön hankintatavoite täyttynyt
- kaikissa kunnissa käytetään tällä hetkellä kokonaan uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä
- arvioinnin käyttöperusteinen ennuste ei huomioi vihreän sähkön hankintaa
- kuntien käyttäessä kestävästi uusiutuvilla energialähteillä tuotettua sähköä päästövähennysvaikutus vuonna 2030 on kokoluokaltaan 20–22 tuhatta tonnia

hintaeroa tavalliseen markkinasähköön verrattuna, joten päästövähennykset eivät aiheuta käytännössä ylimääräisiä kustannuksia.⁴⁰

8 Jätehuolto

Pirkanmaan Jätehuolto Oy järjestää omistajakunnille lakisääteiset jätehuollon palvelut jätteiden keräyksestä ja käsittelystä loppusijoitukseen ja jäteneuvontaan asti. Yhtiö on avainasema Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian jättevission toteutuksessa. Vision mukaan seudun jätteiden ja jätevesien käsittelyyn valitaan ilmastollisesti tehokkaat ratkaisut. Ilmastostrategia painottaa valtakunnallisten ja alueellisten jätesuunnitelmien toteuttamista, jätteen synnyn ehkäisemisen ja materiaalitehokkuuden lisäämistä, biohajoavan jätteen ja kaatopaikkakaasun hyödyntämistä, jätteiden energiakäytön edistämistä sekä lannan ja lietteen käsittelyä.

Ilmastostrategia ei määrittele jättevissiossaan, -tavoitteissaan ja -toimenpiteissään määrällisiä tavoitteita jätteiden ja jätevesien käsittelylle tai niiden määrien vähentämiselle. Strategian arvioinnin yhteydessä tehtyjen laskelmien perusteella suurimmalta osin Pirkanmaan Jätehuollon toimenpiteiden avulla vähennetään vuonna 2030 noin 18–22 tuhatta tonnia jätteiden ja jätevesien käsittelystä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä verrattuna tilanteeseen, jossa toimenpiteitä ei toteuttaisi. Päästömäärä muodostaa lähes 2 prosenttia strategiaan liittyvien toimenpiteiden avulla aikaansaaduista päästövähennyksistä.⁴¹

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

18–22 tuhatta tonnia

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

5–6 prosenttia

- kattaa Tampereen seudulla syntyneiden jätteiden ja jätevesien käsittelyn kasvihuonekaasupäästöt
- 2 % vuosien 2005–2030 välisistä päästöjen kokonaisvähennyksistä

8.1 Jätteiden synnyn ehkäisy ja materiaalitehokkuuden lisääminen

Tehokkain tapa vähentää jätteenkäsittelystä aiheutuvia ilmastovaikutuksia on välttää jätteen syntymistä ja käyttää syntynyt jäte mahdollisimman hyvin hyödyksi. Pirkanmaan Jätehuolto tarjoaa jätelain mukaista jäteneuvontaa kuntalaisille ja alueen yrityksille yhdyskuntajätteen määrän ja haitallisuuden vähentämiseksi. Yhtiö edistää materiaalitehokkuutta myös Ekokumppanit Oy:n kanssa tehdyn palvelusopimuksen avulla, joka on sisältänyt mm. tapahtumien järjestämistä ja kampanjointia, erillisiä kehityshankkeita, uusien toimintamallien luomista ja neuvontaa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 8.1 ja osin 8.5]

⁴⁰ Luvun 7.6 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 23.), MAL-seuranta (2013) ja Tampereen kaupunki (2016c).

⁴¹ Lukujen 8 ja 8.1–8.4 lähteitä ovat Ympäristöministeriö (2016), ILSTRA-seuranta (2014, 30.–35.; 2015, 30.–35.), Pirkanmaan Jätehuolto (2016) ja Tuhkanen (2002).

Jäteneuvonnan ja kuntalaisten materiaalitehokkuuden edistämisen vaikutusta Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöjen määrään on vaikeaa arvioida toimenpiteeseen liittyvien monien vaikutuskanavien vuoksi. Esimerkiksi jätteiden synnyn ehkäisy vähentää suoraan jätteiden kuljetuksen ja käsittelyn tarvetta. Materiaalihyödyntäminen voi pienentää välillisesti nettomääräisesti neitseellisten materiaalien raaka-aineiden käsittelyn ja tuotannon aiheuttamia päästöjä ja energiankäyttöä.

- Pirkanmaan Jätehuollon tarjoaa jätelain mukaista jäteneuvontaa
- toimenpiteen päästövähennysvaikutuksen arviointi on vaikeaa ilman elinkaari-tarkastelua
- käyttöperusteinen laskenta ei ota huomioon materiaalitehokkuuden välillisiä päästövaikutuksia

Ilmastostrategian päivityksen ja uudistamisen yhteydessä on ehkä syytä kartoittaa konkreettisia toimintamalleja ja helppokäyttöisiä työkaluja, joilla seudun ilmastostrategian toteutuksen seurannassa pystyttäisiin tarkastelemaan käyttöperusteista tarkastelua laajemmin kuntien, kuntalaisten ja yritysten kulutusvalintojen välillisiä ilmastovaikutuksia. Tällainen elinkaarinäkökulman ottaminen mukaan integroisi strategiaa ja sen seurantaa nyt vahvasti esillä olevaan resurssitehokkuus- ja kiertotalousnäkökulmaan.

8.2 Kierrätykseen kelpaamattoman jätteen poltto

Vuoden 2016 alussa tuli voimaan määräys, joka käytännössä lopetti eloperäisen jätteen loppusijoituksen kaatopaikoille. Samaan aikaan Tarastenjärvellä käyttöön otettu Tammervoima Oy:n voimalaitos täydentää jätteiden materiaalikierrätystä ja ohjaa energian tuotantoon materiaalihyötykäyttöön soveltumattomat jätteet. Voimalaitoksen ansiosta kaupunkiseudun kunnissa ja muualla Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n toimialueella kerättyä biohajoavaa jäteainesta ei juurikaan päädy enää Tarastenjärven ja Koukkujärven kaatopaikoille, vaan niihin läjitetään periaatteessa enää ainoastaan tuhkaa ja muiden aineiden kanssa reaktiokyvytöntä inerttiä jätettä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 8.1 ja 7.7]

- biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoitus kiello tuli voimaan 2016 alusta
- Tammervoiman hyötyvoimalaitos otettiin käyttöön vuonna 2016
- energiantuotannon päästövaikutukset on huomioitu luvussa 7.1

Jätteiden polton kasvihuonekaasupäästövaikutuksia on käsitelty osana energian tuotantoa energia-yhtiöiden toimenpiteiden arvioinnin yhteydessä raportin luvussa 7.1. Jätteiden käsittelyn näkökulmasta merkittävin Tarastenjärven voimalaitoksen positiivinen päästövaikutus on, että energiahyödyntämisellä vältetään vuosittain yli 100 tuhannen tonnin kasvihuonekaasupäästöjen määrä, joka muutoin syntyisi Pirkanmaan Jätehuollon keräämän sekajättemäärän päätyessä kaatopaikalle. Asukasluvulla suhteutettuna tämä merkitsee Tampereen seudulla nykyjättemäärillä ja -koostumuksella arviolta 70–80 tuhannen tonnin päästövähennyksiä vuodessa.

8.3 Kaatopaikkakaasun talteenoton lisääminen

Eloperäisen aineksen hapettomasta hajoamisesta syntyy metaanipitoista kaatopaikkakaasua, jonka ilmastovaikutus on 25 kertaa hiilidioksidia suurempi. Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Tarastenjärven jätteenkäsittelykeskuksen kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä valmistui vuonna 1997 ja Koukkujärven järjestelmä rakennettiin vuonna 2001. Molempia keräysjärjestelmiä laajennettu ja tehostettu vuosien mittaan systemaattisesti, viimeksi Tarastenjärven järjestelmää vuonna 2015. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 8.1–8.4]

Pirkanmaan Jätehuollon neljän miljoonan kuution kaasuntuotanto on tällä hetkellä merkittävintä biokaasun hyödyntämistä Tampereen kaupunkiseudulla ennen Koukkujärven biokaasulaitoksen valmistumista (ks. luku 8.4). Tarastenjärvellä kaasulla tuotetaan tällä hetkellä sähköä ja lämpöä jätteenkäsittelykeskuksen tarpeisiin. Kaasua käytetään myös Tammervoiman voimalaitoksessa jätteen palamisen hallintaan. Koukkujärvellä kerätystä kaatopaikkakaasusta käytetään suurin osa kaukolämmön tuotantoon Leppäkosken Sähkö Oy:n Myllyhaan lämpökeskuksessa.

- Tarastenjärven ja Koukkujärven kaatopaikkakaasun talteenottoa tehostetaan
- kaatopaikkakaasu hyödynnetään
- vuonna 2030 päästövähennysvaikutus 1–2 tuhatta tonnia

Kaatopaikkakaasun keräämisellä ja hyödyntämisellä pienennetään tällä hetkellä Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöjä keskimäärin 1,5 tuhatta hiilidioksidiekvivalenttonnia. Keräysjärjestelmien laajentaminen ja tehostaminen lisää talteen otettavan kaasun osuutta. Ajan kuluessa kaasun muodostuminen vähenee Tarastenjärvellä ja Koukkujärvellä jätteen kaatopaikkasijoituksen loppumisen vuoksi. Talteenottojärjestelmän päästövähennysvaikutus pienenee tämän vuoksi ennustepohjalta arvioiden 1–2 tuhanteen tonniin vuodessa strategian tavoitevuonna 2030.

8.4 Biojätteen hyödyntäminen ja kaatopaikkasijoittamisen vähentäminen

Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n vastuulla on kaupunkiseudun kuntien biojätteen nouto, kuljetus, käsittely ja hyödyntäminen. Biojäte käsitellään tällä hetkellä Tarastenjärvellä vuonna 2004 rakennetussa kompostointilaitoksessa. Syksyllä 2015 yhtiö teki päätöksen rakentaa Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen yhteyteen 7–10 miljoonaa euroa maksavan kuivamädätyslaitoksen. Suunnitelmien mukaan vuoden 2017 lopulla käynnistyvän mädättämön merkittäviä etuja kompostointiin verrattuna on, että laitos pystyy hyödyntämään biojätteen ja lietteiden energian. Syntyvä energiasisällöltään 25–30 GWh:n biokaasumäärä voidaan käyttää energian tuotannossa tai jalostaa liikennepolttoaineeksi. Kyse on biokaasulaitosta laajemmasta bioratkaisusta, jossa hyödynnetään biojätteiden ja lietteiden käsittelyssä syntyvän biokaasun lisäksi mädätejäännökset. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 8.1, osin 8.2 ja osin 8.4]

- Pirkanmaan Jätehuolto rakentaa biojätettä ja lietettä hyödyntävän laitoksen Nokian Koukkujärvelle
- biokaasun tuotanto kasvaa seudulla
- päästövähennysvaikutus biojätteiden kompostointiin verrattuna vuonna 2030 9–10 tuhatta tonnia
- lisäksi tuotettu biokaasu korvaa fossiilisia polttoaineita 5–6 tuhannella tonnilla
- muun kuin biojätteen biohajoavan aineksen lajittelun tehostaminen vähentää päästöjä 6–7 tuhannella tonnilla

Pirkanmaan Jätehuollon bioratkaisun suunnittelun yhteydessä tehdyn elinkaaritarkastelun pohjalta on arvioitu, että mädätyslaitoksen nettomääräiset kasvihuonekaasupäästövähennyshyödyt ovat noin kolminkertaiset nykyiseen kompostointikäsittelyyn verrattuna. Vuonna 2016 käynnistyneessä ympäristövaikutusten arvioinnissa tullaan tekemään tarkemmat laitoksen ilmastovaikutusten tarkastelut. Ilmastostrategian päästöarvioinnin laskelmien mukaan bioratkaisun avulla vähennetään Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöjä tavoitevuonna 2030 noin 9–10 tuhatta tonnia biojätteiden kompostointiin verrattuna. Lisäksi mädätyksestä syntyvällä biokaasumäärällä voidaan vähentää energian tuotannossa tai liikenteessä fossiilisten polttoaineiden kulutus. Jos 25–30 GWh biokaasumäärä korvaa maakaasua, päästövähennyksiksi saadaan 5–6 tuhatta tonnia.

Bioratkaisun 12–15 tuhannen tonnin päästövähennys on 3 prosenttia ilmastostrategian toimenpiteiden yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästövähennyksistä ja noin prosentti seudun vuosien 2005–2030 kokonaispäästövähennyksestä. Biokaasun hyödyntämisen päästövähennys sisältyy energian tuotannon uusiutuvan energian käyttöä edistäviin luvun 7.4 hankkeisiin. Toimenpide-ennustemallin perusteella muun biohajoavan aineksen lajittelun kuten rakennus- ja teollisuusjätteiden ja käsittelyn tehostaminen vähentää lisäksi jätehuollon päästöjä 6–7 tuhatta tonnia vuonna 2030.

8.5 Jätevesien käsittelyn kehittäminen

Valtaosa Tampereen kaupunkiseudun jätevesistä käsitellään nykyisin Tampereen Veden Viinikanlahden ja Raholan jätevedenpuhdistamoilla. Nykyinen puhdistamokapasiteetti on riittämätön seudun kasvavien jätevesimäärien kustannustehokkaaseen käsittelyyn. Useiden selvitysten pohjalta päädyttiin Tampereen Sulkavuoreen rakennettavaan kalliopuhdistamoon. Aikataulun mukaan vuonna 2022 käyttöön otettavassa ja yli 300 miljoonaa euroa maksavassa keskusjätevedenpuhdistamohankkeessa ovat mukana Kangasala, Lempäälä, Pirkkala, Tampere, Vesilahti ja Ylöjärvi.

Nokian Vesi Oy valmistelee tämän vuosikymmenen puolella valmistuvaa 30 miljoonaa euron puhdistamoa Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksen lähelle. Suurien laitosinvestointien lisäksi nykyisissä puhdistamoissa on tehty pienempiä korjauksia ja uusittu pumppujen, kompressorien ja turbiinien kaltaisten laitteistoja, joiden avulla on parannettu laitosten energiankäyttöä ja tehostettu puhdistusprosessia. Esimerkiksi Orivedellä on laajennettu ja saneerattu kaupungin jätevedenpuhdistamoa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 8.3, 8.6 ja osin 7.7]

Ratkaisusta riippumatta jätevedenpuhdistuksen päästöt kasvavat asukasmäärän ja jätevesimäärien kasvaessa kaupunkiseudulla. Keskuspuhdistamon, Nokian Veden puhdistamon ja muiden puhdistamouudistukset pienentävät hieman jäteveden puhdistusprosessien kasvihuonekaasujen ominaispäästöjä nykyisiin ratkaisuihin verrattuna. Jätevesien puhdistuksen päästömäärät pienenevät toimenpiteiden ansiosta 2–3 tuhatta tonnia vuonna 2030.

Puhdistamoratkaisuilla on vaikutusta jätevesilietteen hyödyntämisen osalta. Tampereen keskuspuhdistamon lietemäärä käsitellään mädättämisen sijaan polttamalla ja syntyvä lämpö hyödynnetään lietteen kuivauksessa. Käsittelyssä syntyvälle lietetuhkamäärälle ollaan etsimässä hyödyntämisvaihtoehtoja. Nokian puhdistamon liete käytetään uuden puhdistamon viereen rakennettavassa Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n mädätyslaitoksessa. Lietteiden biokaasuhyödyntäminen ja esimerkiksi mahdolliset jäteveden sisältämä lämpö hyödyntävät lämpöpumppulaitokset sisältyvät energian tuotannon uusiutuvan energian toimenpidekokonaisuuteen 7.4.⁴²

- jätevesillä on suhteellisen pieni rooli seudun päästölähteenä
- Keskuspuhdistamo Sulkavuoreen ja Nokian puhdistamo Koukkujärvelle
- jätevesien käsittelyn päästöt tulevat lisääntymään jätevesimäärien kasvaessa
- puhdistamouudistukset pienentävät puhdistusprosessien jätevesitonnikohtaisia kasvihuonekaasupäästöjä
- ennustelaskelman mukaan vuoden 2030 päästövähennys on 2–3 tuhatta tonnia

⁴² Luvun 8.5 lähteitä ovat Keskuspuhdistamo (2016a, 2016b), Tredea (2016) ja Tukiainen (2009).

9 Hankinnat ja kulutus

Tampereen seudun ilmastostrategian hankintavisiona on nostaa energiatehokkuus ja vähäpäästöisyys tärkeimmiksi hankintakriteereiksi kaikissa hankinnoissa vuoteen 2015 mennessä. Hankinnoilla on tärkeä rooli kuntaorganisaatioiden ilmastovaikutusten pienentämisessä. Ne vaikuttavat tuotteiden ja palvelujen energiankulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin, koska hankinnoissa määritellään tuotteiden ominaisuudet, käyttö, kuljetukset ja kierrätettävyys.

Hankintalaki mahdollistaa ympäristökriteerien käytön julkisten hankintojen vähimmäisvaatimuksissa ja vertailuperusteissa taloudellisuuden ja tarkoituksenmukaisuuden asettamissa rajoissa. Hankintayksikkö voi päättää energiatehokkuus- ja päästönäkökohtien huomioimisesta, jollei hankintalainsäädäntö määrää muuta. Näkökoh-
tien valintaa hankaloittaa se, ettei yhtä oikeaa tapaa kriteerien käyttöön ole, vaan ne riippuvat hankinnan kohteesta.

Tampereen seudun kehyskunnissa hankintakriteerien seudullista yhtenäistämistä ja ympäristönäkökulmien huomioimista on edistänyt kuntien yhteishankintayksikön Kuntien Hankintapalvelut Oy:n perustaminen vuonna 2011. Ilmastostrategian seurantaraportoinnin mukaan kaikissa yhtiön kilpailuttamisissa ja hallinnoimissa yhteishankinnoissa huomioidaan ympäristönäkökulma ja kestävä kehitys, jos niitä koskevien kriteerien käyttö on hankittavan tuotteen tai palvelun kannalta tarkoituksenmukaista. Yhteishankintojen lisäksi KuHa ohjaa kuntia niiden erillishankinnoissa. Yritys on järjestänyt osakaskuntien henkilöstölle hankintakoulutusta, jossa on ollut yhtenä osana hankintojen energiatehokkuuskysymykset. Kehyskunnille laaditussa hankintaohjeessa on myös ympäristönäkökohtia koskeva osuus. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 9.1, 9.2 ja osin 9.3]

Tuomi Logistiikka Oy vastaa Tampereen kaupungin yhteishankinnoista. Tavoitteena on hoitaa kaupungin hankinnat kokonaistaloudellisesti edullisesti ja ekologisesti hankintalain ja kaupungin hankintaohjeiden mukaisesti. Hankintojen valintaperusteista päättäviä henkilöitä pyritään ohjeistamaan ympäristökriteerien käytöstä ja tarjota heille esimerkkejä, jotka auttavat energiatehokkaiden ja ympäristöä vähän kuormittavien hankintojen tekemisessä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 9.1 ja osin 9.3]

Ilmastostrategian liikenteen toimenpiteenä nostetaan esiin energiatehokkuuskriteerit ajoneuvojen sekä kuljetus- ja liikennepalvelujen hankinnoissa. Energiatehokkuutta ja vähäpäästöisyyttä on käytetty Tuomi Logistiikan ja KuHan hankintakriteereinä soveltuvissa tapauksissa, mutta hankintayksiköt tai kunnat eivät ole tehneet erityisiä linjauksia ajoneuvo- ja kuljetushankintoihin. Hieman haasteellisempaa ilmastostrategian toimenpidettä, jonka mukaan energiatehokkuus ja kasvihuonekaasupäästöt nostetaan tärkeimmäksi ajoneuvojen, työkoneiden ja liikennepalvelujen hankintakriteeriksi, on korkeintaan käytetty yksittäisissä ajoneuvohankinnoissa kuten Tampere kaupunkiliikenteen vuoden 2012 hybridibussihankinnoissa ja luvussa 4.3.1 mainituissa sähköbussihankinnoissa. [Ilmastostrategian toimenpide: 4.3.2]

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

Avoim

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

Avoim

Ilmastostrategiassa visioidaan, että energiatehokkuus ja vähäpäästöisyys ovat tärkeitä valintoja ohjaavia kriteerejä kaikissa seudun kuntien hankinnoissa vuoteen 2015 mennessä. Tähän yleiseen tavoitteeseen ei ylletty, vaikka hankintamenettelyjä on jonkin verran kehitetty kaupunkiseudulla mm. energiatehokkuustyön ja yksittäisten hankkeiden yhteydessä. Syitä tavoitteesta jäämiseen voinee etsiä useammasta suunnasta. Hankittavan tuotteen tai palvelun energiatehokkuuden ja ilmastovaikutusten huomioiminen ja tunnistaminen voi olla vaikeaa ja vaatii yhteishankintayksiköiltä henkilöresursseja ja osaamista. Myös yksikköjen hankintoja tekevän henkilöstön pitäisi kyetä tunnistamaan energiatehokkuus ja ilmastovaikutukset tuotteiden ja palvelujen keskeisinä ominaisuuksina. Mahdollisista koulutuksista huolimatta erillishankintojen tekijät eivät todennäköisesti saa tarpeeksi

käytännön ohjausta ja työkaluja energia- ja ilmastonäkökulmien huomioimisessa hankinnoissa, vaikka esimerkiksi Motiva tarjoaa tällä hetkellä valtakunnallisesta tukea kunnille.

Kriteerien lisääminen voidaan nähdä myös hankaloittavan turhaa hankintaprosessia tai vääristävän tarjoajien kilpailuasemaa, jolloin energiatehokkuus ja päästöt sivuutetaan muiden ympäristöehtojen tavoin helposti hankinnan kannalta epäolennaisina ja hintaa turhaa nostavina kriteereinä. KuHa ja Tuomi Logistiikka eivät voi eivätkä halua ottaa vastuuta tilaajien ilmastositoumusten toteutuksesta ja kunnat puolestaan ulkoistavat tilaajina ympäristökriteerien huomioimisen vastuuta helposti yhteishankintayksiköille.

Energiatehokkaampien tai uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävän valinnan vaikutukset eivät yleensä näy hankintavaiheessa, vaan vasta toimenpiteiden yhteydessä pienempänä energiankulutuksena tai kestävämpinä energiaratkaisuin. Hankinnat edistävät ilmastostrategian tavoitteita välillisesti hankittujen tavaroiden ja palvelujen käytönaikaisen energiankulutuksen ja päästöjen kautta. Laajempi tuotteiden ja palvelujen tuotantoketjujen elinkaaren aikana syntyneiden välillisten vaikutusten arviointi vaatii osaamista ja on usein työläs tehtävä. Siksi hankintojen päästövähennysvaikutukset on jätetty laskennallisesti arvioimatta tässä tarkastelussa. Myöskään ilmastostrategian arvioinnissa käytetty käyttöperusteinen kasvihuonekaasupäästöjen tarkastelutapa ja ennustemalli ei ota huomioon tuotteiden valmistamiseen ja palvelujen tuottamiseen liittyviä välillisiä päästöjä. Liikenteeseen, rakentamiseen ja vihreän sähköön kaltaiseen uusiutuvaan energiaan liittyviä hankintoja on sivuttu niihin liittyvien toimenpideryhmien yhteydessä luvuissa 4–7.⁴³

- ilmastostrategian tavoitteena on nostaa energiatehokkuus ja vähäpäästöisyys tärkeimmiksi kriteereiksi
- Kuntien Hankintapalvelu Oy:n perustaminen on yhtenäistänyt kehyskuntien hankintoja
- joissain hankinnoissa on huomioitu ilmasto- ja energiatehokkuusnäkökulmia
- tavoitteisiin ei ole päästy resurssien, osaamisen, tarkastelun haasteellisuuden ja tahtotilankin puuttumisen vuoksi
- toimenpideryhmä päästövähennysvaikutuksen arviointi on vaikeaa, koska käyttöperusteinen laskenta ei ota huomioon hankintojen välillisiä elinkaarenaikaisia päästövaikutuksia

⁴³ Luvun 9 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 5.1; 2014, 36.; 2015, 36) ja Tampereen kaupunki (2016d).

10 Elinkeinopolitiikka, teollisuus, maatalous ja osaaminen

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian elinkeino- ja osaamisvision mukaan seutu on energiatehokkuuden edelläkävijä kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Seutu ja sen kunnat tukevat strategiassa yritysten pääsyä markkinoille demonstraatio- ja pilottihankkeilla. Oppilaitosten kanssa tehdään tiivistä yhteistyötä.

Elinkeinoihin, teollisuuteen, maatalouteen ja osaamiseen liittyvät toimenpiteet on teemoitettu ilmastostrategiassa kolmeen ryhmään: ilmasto- ja säästävään seudulliseen elinkeinopolitiikkaan (luku 10.1), eri toimijoiden välisen kehittämisyhteistyön tehostamiseen (luku 10.2), maaseudun energiatoiminnan kehittämiseen (luku 10.3) ja tiedotuksen tehostamiseen (luku 10.4).

Tämän toimenpideryhmän vaikutuksia Tampereen seudun ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästöihin ei ole laskettu toimenpiteiden monimuotoisuuden ja lukuisten positiivisten ja negatiivisten vaikutuskanavien aiheuttaman vaikean arvioitavuuden vuoksi.

Toimenpiteillä saatava
päästövähennys vuonna 2030

Avoim

Osuus toimenpiteillä saatavista
päästövähennyksistä vuonna 2030

Avoim

10.1 Ilmasto- ja säästävään seudulliseen elinkeinopolitiikka

Tampereen seudun cleantech- ja energia-alojen osaamiskärkiselvityksen mukaan seudulla on aloilla 35 yli puolen miljoonan euron liikevaihdon yritystä, joiden yhteenlaskettu liikevaihto ylittää 700 miljoonaa euroon. Yritykset työllistävät kaupunkiseudulla suoraan yli 550 henkilöä. Lisäksi seudun teknologia-teollisuus ja korkeatasoinen tutkimus- ja koulutustarjonta vahvistavat uusien cleantech- ja energiaratkaisujen kehittämistä. [Ilmastostrategian toimenpide: osin 10.1.2]

Vuosina 2012–2014 selvitettiin Verte Oy:n vetämänä hankkeena, voidaanko Nokian, Tampereen ja Ylöjärven rajalla olevalle Kolmenkulman alueelle rakentaa maakunnallisena pilottihankkeena kansallisesti merkittävä uusiutuvan energian tuotannon ja bioenergian jalostuksen ekoteollinen yritysalue. Työssä valmistuivat Kolmenkulman bioenergia-, aurinkoenergia- ja toimintamalliselvitykset, joista lisää raportin luvussa 7. Tredea Oy aloitti vuonna 2014 kehittämään hankkeen pohjalta maamme ensimmäistä cleantech-vyöhykettä Kolmenkulman ja Tarastenjärven yritysalueille.

Tampereen, Nokian ja Ylöjärven Kolmenkulma Eco-Industrial Park on 850 hehtaarin suuruinen yritysalue, jonne on sijoittumassa mm. energian, jätehuollon, rakennetun ympäristön, teollisten prosessien ja liikennejärjestelmien osaajia. Kangasalan ja Tampereen rajalla olevalle Tarastenjärvelle

- ilmastostrategian toimenpideryhmä sisältää elinkeinopolitiikan ja kehittämisyhteistyön seudun ilmastotyökaluna
- mukana on myös maatalouden energiankäytön kehittäminen ja yleinen ilmastotiedotuksen tehostaminen
- toimenpideryhmä päästövähennysvaikutuksia ei ole laskettu niiden vaikean arvioitavuuden vuoksi

suunnitellaan Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n jätteenkäsittelykeskuksen ja Tammervoima Oy:n voimalaitoksen yhteyteen noin 350 hehtaarin osaamiskeskittymä. Tehokas materiaalien lajittelujärjestelmä ja yhdyskuntajätettä hyödyntävän voimalaitoksen läheisyys tarjoavat yrityksille mahdollisuuksia kestävien ratkaisujen toteuttamiseen. Cleantech-vyöhykkeen tavoitteena on vauhdittaa seudulla yritysten yhteistoimintaa, joka edistää materiaali- ja energiatehokkuutta sekä edistää yhteisten toimintamallien syntymistä jaettujen energiaresurssien ja palvelujen kautta. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 10.1.2 ja 10.2.1–10.2.4]

- Kolmenkulman ja Tarastenjärven cleantech-vyöhyke
- Kolmenkulman ECO3 alue etenee
- Lempäälän Marjamäessä haetaan elinkeinoalueelle energiaomavaraisuutta
- Ilmastonäkökulma ei näy juurikaan suoraan seudun elinkeinopolitiikassa
- nykyinen paino bio- ja kiertotaloudessa

Ripeimmin Kolmenkulma alueella on edennyt Nokian Koukkujärvelle ja Kyynijärvelle teollisen mittakaavan bio- ja kiertotalouden pilotti- ja demonstraatioalue ECO3. Siellä toimivat ankkuriyritykset ovat jo ennen tämän vuosikymmen loppua tekemässä yhteensä 50 miljoonaa euron investoinnit: Pirkanmaan Jätehuolto Oy bioratkaisuun, Nokian Vesi Oy jätevedenpuhdistamoon, Ecolan Oy ja Ecomation Oy tuhkien jalostuslaitokseen sekä Pirkanmaan metsänhoitoyhdistys puu- ja bioraaka-aineiden terminaaliin. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 10.1.2 ja 10.2.1–10.2.4]

Lempäälän Silta Tulevaisuuteen -vision johtava ajatus on ekologisesti kestävä yhdyskuntasuunnittelun ja rakentamisen toteutuminen Lempäälässä. Vision tärkeänä komponenttina on elinkeinoelämän vaikutukset yhdyskuntakehitykseen. Kunta on lähtenyt kehittämään hankerahalla Marjamäen yritysalueesta energiaomavaraista aluetta. Tarkoituksena on luoda malli, jolla optimoidaan aurinkoenergian ympärivuotinen tuotanto yritysten käyttöön (ks. luku 7.3). Uusiutuvan energian lähteinä selvitetään kaasumaisia ratkaisuja, joilla saadaan hajautetusti tuotettua sähkö-, lämpö- ja kylmäenergiaa. Kokonaisalaltaan 300 hehtaarin suuruinen Marjamäen yritysalue sijaitsee otollisesti Helsingin menevän moottoritien varressa paikallisten cleantech-alan yritysten ja ratkaisujen ”näyteikunana”. Marjamäen hankkeessa pilotoidaan uusia käytäntöjä, joilla voidaan edistää energiaomavaraisuutta Lempäälässä ja laajemminkin kaupunkiseudulla. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 10.1.2 ja 10.2.1–10.2.4]

Elinkeinopolitiikan toimenpiteiden päästövähennysvaikutusta on vaikea arvioida. Aluetason tarkastelussa jäävät huomiotta cleantech-ratkaisujen positiiviset elinkaarenaikaiset vaikutukset, koska Tampereen kaupunkiseudulla tuotettuja energiankulutusta ja päästöjä vähentäviä tuotteita käyteen seudun ulkopuolella. Periaatteessa elinkeinotoiminnan lisääntyminen kasvattaa seudun päästöjen määrää, ellei toiminta korvaa enemmän päästöjä aiheuttavaa teollisuutta tai hyödynnä energiankäytössään uusiutuvia energianlähteitä ja pyri jopa energiaomavaraisuuteen kuten Lempäälän Marjamäessä on tavoitteena tai ellei toiminta tehosta paikallisten resurssivirtojen käyttöä kuten Nokian ECO3-alueella ja laajemmin Kolmenkulman ja Tarastenjärven cleantech-vyöhykkeellä on tavoitteena.

Elinkeinoalueiden toiminnan vaikutukset näkyvät seudun kasvihuonekaasupäästöjen vähentymisenä, jos kehitettyjä tuotteita ja teknologioita demonstroidaan ja otetaan laajemmin käyttöön kaupunkiseudun kehittämis- ja rakennuskohteissa. Erityisesti Tampereella on jo useita asuinalueita, jotka ovat olleet uusien ratkaisujen koekenttinä ja joissa on käytetty innovatiivisia ratkaisuja rakentamisessa, infrastruktuurissa, energian tuotannossa ja liikenteessä. [Ilmastostrategian toimenpiteet: osin 10.1.2]

Seudun kuntien elinkeinopolitiikan tehtävänä on turvata niiden kilpailukykyä ja elinvoimaa. Sen avulla voidaan myös kannustaa alueen yrityksiä toimimaan ilmastomyötäisesti ja osallistumaan ilmastostrategian tavoitteiden toteuttamiseen. Lempäälää lukuun ottamatta Tampereen seudun elinkeinon edistämässä ei näy ilmastoa tukevien toimien edistäminen ja elinkeinopolitiikkaa ei kehitetä aktiivisesti – tai ainakaan näkyvästi – energia- ja ilmastotyökaluksi. Välillisesti ilmasto- ja energiakysymykset sisältyvät nykyisen elinkeinopolitiikan keskiössä olevaan bio- ja kiertotalouteen, joiden investointeja valtio tulee uuden MAL3-sopimuksen perusteella edistämään. Nähtäväksi kuitenkin jää, kuinka vahvasti elinkeinoalueita lopulta kehitetään kestävästä näkökulmasta.⁴⁴

10.2 Kehittämissyhteistyön tehostaminen eri toimijoiden kesken

Tampereen kaupunkiseudulla on haettu ilmastotyöhön liittyen uudenlaisia yhteistyö- ja sparraustapoja eri toimijoiden kesken. Näistä on esimerkkeinä Tampereen ja Kangasalan yhteistyö Tarastenjärven alueen kehittämisessä, isoja kunnallisia ja seudullisia ratkaisuja yhdistävä Nokian ECO3-alue tai Lempäälän Marjamäen energiaomavarainen elinkeinoalue. Yhteistyö auttaa kuntia kilpailemaan toistensa sijaan yhdessä muiden seutujen kanssa sekä koti- että ulkomaisilla markkinoilla. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 10.2.1–10.2.4]

- uudenlaisia ilmastotyöhönkin liittyviä yhteistyötapoja eri toimijoiden kesken
- apuna INKA-ohjelma ja sen Älykäs kaupunki ja uudistuva teollisuus -kokonaisuus
- teemaan sopivien erityisesti hanke pohjaisen toimenpiteiden määrä todennäköisesti tässä tarkasteltua suurempi

ECO2-ohjelma oli mukana valmistelemassa INKA – Innovatiiviset kaupungit -ohjelmaa. Vuosina 2014–2017 toteutuvassa Tekesin ohjelmassa pyritään synnyttämään Suomeen korkeaan osaamiseen perustuvia kilpailukykyisiä yrityksiä ja siten vauhdittaa innovaatiokeskittymien syntymistä. Tampereella ja Tredealla on ohjelmassa Älykäs kaupunki ja uudistuva teollisuus -kokonaisuuden vetovastuu. Siinä on lähdetty kehittämään erityisesti sähköistä liikennettä, liikkumista palveluina, älykäästä valaisua, cleantech- ja kiertotalousteemaa ja nollaenergiarakentamista palvelurakennuksissa. Tampere on tarjonnut hankkeille testausalustan ja -ympäristön. Vuoden 2015 loppuun mennessä Tampereen seudulla on käynnistynyt 18 INKA-hanketta, joiden rahallinen arvo on yli 13 miljoonaa euroa. Toimenpidekokonaisuuden kasvihuonekaasupäästövähennys- ja päästökustannusvaikutusta ei ole arvioitu tässä raportissa. [Ilmastostrategian toimenpiteet: 10.2.1–10.2.4]⁴⁵

10.3 Kehitetään maaseudun energiatoimintaa

Tampereen seudullisessa ilmastostrategiassa on joukko maaseudun energiatoiminnan kehittämiseen liittyvät toimenpiteet 10.3.1–10.3.5. Arvioinnissa käytetyn raportointiaineiston perusteella toimenpiteitä ei ole toteutettu juuri lainkaan. Todennäköisesti seudulla on kuitenkin toteutunut mahdollisesti joitakin maatilojen energiaohjelmia ja -katselmuksia sekä maatilakokoluokan biokaasulaitoksia [Ilmastostrategia toimenpiteet: 10.3.1 ja 10.3.2].

⁴⁴ Luvun 10.1 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.2; 2014, 28.; 2015, 28., 37. ja 38.), Verte (2016), Laukkanen ja Naymov (2013), Hietaniemi ym. (2014), Integrated Power Systems (2013), ECO2-ohjelma (2016), Kolmenkulma.fi (2016), Nokian kaupunki (2016), Tampereen kaupunki (2016d) ja Lempäälän kunta (2016a, 2016b).

⁴⁵ Luvun 10.2 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2014, 39.; 2015, 39.) ja ECO2-ohjelma (2016).

Raportin luvussa 7.2 mainitussa Suomen metsäkeskuksen Pirkanmaan alueyksikön Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeessa selvitettiin kaupunkiseudun kuntien energiapuuvaratiedot. Pirkanmaan liiton ja Pirkanmaa metsäkeskus selvittävät maakunnan merkittävimmät paljon tilaa vaativien puuraaka-aineen säilytykseen ja mahdolliseen käsittelyyn tarkoitettujen puuterminaalien sijoituspaikkoja. Pirkanmaalla on seitsemän merkittävää radan varressa olevaa energiapuuterminaalia, jotka kaikki sijaitsevat Tampereen kaupunkiseudulla lähellä käyttökohteita. [Ilmastostrategian toimenpiteet 10.3.4 sekä osin 7.2, 7.3 ja 7.8]

- ei juurikaan raportoituja maatalouden energiankäyttöä edistäviä toimenpiteitä
- todennäköisesti toimenpiteitä kuitenkin on kuitenkin enemmän

Vuosina 2010–2012 toteutettu Lähilämpöä Teiskossa -hanke tarjosi neuvontaa ja asiantuntija-apua lähienergian hyödyntämiseen erityisesti öljyllä ja sähköllä lämmitettävissä rakennuksissa. Pääosin maatalousrahaston rahoittama hanke keskittyi pelletti-, hake- ja aurinkolämpöön. Kesällä 2012 neuvonta laajeni Teiskosta koko seudun maaseutualueelle ja mukaan tuli muutama päiväkotikoulu ja vanhainkotikoulu Kangasalta. Neuvonnan lisäksi hanke toi yhteen eri toimijoita, joiden kesken tietojen vaihto ja uusiutuvan energian edistäminen jatkuu edelleen. Pienten yksittäisten kotitalous- ja maatilakohteiden lisäksi saatiin aikaan myös suurempia muutoksia, kun Metallityöväen liiton Murikkaopistossa vaihdettiin öljystä pellettiin ja Kämmerinien biopolttoaineella toimivan aluelämpölaitoksen toteutusta vietiin eteenpäin. [Ilmastostrategian toimenpide: osin 10.3.1 ja 7.8]⁴⁶

10.4 Tehostetaan tiedotusta

Ilmastostrategian elinkeinotoimenpiteet sisältävät myös toimenpidekokonaisuuden, jolla tavoitellaan kuntalaisten tietoisuuden lisääntymistä energiatehokkaista ja vähäpäästöisistä ratkaisuista. Tällaisia toimenpiteitä sisältyy luvuissa 4.2, 4.4, 5.2.1, 6.1.1 ja 6.3 esiteltyihin kestäväan liikkumiseen, rakentamisen ohjaamiseen ja energiatehokkuusneuvontaan liittyviin toimenpiteisiin.

- ilmastoviestintää tehdään kuntien sisällä jonkin verran eri kohderyhmille, erityisesti lapsille ja työntekijöille
- ILMANKOS-hankkeen kaltainen laajempi ja seudullisesti näkyvämpi jatkohanke puuttuu

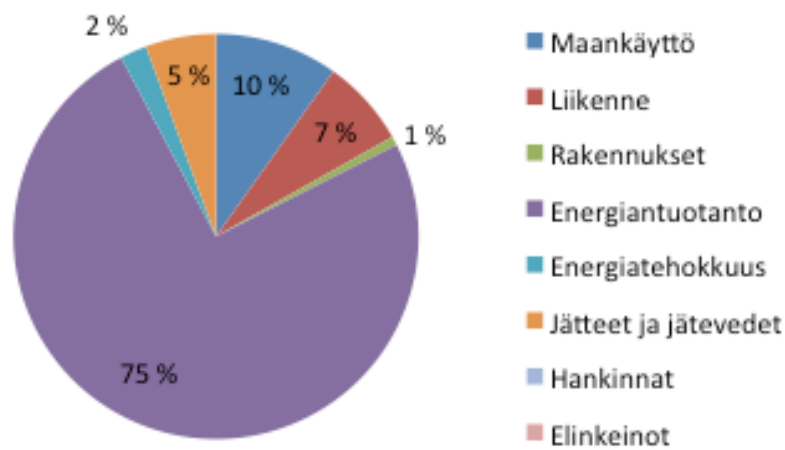
Viimeisin laajempi seudullinen kuntalaisille tai yrityksille suunnattu ilmastokampanja on Ekokumppanit Oy:n koordinoima ja vuonna 2012 päättynyt ILMANKOS-hanke. Se edisti asukkaiden ilmastovastuullista elämäntapaa ja yhteisöllisyyttä Tampereen seudulla sijaitsevilla kohdealueilla. Tämän onnistuneen hankkeen tilalle ei ole vielä saatu vastaavaa laajempaa selkeästi ilmastokysymykseen keskittyvää tiedostushanketta tai pysyvämpää ilmastoviestintätoimintaa. Neuvonta- ja viestintätyötä on kuitenkin tehty kunnissa mm. koululaisten ja päiväkotilasten keskuudessa, kestävä kehityksen toiminnan yhteydessä ja ekotukihenkilökoulutuksissa. [Ilmastostrategian toimenpide: 10.4.1]⁴⁷

⁴⁶ Luvun 10.3 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 3.2 ja 3.3; 2014, 20.; 2015, 20.), puunergia.com (2016), Mäkynen ja Räisänen (2014) sekä Ekokumppanit (2011, 2012, 2013).

⁴⁷ Luvun 10.4 lähteitä ovat ILSTRA-seuranta (2013, 2.5) ja Tampereen kaupunki (2016d).

11 Toimenpiteiden vaikutusten yhteenveto

Raportissa tarkasteluilla Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategiaan liittyvillä toimenpiteillä arvioidaan saatavan aikaan strategian tavoitevuonna 2030 yhteensä 356 tuhannen hiilidioksidiekvivalentitonniin suuruiset vähennykset seudun energiankäytön, liikenteen, maatalouden ja jätehuollon kasvihuonekaasujen kokonaispäästöistä. Vertailuvuotena on vuosi 2005. Vuosi 2020 on paikallisten ja kansallisten ilmastositoumusten kannalta tärkeä tarkasteluvuosi. Ilmastostrategian toimenpiteillä saavutetaan arviolta 184 tuhannen tonnin suuruiset päästövähennykset vuonna 2020. Vuoden 2030 kasvihuonekaasupäästövähennykset jakautuvat raportin lukujen 3–10 toimenpideryhmien kesken kuvan 1 ympyräkuvaajan mukaisesti.



Kuva 1. Tampereen seudullisen ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövähennykset vuonna 2030

Strategian toimenpiteiden päästövähennyksistä liittyy energian tuotantoon 75 prosenttia (luku 7). Taustalla on erityisesti paikallisten energiayhtiöiden aktiivinen uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen kaukolämmön tuotannossa. Energian tuotannon iso painoarvo ei saa hämätä luulemaan, että muut ilmastostrategian toimenpiteet ja energiankulutuksen valinnat olisivat vähämerkityksellisiä tai jopa tarpeettomia. Puhtaamminkin tuotettu kaukolämpö ja muut energiamuodot tarvitsevat kysyntää. Se puolestaan riippuu lopulta kuntalaisten, yritysten ja kuntien valinnoista. Ilmastostrategian arvioinnissa on oletettu, että kaukolämpö parantaa asemiaan seudun kunnissa ja pysyy asiakkaiden näkökulmasta hinnaltaan ja vaivattomuudellaan kilpailukykyisenä ratkaisuna muihin lämmitysmuotoihin verrattuna varsinkin suuremmissa asuin- ja palvelurakennuksissa. Maankäytön toimenpideryhmän yhdyskuntarakennetta eheyttävät ratkaisujen oletetaan vahvistavan kaukolämmön kustannustehokkuutta uusilla ja täydennysrakennettavilla alueilla.

Energian tuotannon jälkeen päästövähennyksiltään seuraavaksi suurimman kokonaisuuden muodostavat maankäyttö ja liikenne 17 prosentin osuudellaan (luvut 3 ja 4). Näiden toimenpideryhmien vaikutukset yhdistyvät ja kertautuvat keskenään: lisääntynyt täydennysrakentaminen eheyttää rakennetta ja luo yhä parempia edellytyksiä kestäville liikkumISRatkaisuille samalla, kun liikennejärjestelmän kehittäminen tukee myös maankäyttöä ja vahvistaa seudun yhdyskuntarakenteen eheytymistä. Tiivistävät maankäytön ratkaisut edistävät myös yhä enemmän kaukolämmön kustannustehokkuutta. Arvioinnin näkökulmasta erityisesti maankäytön ja liikenteen toimenpiteiden

päästövähennysvaikutusten arviointiin liittyy runsaasti epävarmuustekijöitä. Siksi näiden toimenpideryhmiä päästövähennysvaikutukset voivat olla todellisuudessa huomattavasti suuremmat.

Energiatohokkuuden ja sähkön säästön sisältävä toimenpidekokonaisuus muodostaa 2 prosenttia kuvan 1 ilmastostrategiatoimenpiteiden vuoden 2030 kokonaispäästövähennyksistä (luku 6). Tarkastellut toimenpiteet muodostuvat kuntien energiatohokkuussopimuksen piirissä olevista toimista ja kuluttajien energianeuvonnasta. Enemmän paikallista energiatohokkuutta edistävät tekniikan ja lainsäädännön kehityksen kaltaiset ulkopuoliset tekijät. Lisäksi biopolttoaineiden ja muiden uusiutuvien energialähteiden käytön lisääntymisen, ydinvoimaratkaisujen sekä päästökauppajärjestelmän oletetaan puolittavan kansallisen sähkön hankinnan kasvihuonekaasupäästökertoimen nykyisestä vuoteen 2030 mennessä.

Rakennusten ja rakentamisten toimenpideryhmiä osuus strategiatoimenpiteiden vuoden 2030 päästövähennyksistä on kuvan 1 ympyräkuvion perusteella alle yksi prosentti (luku 5). Toimenpideryhmässä tarkasteltiin ainoastaan toimenpiteitä, jotka liittyvät energiatohokkaisuuden tontinluovutusehtoihin, asumisen energianeuvontaan sekä hanke pohjaisesti tapahtuvaa taloyhtiöiden aktivointia ja palvelurakennusten energiankäytön systematisointia. Esimerkiksi kuntien rakennuksiin ja rakentamiseen liittyvät toimenpiteet sisältyvät arvioinnissa energiatohokkuustyön piiriin. Ennustelaskelmien perusteella Tampereen kaupunkiseudun asuin- ja palvelurakennusten lämmitysenergian loppukäyttö on vuonna 2030 on 6 prosenttia pienempi kuin vuonna 2005. Strategiatoimenpiteitä enemmän muutokseen vaikuttavat uudis- ja korjausrakentamismääräysten oletetun kiristymisen aiheuttama rakennuskannan energiatohokkuuden paraneminen, öljyn ja maakaasun käytön vähentyminen sekä kaukolämmön ja sähkön ominaispäästöjen merkittävä supistuminen.

Jätteiden ja jätevesien käsittelyn osuus seudullisen ilmastostrategian toimenpiteiden vuoden 2030 kokonaispäästövähennyksistä on kuvan 1 mukaisesti 6 prosenttia (luku 8). Lasketut päästövähennykset muodostuvat kaatopaikkakaasun talteenoton tehostamisesta, biojätteen hyödyntämisestä mädättämällä sekä pienessä määrin jätevesien käsittelyn tehostumisesta. Hankintoja ja elinkeinoja koskevien lukujen 9 ja 10 toimenpideryhmiä osuudet puuttuvat kuvasta 1. Niiden kasvihuonekaasupäästövähennyksiä ei pystytty laskemaan arvioinnin yhteydessä toimenpiteiden puuttumisen tai tarkasteltavan kokonaisuuden laskennallisen vaikeuden vuoksi.

Seuraavalla sivulla olevaan taulukkoon 1 on koottu yhteen eri toimenpideryhmiä ja -kokonaisuuk-sien kasvihuonekaasupäästövähennykset vuosina 2020 ja 2030. Tuhansina hiilidioksidiekvivalentti-tonneina (1000 tn CO₂-ekv) mitattujen toimenpiteiden päästövähennysarviot perustuvat toteutettavien, tulevaisuudessa toteutettavien tai suunniteltujen ratkaisujen vaikutuksiin tai nykyisenkaltaisen toiminnan jatkumiseen tavoitevuoteen 2030 saakka. Taulukon kolmanteen sarakkeeseen on merkitty toimenpiteen päästövähennyksen osuus arvioitujen ilmastostrategian toimenpiteiden kokonaispäästöjen vähennyksestä. Neljännellä sarakkeella on toimenpiteen aiheuttamien päästövähennysten osuus vertailuvuosien 2005 ja 2030 välisestä ennustetusta kokonaisvähennyksestä.

Taulukko 1. Arvioitujen Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasu päästövähennykset vuosina 2030 ja 2020

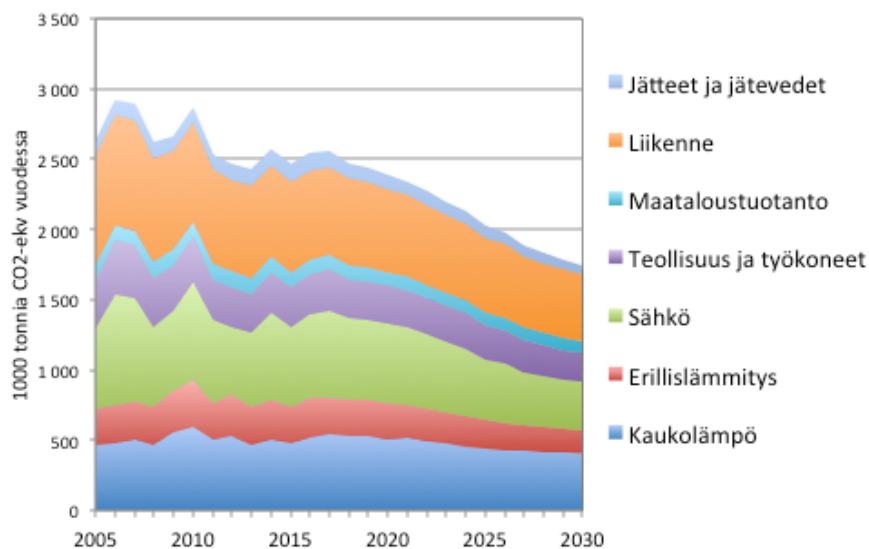
Tampereen seudulliseen ilmastostrategiaan liittyvä toimenpideryhmä tai -kokonaisuus	Päästövähennys (1000 tn CO ₂ -ekv/vuosi)	2030 Osuus toimenpiteiden kokonaispäästö- vähennyksistä (%)	Osuus vuosien 2005 ja 2030 välisistä päästövähennyksistä (%)	Päästövähennys (1000 tn CO ₂ -ekv/vuosi)
3 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	30–40	9–12 %	3–4 %	9–18
MAL-sitoumukset	Mahdollistaa välillisesti maankäytön ja liikenteen toimenpiteitä (2030 51–67* ja 2020 10–32*)			
Kuntien maapolitiikka	Mahdollistaa välillisesti maankäytön ja liikenteen toimenpiteitä (2030 59–63* ja 2020 18–28*)			
Haja-alueiden rakentamisen ohjaaminen	1–2	alle 1 %	0,1–0,2 %	0,5–1
Rakennesuunnitelma	Mahdollistaa välillisesti maankäytön ja liikenteen toimenpiteitä (2030 50–65* ja 2020 19–30*)			
Täydennysrakentaminen	Sisältyy maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutuksiin			
Ilmastonmuutoksen hillintä kaavoituksessa	Sisältyy maankäytön ja yhdyskuntarakenteen vaikutuksiin			
4 Liikenne	22–28	6–8 %	yli 2 %	10–14
Seudullinen joukkoliikenne	6–7	noin 2 %	noin 0,5 %	6–7
Raitiotie	7–8	yli 2 %	alle 1 %	0
Lähijunaliikenne	1–2	alle 1 %	0,1–0,2 %	0,1–0,2
Kuntien yhteiset logistiset ratkaisut	0,1**	0 %	0 %	0,1**
Jalankulku ja pyöräily	4–5**	yli 1 %	alle 0,5 %	2–3**
Sähköinen liikenne	2–4**	noin 1 %	alle 0,5 %	1–3**
Älyliikenne	Ei laskennallista arviota**			
Liikkumisen ohjaus	1–2**	alle 0,5 %	0,10 %	alle 1**
Autojen yhteiskäyttö	Ei laskennallista arviota**			
5 Rakennukset ja rakentaminen	2–3	alle 1 %	alle 0,5 %	2–3
Keskitehokas rakentaminen	Ei laskennallista arviota**			
Energiatohokkuus tontinluovutuksessa	0,5–1**	alle 0,5 %	0,10 %	0,5–1**
Rakentamisen ja asumisen energianeuvonta	0,1–0,3**	alle 0,5 %	alle 0,1 %	0,1–0,3**
Palvelurakennusten energiatohokkuus	1–2**	alle 0,5 %	0,10 %	1–2**
Puurakentaminen	Laskenta ei huomioi hiilensitomista			
6 Energiatohokkuus ja sähkön käyttö	7–8	yli 2 %	alle 1 %	7–8
Kuluttajien energianeuvonta	alle 0,1**	alle 0,5 %	alle 0,1 %	alle 0,1**
Rakennusvalvonnan energianeuvonta	0**	0 %	0 %	0**
Kuntien energiatohokkuussopimukset	7–8	yli 2 %	0,5–1 %	7–8
Energiansästö- ja -tehokkuusviestintä	Sisältyy rakentamisen ja energiatohokkuuden neuvontaan			
7 Energiantuotanto ja jätteiden poltto	260–272	73–77 %	22–23 %	126–136
Energia-yhtiöiden toimenpiteet	240–248	68–70 %	yli 21 %	110–114
Uusiutuvan energian kartoitukset	Ei laskennallista arviota			
Tuulivoiman ja aurinkoenergian hyödyntäminen	3–4	alle 1 %	0,2–0,3 %	3–4
Uusiutuvan energian käyttöä edistävät hankkeet	Ei laskennallista arviota			
Öljyn lämmityskäytön vähentäminen	Ei laskennallista arviota			
Vihreän sähkön käyttö	Laskenta ei huomioi vihreän sähkön hankintaa (20–22 tuhatta tn***)			
8 Jätehuolto	18–22	2 %	noin 0,5 %	14–18
Jätteiden synnyn ehkäisy ja materiaalityhokkuus	Laskenta ei huomioi materiaalityhokkuuden vaikutuksia			
Kierrätykseen kelpaamattoman jätteen poltto	Sisältyy energia-yhtiöiden toimenpiteisiin			
Kaatopaikkakaasun talteenotto	1–2	alle 0,5 %	0,1–0,2 %	2–3
Biojätteen hyödyntäminen (biokaasu)	15–17 (5–6)	4–5 % (2 %)	1–2 % (0,5 %)	11–12 (2–3)
Jätevesien käsittelyn kehittäminen	2–3	0,5–1 %	0,2–0,3 %	1–3
9 Hankinnat ja kulutus	Aluetarkastelu ei huomioi hankintojen välillisiä vaikutuksia			
10 Elinkeinot, teollisuus, maatalous ja osaaminen	Ei laskennallista arviota			
Ilmastoa säästävää elinkeinopolitiikka	Ei laskennallista arviota			
Kehittämisyhteistyön tehostaminen	Ei laskennallista arviota			
Maaseudun energiantoiminnan kehittäminen	Ei laskennallista arviota			
Tiedotuksen tehostaminen	Sisältyy rakentamisen ja energiatohokkuuden neuvontaan			

* Toimenpide, jonka päästövähennys yhdistyy ja mahdollistaa muiden toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksia.

** Toimenpide, jonka päästövähennys voi olla suuremmalla panostuksella suhteellisesti suurempi.

12 Toimenpiteet ja päästövähennystavoitteet

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian päästövaikutusten arvioinnin avuksi on laadittu kaksi vaihtoehtoista vuodesta 2005 vuoteen 2030 ulottuvaa seudulla syntyvien käyttöperusteisten kasvihuonekaasupäästöjen kehitystä kuvaavaa ennusteuraa. Niiden tavoitteena on havainnollistaa strategian toimenpiteiden vaikutusta päästöjen kehitykseen nykytilanteen ja ennakoitujen muutosvoimien luomalle pohjalle. Samaa ennustemallia on hyödynnetty myös toimenpidekokonaisuuksien päästövaikutusten kokoluokan arvioinnissa.



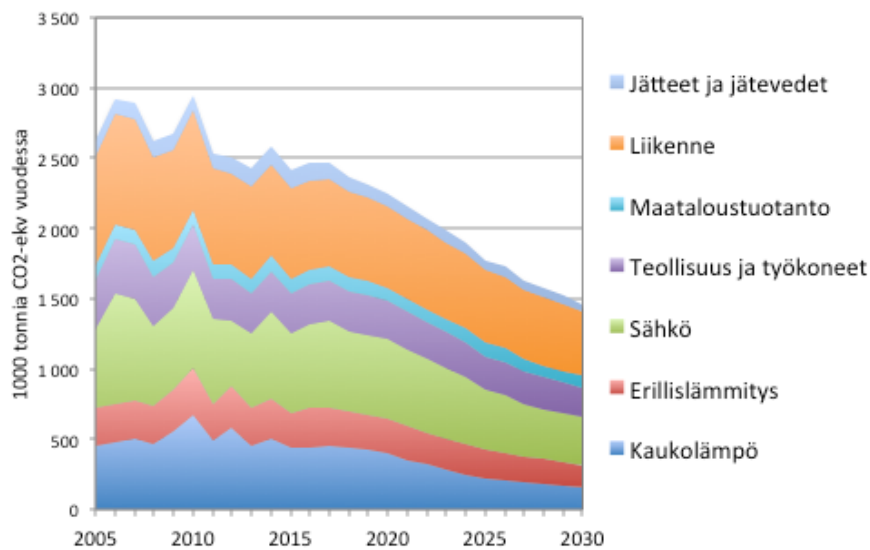
Kuva 2. Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen kehitys perusennusteessa vuosina 2005–2030

Kuvan 2 perusennusteuran lähtökohtana on, että raportissa arvioituja Tampereen seudullisen ilmastostrategian toimenpiteitä ei ole toteutettu 2010-luvulla eikä niitä tulla toteuttamaan tulevaisuudessa. Seuraavalla sivulla olevan kuvan 3 toimenpide-ennusteissa on huomioitu raportin lukujen 3–10 toimenpideryhmien vaikutukset. Perus- ja toimenpide-ennusteissa on samat paikalliset taustaoletukset seudun väestön, talouden, palvelujen ja työpaikkojen kehityksestä sekä samat ulkopuoliset tekijät, jotka vaikuttavat mm. teknologiaan, asenteisiin ja sähkömarkkinoihin. Perusolemukseltaan skenaariomaisten ennusteiden oletuksia ja tausta-aineistoja esitellään raportin liitteessä 3.

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövaikutusten arvioinnin perusennusteen mukaan seudun kokonaispäästöt vähenevät vuosien 2005⁴⁸ ja 2030 välisenä aikana 33 prosenttia. Muutoksen taustalla olevia kuntalaisten, yritysten ja kuntien paikallisia ratkaisuja ohjaavat lähinnä lainsäädännön, teknologian, markkinoiden, sähkön tuotannon ja asenteiden muutosten kaltaiset ulkoiset tekijät paikallisten kannustimien ja toimenpiteiden sijaan. Toimenpide-ennusteen mukaan strategiatoimenpiteet vauhdittavat kuvan 3 kuvaajan mukaisesti päästöjen kehitystä kaupunkiseudulla siten, että vuonna 2030 alue- ja kulutus pohjaiset kokonaispäästöt

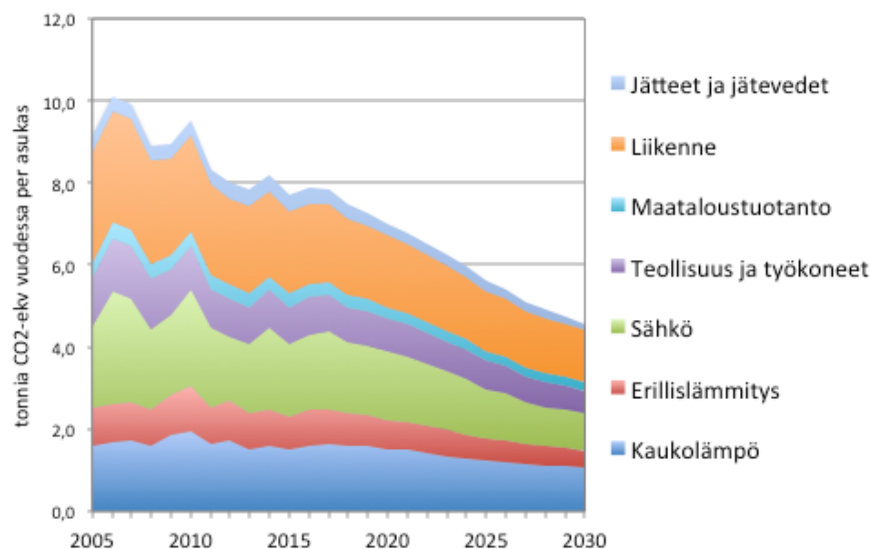
⁴⁸ Seudullisen ilmastostrategian arvioinnin ennustelaskelmissa ja kehitysvertauiluissa on käytetty perusvuotena strategiassa mainitun vuoden 1990 sijaan vuotta 2005. Perusvuotta ei ole laskettu ilmastostrategian laadinnankaan yhteydessä. Tampereen aiempien kasvihuonekaasupäästölaskentatulosten pohjalta voidaan olettaa, että vuosien 1990 ja 2005 kokonaispäästömäärät ovat todennäköisesti kuitenkin varsin lähellä toisiaan.

ovat supistuneet 44 prosenttia vuoden 2005 tilanteesta. Vuonna 2020 kokonaispäästöt vähenevät toimenpide-ennusteuralla 14 prosenttia ja perusuralla 9 prosenttia.



Kuva 3. Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteissa vuosina 2005–2030

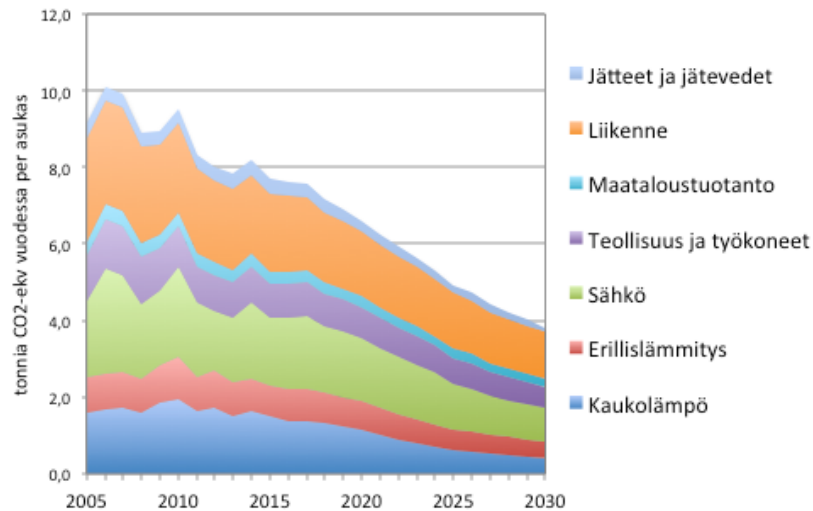
Tampereen kaupunkiseudun asukasmäärän oletetaan kasvavan rakennesuunnitelman oletuksia mukaillen 114 100 asukkaalla vuosien 2005 ja 2030 välisenä aikana. Seudulla asuisi vuoden 2030 lopussa 449 300 asukasta. Väkimäärän lisääntymisen aiheuttaman päästövaikutuksen huomioivat asukasta kohti lasketut kasvihuonekaasupäästöt pienenevät vuosina 2005–2030 kuvan 4 kehityksen mukaisesti perusennusteissa 50 prosenttia 9,2 tonnista 4,6 tonnin per asukas. Vuoteen 2020 mennessä seudun per capita -määrien päästöjen vähennys on perusennusteissa 24 prosenttia.



Kuva 4. Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasujen asukaskohtaisten päästöjen kehitys perusennusteissa vuosina 2005–2030

Seudullisen ilmastostrategian toimenpiteiden vaikutuksia kuvaavan toimenpide-ennusteen mukaan asukaskohtaiset kasvihuonekaasupäästöt supistuvat Tampereen kaupunkiseudulla vuosien 2005 ja 2030 välillä 58 prosenttia 9,2 tonnista 3,8 tonniin asukasta kohti (kuva 5). Toimenpiteiden vaikutus

näkyvät myös vuoteen 2020 ulottuvalla tarkastelujänteellä; asukasta kohti lasketut päästöt pienenevät vuosina 2005–2020 Tampereen seudulla 28 prosenttia.



Kuva 5. Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasujen asukaskohtaisten päästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030

Arvioinnin ja MAL-seurantatietojen perusteella kaupunkiseudun rakennesuunnitelman linjauksia viedään seudun kuntien nykyisillä toimilla lähes suunnitelman mukaisesti eteenpäin. Siksi rakennesuunnitelman linjausten toteuttaminen ja sen näkyminen ilmastotyötä tukevana maankäytön ja liikenteen ratkaisuna vaikuttavat merkittävänä taustatekijöinä, joilla Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehitys saadaan tämän luvun toimenpide-ennustekuvioissa 3 ja 5 hahmotellulle positiivisille kehitysuralle. Strategiatoimenpiteiden jatkuessa valituilla toteutusurilla ja ulkoisten tekijöiden kehittyessä jatkossakin ennusteissa hahmotetulla trendimäisellä tavalla voidaan rakennesuunnitelman tavoitevuonna 2040 saavuttaa jopa 70 prosenttia pienemmät asukaskohtaiset päästöt kuin arvioinnin vertailuvuonna 2050. Kokonaispäästöinäkin tarkasteltuna vähennys on vastaavalla tarkastelujänteellä 55 prosenttia.⁴⁹

⁴⁹ Luvun 12 lähteet ovat Lindroos ja Ekholm (2015) ja MAL-seuranta (2013, 2014, 2015 ja 2016).

13 Johtopäätöksiä

Raportin luvuissa 3–11 arvioitujen Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövaikutusten ja luvussa 12 esiteltyn päästöennusteiden perusteella kaupunkiseutu näyttäisi ylittävän strategiassa vuodelle 2030 asetettuun 40 prosentin asukaskohtaisten päästöjen vähennystavoitteeseen. Sen saavuttamista auttavat arvioitujen toimenpiteiden lisäksi lainsäädännön, teknologian, markkinoiden, sähkön tuotannon ja asenteiden muutosten kaltaiset ulkopuoliset tekijät. Laskelmien perusteella 69 prosenttia seudun vuosien 2005 ja 2030 kasvihuonekaasupäästömäärien vähenemästä johtuu muista tekijöistä kuin strategiatoimenpiteistä. Ulkopuoliset muutostekijät vaikuttavat päästöihin suurelta osin seudun asukkaiden, yritysten ja muiden toimijoiden energiankäytön, liikkumisen ja rakentamisen valintojen kautta. Kuitenkin vaikka osa toiminnan reunaehdoista on ulkoapäin annettuja, päästöihin vaikuttava päätös kuluttamisesta tai kuluttamatta jättämisestä tehdään lopulta paikallisesti ja yksittäisen toimijan tasolla.

Seudun ilmastotyössä useita onnistumisia

Seudun kuntien tekemästä ilmastotyöstä löytyy useita onnistumisia. Maankäytössä ja liikenteessä ilmastomyötäinen suunnittelu on integroitunut yhä enenevässä määrin suunnitteluprosessin sisäänrakennetuksi ajattelu- ja toimintatavaksi. Päästöjen vähentämistä tukevia ratkaisuja haetaan osana muuta suunnittelutoimintaa usein ilman erillisiä hankkeita tai ohjelmia. Ilmastotyötä tukee seutuyhteistyö, jota tukevat rakennesuunnitelma ja valtion kanssa allekirjoitetut MAL-sitoumukset. Seudullisen joukkoliikennejärjestelmä on toiminnassa ja laajenee koko ajan. Kävelyn ja pyöräilyn strateginen ohjelmointityö on valmistunut ja erityisesti pyöräilyä on saatu onnistuneesti lisättyä koko seudulla investoinneilla ja viestinnällisillä toimenpiteillä. Energiatehokkuussopimukset ovat kannustaneet kuntien energiaterveysuudistusta. Seudun energian tuotannon päästökehitykseen vaikuttavat Tampereen Sähkölaitos Oy, Leppäkosken Sähkö Oy ja muut paikalliset energiayhtiöt. Ne ovat lisänneet uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja tehostaneet tuotantoaan. Jätteiden ja jätevesien käsittelyä tehostavat laitosinvestoinnit ovat toteutuneet tai toteutumassa.

Seudullisella ilmastostrategian vahvuuksia

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian vahvuuksia ovat ainakin seuraavat seikat:

- strategia on suhteellisen laaja-alaisesti valmisteltu seudullinen tahdonilmaisu
- strategiassa ja sen laadintavaiheessa on tunnistettu yhteisten seutuhankkeiden ja seututasolla tehtävien päätösten merkitys alueen kasvihuonekaasupäästöjen positiiviselle kehitykselle
- strategia on kytketty jo laadintavaiheessa seudulliseen rakennesuunnitelmaan
- strategia linkittää toisiinsa ja tuo seudullisesti näkyviksi muutoin irralliset kuntien ilmastomuutoksen hillintään ja kestävään energiankäyttöön liittyvät toteutetut ja kaavaillut toimenpiteet
- strategia on saanut poliittisen hyväksynnän kunnissa.

Ilmastostrategian tavoitteiden saavuttaminen edellyttää, että nykyistä seudullista ilmastotyöyhteistyötä jatketaan. Strategian päästövaikutusten arvioinnin yhteydessä vahvistui käsitys siitä, että Tampereen seudun kunnat tekevät varsin kattavasti seudullista yhteistyötä ilmastomuutoksen hillintään ja kuntien vaikutusmahdollisuuksien näkökulmasta olennaisissa toiminnoissa, maankäytössä, joukkoliikennetavoitteissa ja omassa energiaterveysuudistuksessa. Todellisuus voi tietenkin olla toisenlainen ja yhteistyössä saattaa olla aika ajoin epäjatkuvuuskohtia ja kitkaa. Kaupunkiseudun kunnissa on todennäköisesti havahduttu huomaamaan ilmastokysymyksiin liittyvissä kokonaisuuksissa päätäjä- ja toteuttajatasolla, että kuntien toisistaan liikaa poikkeavat tavoitteet ja yhden kunnan

näkökulmasta tapahtuva osaoptimointi johtavat lopulta useissa tapauksissa yksittäisen kunnan ja koko kaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen ja elinvoiman kannalta haitallisiin ratkaisuihin.

Seudullisen ilmastostrategian heikkouksia

On tärkeää, että Tampereen seudun ilmastostrategiaa lähdettiin alun perin ylipäättään laatimaan ja asetettiin seututasolle kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteet ja nimettiin tavoitteita eteenpäin vievät toimenpidekokonaisuudet. Ilmastostrategiassa ja sen toteutuksessa on kuitenkin heikkoutensa:

- strategian systemaattinen jalkauttaminen on jäänyt tekemättä
- strategian toteutusohjelmat ovat jääneet seudun kunnissa pääosin laatimatta
- strategia on jäänyt irralliseksi etenkin kehyskunnissa
- visiot, tavoitteet ja toimenpiteet ovat osin epäselviä tai määritelty liian yleiselle tasolle
- strategia ei anna juurikaan eväitä sen toteutuksen seurantaan
- toimenpiteitä ei ole vastuutettu, aikataulutettu eikä niiden seurannalle ole määritelty mittareita
- kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen kehityksen seurannan kannalta olennainen vuoden 1990 lähtötasotieto on jäänyt strategiassa määrittämättä
- ilmastomuutoksen sopeutumiseen ja varautumiseen liittyvä tarkastelu on vähäistä ja liian ylimalkaista.

Ilmastostrategia on seudulla yllättävän huonosti tunnettu ja hyödynnetty. Sen käytäntöön siirtäminen jäi suurimmassa osassa kuntia strategian laadinnan ja poliittisen hyväksynnän jälkeen puolitiehen. Tämä on osasy sille, että ilmastostrategian toteuttamiseen on huonosti sitouduttu kunnissa ja muiden strategiassa tunnistettujen avaintoimijoiden keskuudessa. Ilmastostrategian sisällön ja toimenpiteiden valmisteluun saatiin dokumenttien perusteella osallistettua kuntien edustajia ohjaus- ja projektiryhmiin sekä työpajoihin. Jää kuitenkin epäselväksi, kuinka hyvin kunnat ja toimenpiteiden muut toteuttajat pääsivät loppujen lopuksi vaikuttamaan strategian sisältöön ja sen toteutusohjelmaan ja miten hyvin kuntien toimialat olivat sitoutuneita ilmastostrategiaan tai edes tietoisia strategiasta sen toteutuksen alkaessa tämän vuosikymmenen alussa.

Ilmastostrategian vaikuttavuutta vähentää sen irrallisuus kuntatason käytännön työstä ja yleisluontoisuuden aiheuttama konkreettisuuden puute. Ilmastostrategia ei ole jättänyt Tamperetta lukuun ottamatta jälkeään kuntastrategioihin. Ilmastomuutoksen hillintää ei mainita suoraan kehyskuntien strategioissa muutoin kuin välillisesti mahdollisten kestävä kehityksen painostusten kautta. Jos päätöksentekijät ja kuntajohtajat eivät laita ilmastomuutoksen hillintätyölle painoarvoa kunnan suurissa linjauksissa ja käytännön työssä, yksittäiset viranhaltijat eivät voi tehdä paljoakaan asian eteen, vaikka kykyjä, haluja ja resurssejakin ilmastotyölle kunnissa löytyisikin.

Strategiatoimenpiteissä kehitettävää

Toimenpidearviointien yhteydessä nousi esiin Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian toimenpiteiden määrittelyyn ja toteutukseen liittyviä heikkouksia ja samalla myös kehityskohteita:

- kuntalaisiin suunnattava ilmasto- ja energiatehokkuustyö on heikosti resursoitua
- useat toimenpideryhmät ja niiden tavoitteet ovat liiallisesti hankkeiden ja niistä muodostuvien ketjujen varassa
- yritysten osallistaminen ja kytkeminen seudulliseen ilmastotyöhön on jäänyt muutaman yksittäisten hankkeen varaan
- ilmastostrategiassa on liikaa tarkentamattomia ylätasolla liikkuvia toimenpiteitä
- ilmastostrategian toimenpiteet ovat Tampere-keskeisiä

- hankintojen energiatehokkuus- ja ilmastönäkökulmien huomioimisessa ei ole seudulla edetty ja panostettu ilmastostrategian tavoitteiden vaatimalla tavalla
- maataloussektoriin liittyviä toimenpiteitä ei ole ilmastostrategian seurantaraportoinnin perusteella ole juurikaan edistetty.

Kulutustapojen muuttaminen on useimmassa tapauksessa tehokkain ja halvin energiansäästökeino. Ruohonjuuritason energia- ja ilmastotyölle on Tampereen seudulla varattu liian vähän resursseja. Toiminta nojautuu liikaa ulkopuoliseen rahoitukseen perustuviin määräaikaisiin hankkeisiin. Kuntalaisten ja yritysten neuvonnalle kehitetään paikallisesti olemassa olevien resurssien puitteissa jatkuvasti entistä vaikuttavampia tapoja ja sähköisiä palveluja. Verkkopohjaisten työkalujen rinnalle tarvitaan kuitenkin kunnissa näkyvää yleistajuista neuvontaa ja viestintää ohjaamaan kuntalaiset puoleettoman energia- ja ilmastotiedon äärelle. Valintojen tueksi tarvitaan lisäksi rahoitukseen, yhteishankintoihin ja määräyksiin pohjautuvia kannustavia ja pakottavia ”keppejä ja porkkanoita.”

Useat päästövaikutusarvioinnissa tarkastelluista ilmastostrategian toimenpiteistä tai laajemmista toimenpideryhmistä etenevät hankkeiden avulla. Monet hankkeet ovat mahdollistaneet toiminnan, jota ei olisi muutoin seudun kunnissa toteutettu. Useimmissa hankkeissa on onnistuttu edistämään strategian tavoitteita ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä Tampereen kaupunkiseudulla. Parhaimmissa tapauksissa on saatu aikaan hankeketjuja kuten taloyhtiöihin suuntautuviin TARMO-, TARMO+-, Ekokoti- ja EU-GUGLE-hankkeissa (luku 5.2.1) ja palvelurakennusten TAPRE- ja COMBI-hankkeissa (luku 5.2.2). Pyöräilyssä ja liikkumisen ohjauksessa on puolestaan saatu aikaan useissa kunnissa tehtävien kestävän liikkumisen toimenpiteiden hankkeiden rypäs (luvut 4.2 ja 4.4.1).

Arvioinnin mukaan näyttäisi siltä, että muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta onnistuneitakaan ilmastohankkeita ja niiden tuloksia ei ole saatu kunnolla jalkautettua ja vakiinnutettua kuntaorganisaatioiden ja muiden paikallisten toimijoiden keskuuteen. Lisäksi on aiheellista pohtia, imeekö hankkeorientoituneisuus voimavaroja arkipäiväisemmän tuntuaiselta ja pitkällä aikavälillä kustannustehokkaalta energia- ja ilmastotyöltä ja ovatko Tampereen seudun kunnat ulkoistaneet liikaa kuntalaisia hyödyntävää toimintaa hankkeisiin. Hankkeiden moninaisuus, sirpaleisuus ja osittainen päällekkäisyys nostaa puolestaan esiin kysymyksen siitä, kuinka hyvin eri hankkeista muodostuva kokonaisuus on seudulla ja kunnissa hallinnassa ja toimiiko hankkeiden välinen yhteistyö kokonaisuutta edistävällä tavalla ja onko seudulla ja koko maakunnassa tarve ilmasto- ja energiahankkeiden parempaan koordinaatioon. Tampereen kaupungin ilmastotoimia koordinoi ECO2-ohjelma onnistui esimerkiksi varsin hyvin sitomaan erilisiä hankkeita kokonaisuuksiksi ja viestinnällisesti yhtenäiseksi tamperelaisiksi ilmastoteoksiksi ja -tarinoiksi.

Seudullisen ilmastostrategian päivitykset ja uudistukset

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategiaa kannattaa uudistaa ja ajantasaistaa jo senkin vuoksi, että EU on kiristämässä omia ilmasto- ja energiatehokkuustavoitteitaan ja Suomi on päivittämässä kansallista ilmasto- ja energiastrategiaa. Ilmastostrategian päivityksen yhteydessä kannattaisi arvioinnin perusteella

- ottaa vahvempi kuntalähtöinen näkökulma ja osallistaa kehyskunnat aiempaa paremmin mukaan strategian uudistusprosessiin
- vahvistaa strategian yhteyttä rakennesuunnitelmaan, MAL-sopimukseen ja kuntien energiatehokkuussopimuksiin
- varmistaa kytkennät seudun kuntien muihin ilmastositoumuksiin ja poistaa mahdolliset päällekkäisyydet seurannassa ja raportoinnissa
- linkittää paikallinen ilmastotyö kunnissa, seudulla ja maakunnassa käytävään ilmastokysymyksiin vahvasti kytkeytyvään bio-, kierto-, resurssiviisaukseen ja omavaraisuustyöhön

- hyödyntää päivityksen lähtökohtana toimivaa nykyistä strategiakehikkoa parantamalla ja uudistamalla sitä toimijälähtöisesti ja omilla resursseilla konsulttilähtöisen päivittämisen sijaan
- pohtia tarkemmin ilmastostrategiaraportin kohderyhmä
- määritellä kunnolla kasvihuonekaasupäästöseurannan perusvuosi (joko 1990 tai 2005) ja sen päästötaso
- tiukentaa päästötavoite rakennesuunnitelman tavoitevuodelle 2040 ja asettaa vuoteen 2050 ulottuva kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen seudullinen visio
- selkeyttää ja päivittää ilmastostrategian visiot, tavoitteet ja toimenpiteet
- asettaa tavoitteita, jotka ovat kuntien ohjattavissa tai toteuttavissa
- vastuuttaa, aikatauluttaa toimenpiteet ja asettaa niille seurantamittarit ja integroida mittarit ja seuranta kuntien oman seurannan kanssa päällekkäisen työn välttämiseksi
- pohtia etenkin päätöksentekijöiden näkökulmasta olennaisen kustannusvaikuttavuusnäkökulman mukaan ottamista ilmastostrategiaan
- etsiä hankintojen kaltaisille kehitystä ja panostusta vaativille ilmastostrategian toimenpidekokonaisuuksille MAL- ja KETS-sitoumusten kaltainen ulkopuolinen ”kirittäjä” toimenpiteiden toteutuksen varmistamiseksi
- resursoida tehokkaammin keinoin kuntalais- ja yritystason ilmasto- ja energiaratkaisuihin vaikuttamiseen
- huomioida tarkastelussa myös metsien ja muiden maa-alueiden muodostamat hiilinielut
- vahvistaa nykyisessä strategiassa vähäisessä roolissa olevaa ilmastonmuutoksen sopeutumisen ja varautumisen toimenpiteitä seudulla sekä tuoda tarkasteluun riskitarkastelunäkökulmaa
- varmistaa hankkeiden tulosten hyödyntäminen, yhteistyö ja keskinäinen koordinointi.

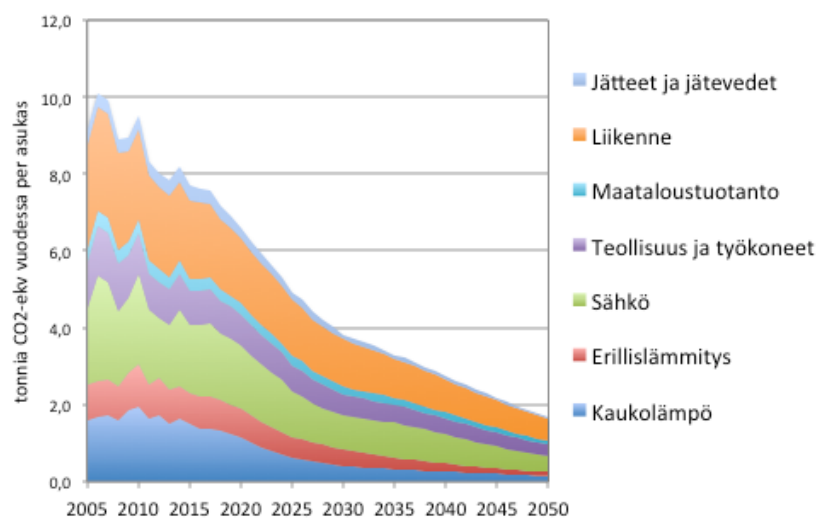
Strategian integroitumista rakennesuunnitelmaan ja valtion kanssa tehtävään MAL-yhteistyötä kannattaa vahvistaa entisestään. MAL1-, MAL2- ja MAL3-sitoumusten yleistavoitteena oleva kansallisen ilmasto- ja energiastrategian vaikuttavuuden tehostaminen on tukevoittanut ilmastonmuutoksen hillinnän kannalta oikeansuuntaisten maankäytön, asumisen ja liikenteen ratkaisuja toteutusta Tampereen kaupunkiseudulla. MAL-sopimuksen ja kuntien energiatehokkuustyötä ohjaavan KETS-sopimuksen kaltaista kuntien ja valtion välistä sopimuspohjaista ”kirittäjää” kaivattaisiin myös ilmastonäkökulmasta hitaammin edenneiden toimenpiteiden kuten kuntalaisiin ja yrityksiin vaikuttamisen tai ilmastomyötäisten hankintojen eteenpäinviemiseksi.

Ilmastostrategiassa viitataan energian tuotannon kehittämisen yhteydessä alueen energiaomavaraisuustavoitteeseen. Paikallisten uusiutuvien energialähteiden ja luonnonvarojen käytön lisäksi omavaraisuus tarkoittaa mm. ruoantuotantoon ja jätteiden käsittelyyn liittyviä paikallisia ratkaisuja. Kiertotalous edistää materiaalivirtojen kierrättämistä ja neitseellisten raaka-aineiden käytön vähentämistä. Eheän kaupunkiseudun vahvuutena on toimijoiden sijainti lähellä toisiaan. Liikkumisen päästöihin vaikuttavaa omavaraisuutta on monipuolinen työpaikkojen ja palvelujen tarjonta sekä alueen tarjoamat harrastus- ja vapaa-ajanviettomahdollisuudet. Seudullisen omavaraisuuden ja resurssitehokkuuden lisääminen vähentävät kuljetusten ja henkilöliikenteen tarvetta. Vaikuttavimpia ovat ratkaisut, joilla lisätään suurten materiaalmäärien paikallista kierrätystä maa- ja metsätaloudessa, teollisuudessa ja rakentamisessa. Jätteiden käsittelyyn ja resurssitehokkuuteen kytkeytyy myös maamassojen käsittely, logistiikka ja maa-ainespankkiratkaisut.

Kulutusta ja ennen kaikkea seudun teollista tuotantoa pitkään jarruttanut kansallinen taloudellinen alavire on osittain tukenut positiivista kasvihuonekaasupäästöjen vähentymiskehitystä Tampereen kaupunkiseudulla. Lähitulevaisuudessa todennäköisesti vauhdittuva taloudellinen kasvu haastaa seudun kuntien ilmastotyön. Selkeä ja nykyistä vahvempi ilmastostrategia on tarpeen kasvun aiheuttaman päästöjen kasvupaineen hillitsemiseksi. Kasvu tuo samalla mahdollisuuksia ja

potentiaalisia resursseja uudenaiseen ilmastotyöhön ja uusien innovatiivisten ratkaisujen käyttöön ottoon kaupunkiseudulla.

Päästövaikutusarvioinnin ennustelaskelmien mukaan Tampereen seutu näyttäisi olevan saavuttamassa Suomelle haasteellisen EU-laajuisen tavoitteen vähentää vuoteen 2030 mennessä kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Viimeaikaisten ilmastotutkimustulosten perusteella tavoitteita on tiukennettava ja kasvihuonekaasupäästöjen leikkausaikataulua nopeutettava, jotta ilmaston lämpeneminen voidaan turvallisissa rajoissa ja planeettamme voi välttyä ilmastonmuutoksen tuhoisilta seurauksilta. Päästövähennystavoitteita on syytä nostaa ja haastavuutta lisätä, jos Tampereen kaupunkiseutu haluaa säilyttää nykyisessä ilmastostrategiassa linjatun seudullisen ilmastotyön edelläkävijyyden viitan harteillaan. Seudulla on tehty ja tehdään paljon ilmastotyötä. Myös Suomen ympäristökeskus on huomionut tilanteen. Edelläkävijyyttä löytyy, mutta SYKE:n HINKU- ja FISU-ilmastoverkostoissa on Tampereen kaupunkiseudun ja koko maakunnan kohdalla tyhjiö.



Kuva 6. Tampereen seudun asukaskohtainen kasvihuonekaasupäästöjen kehitys visiomaisesti vuodesta 2005 vuoteen 2050 arviointityön toimenpide-ennusteen perusteella

Seudulla on syytä harkita pidemmän aikavälin päästövisiota ja hiilineutraalisuustavoitetta. Hiilineutraaliksi pyrkivä seutu pyrkii alueellaan vähentämään energiankäyttöä niin pitkälle kuin mahdollista, lisäämään uusiutuvan energian käyttöä niin paljon kuin mahdollista ja kompensoimaan loput alueella syntyvistä päästöistä alueen ulkopuolella syntyvillä päästövähennyksillä. Yleensä kunnat ja valtion tavoittelevat hiilineutraalisuuden sijaan vähähiilisyyttä, jolloin kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään tasolle, jolla ne eivät kiihdytä ilmastonmuutosta. Yleisen näkemyksen mukaan tällainen taso olisi länsimaissa 80 prosentin päästövähennys vuosina 1990–2050. Esimerkiksi Suomen kansallisenä tavoitteena on EU:n linjauksen mukaisesti vähentää maamme kasvihuonekaasupäästöjä 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä.

Arvioinnin ennustelaskelmien perusteella Tampereen seudulla olisi ainakin periaatteessa mahdollista päätyä strategiatoimenpiteiden vahvistuessa ja ulkoisten tekijöiden kehittyessä edellisen sivun kuvan 6 toimenpide-ennusteuraa pitkin 82 prosentin suuruisiin asukaskohtaisiin päästövähennyksiin vuoteen 2050 mennessä vuoteen 2005 verrattuna. Kokonaispäästöinä tarkasteluna päästövähennys olisi vuosien 2005 ja 2050 välillä 69 prosenttia. Esimerkiksi SYKE:n vetämän suomalaisten ilmastomuutoksen edelläkävijäkuntien HINKU-foorumin tavoitteena on vähentää päästöjä 80 prosenttia vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Kaupunkiseudun ilmastostrategian päivityksen yhteydessä kannattaa terävöittää visiot kuvaamaan seudun yhteistä tahtotilaa. Nykyisen strategian visioiden, päämäärien ja tavoitteiden kytkökset

vaikuttavat joidenkin kokonaisuuden osalta epämääräisiä ja katkenneilta. Samalla päämäärät ja tavoitteet vaativat selkeämpiä muotoiluja sekä sisältöjen karsintaa ja ajankohtaistamista. Tavoitteet ovat epäyhtenäisiä osan ollessa numeerisesti hyvin tarkkoja toisten ollessa enemmän päämäärä-mäisen oloisia, jopa visiomaisia. Ilmastostrategian päivityksessä tavoitteiden asettamisessa voidaan hyödyntää esimerkiksi ns. SMART-periaatetta.

Nykyisellään ilmastostrategian varsinaiset toimenpiteet ovat osin hajanaisia ja sisältävät liikaa eri toimia. Niiden sisällöt ovat myös osittain epäselviä. Joistain strategian toimenpiteistä jää vaikutelma enemmänkin ylimalkaisista ehdotuksista kuin varsinaisista selkeistä tavoitteita toteuttavista toimenpiteistä. Toimenpiteiltä puuttuu toteuttajat ja toimenpiteiden vastuutus. Ilmastostrategian toteutusta on voitava seurata ja raportoida paremmin ja helpommin. Nykyisen strategian liian yleisen tason tavoitteista ja toimenpiteistä ei saa koostettua käytännönläheisempää seutu- ja kuntatason toimenpidelistaa. Tavoitteita ja toimenpiteitä ei voi myöskään kunnolla seurata ja mitata.

Ihmisen aiheuttama ilmastomuutos ei ole enää tulevaisuudessa siintävä hypoteettinen ja kahvipöytäskriptikkojen vähätteleämä uhakuva, vaan nykyhetkeä koskeva todellinen ilmiö. Maaliskuussa 2015 alussa ilmestynyt hallitustenvälinen ilmastomuutospaneelin IPCC:n synteesiraportti kokosi yhteen ilmastopaneelin tuoreimmat ilmastomuutosraportit ja uusimmat tutkimustulokset. Sen mukaan ihmisen vaikutus ilmastoon on selvä ja kasvihuonekaasujen pitoisuus ilmakehässä on ennätysellisen korkea.

Kello tikittää ja ihmiskunnalla on enää vähän aikaa toimia ja pitää lämpeneminen kurissa. Siksi tarvitaan nopeasti vaikuttavia toimia, jos halutaan estää ilmaston lämpeneminen yli Pariisin ilmastopimuksessa kriittisenä pidetyn 1,5 asteen rajan. Seudun kuntien, kuntalaisten ja yritysten toiminta ei ole merkityksetöntä, vaikka puhutaankin globaalin mittakaavan haasteesta. Samalla tavalla kuin ihmisen aiheuttama ilmaston lämpeneminen on syntynyt alueilla yksilöiden valinnoista, muutosta vastaan voidaan ponnistella alue- ja yksilötason toiminnalla myös Tampereen kaupunkiseudulla. Seudullinen ilmastostrategia ja sitä toteuttavat toimenpiteet osoittavat Tampereen seudun kuntien tahtotilan ja panostuksen ihmiskunnalle yhteisen kielteisen kehityskulun kääntämiseksi. Kuntien ja kuntalaisten toimenpiteet ovat pieni, mutta vastuullinen osa maailmanlaajuisen ilmastotyön kokonaisuutta. Pieninä paikallisina pisaroina toimenpiteet ovat kuitenkin osana syntyvää positiivisen muutoksen virtaa.⁵⁰

⁵⁰ Luvun 13 lähteitä ovat Tampereen kaupunkiseutu (2010a), Kangasalan kunta (2015b), Lempäälän kunta (2014b), Nokian kaupunki (2013), Oriveden kaupunki (2013), Pirkkalan kunta (2014), Tampereen kaupunki (2016c), Vesilahden kunta (2016), Ylöjärven kaupunki (2014), Seppälä ym. (2014), IPCC (2016), HINKU-foorumi (2016) ja FISU (2016).

Lähteitä

- Aarnikko, H. ja Somerpalo, S. 2012. [Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020](#). Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto. Helsinki.
- Aarnikko, H. ja Korpinen, A. 2013. [Jalkapalloilijoiden harrastusmatkat](#). Liikkumisen ohjauksen ohjelma 2012–2013. Sito Oy. Tampere.
- Anttila, T., Airaksinen, S., Rantala, A., Engström, A. Varjola, M., Kalenoja, H. ja Kantola, T. 2011. [Tampereen seudun joukkoliikennesuunnitelma](#). Raportti 31.1.2011. WSP Finland Oy, Mattersoft Oy, Tampereen teknillinen yliopisto ja Suunnittelukumppanit Oy.
- Auvinen, K. Lovio, R., Jalas, M., Juntunen, J. Liuksiala, L., Nissilä, H., Müller, J. 2016. [Finsolar: Aurinkoenergian markkinat kasvuun Suomessa](#). Aalto-yliopiston julkaisusarja KAUPPA+TALOUS 1/2016. Aalto yliopisto, Kauppakorkeakoulu, Johtamisen laitos.
- Descombes, L., Autio, M. ja Vehviläinen, I. 2016. [Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys. Loppuraportti 29.1.2016](#). Päivitetty 18.2.2016. Gaia Consulting Oy. Vantaan kaupunki.
- Donner, J., Laine, T., Sala, E. ja Valli, R. 2008. [Liikkumisen palvelukeskus. Liikkumisen ohjauksen organisointi Suomessa](#). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 27/2008. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- ECO2-ohjelma 2013. [Aurinkosähköopas tamperelaisille](#). ECO2-ohjelma.
- ECO2-ohjelma 2016. ECO2 loppuraportti 2013–2015. Hyväksytty ohjausryhmässä 19.1.2016. Tampereen kaupunki, ECO2-ohjelma.
- Ekokumppanit 2011. [Vuosikertomus 2010](#). Ekokumppanit Oy.
- Ekokumppanit 2012. [Vuosikertomus 2011](#). Ekokumppanit Oy.
- Ekokumppanit 2013. [Vuosikertomus 2012](#). Ekokumppanit Oy.
- Ekokumppanit 2014. [Vuosikertomus 2013](#). Ekokumppanit Oy.
- Ekokumppanit 2015. [Vuosikertomus 2014](#). Ekokumppanit Oy.
- Ekokumppanit 2016. [Vuosikertomus 2015](#). Ekokumppanit Oy.
- Eklund, E. 2011. [Jokamiehen opas pientuulivoiman käyttöön](#). Tampereen kaupunki, Sitra ja ECO2-ohjelma.
- Energiateollisuus 2011. [Kaukolämpötilasto 2010](#). Energiateollisuus ry.
- Energiateollisuus 2015. [Kaukolämpötilasto 2014](#). Energiateollisuus ry.
- EPECC 2012. [Isokuusen yleissuunnitelman päästöarviointi](#). 22.3.2012. Oy Eero Paloheimo Consulting Ltd.
- EPECC, B&M ja Pacsdata 2012. [Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila. Hiilineutraalin ja ekotehokkaan kaupunginosan toteutus-suunnitelma](#). Oy Eero Paloheimo Consulting Ltd, Arkkitehtuuritoimisto B&M ja Pacsdata Oy.
- EU-GUGLE 2016. Älykkäämpiä kaupunkeja perusparantamalla. Internetsivu <http://eu-gugle.eu/fi/>. EU-GUGLE-hanke. Vierailtu 1.6.2016.
- FISU 2016. FISU. Elinvoimaa resurssiviisaudesta. Internetsivu <http://www.fisunetwork.fi>. Suomen ympäristökeskus. Vierailtu 12.8.2016.
- FCG Suunnittelu ja tekniikka 2015. [Helsingin yleiskaava. Taloudellisten vaikutusten arviointi](#). Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2015:1. Helsingin kaupunki. Helsinki.
- Hedman, M. (toim.) 2012. [Keskitehokas rakentaminen. Esimerkkejä asuinrakentamisen malleista](#). Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin laitos, Asuntosuunnittelu. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.
- Hedman, M., Heino, J., Tarpio, J., ja Teronen, T. 2016. [Talopaletti: Ratkaisumalleja urbaaniin pientaloasumiseen](#). Tampereen teknillinen yliopisto, Arkkitehtuurin laitos, Asuntosuunnittelu. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.
- Heinonen, J. ja Junnila, S. 2012. [Yhdyskuntarakenne, elämäntavat ja ilmastonmuutos](#). Aalto-yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Maankäyttötieteiden laitos. TIEDE + TEKNOLOGIA 19/2012. Aalto-yliopisto, Espoo.
- Hermia 2013. RESCA - Suurten kaupunkien uusiutuvat energiaratkaisut ja pilotit. Internetsivu <http://arkisto.hermia-group.fi/resca/>. Hermia Group Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Hietaniemi, J., Kantero, M., Nuorkivi, A. ja Lumijärvi, A. 2014. [CHP-monipolttoainelaitoksen toteutettavuus ja biokaasun hyödyntäminen Kolmenkulman alueella](#). Loppuraportti 2.4.2014. Solved Oy.
- HINKU-foorumi 2016. HINKU-foorumi. Kohti hiilineutraalia kuntaa. Internetsivu <http://www.hinku-foorumi.fi/fi-FI>. Suomen ympäristökeskus. Vierailtu 1.6.2016.
- Holopainen, M., Heikkinen, S., Kauhanen, K., Lukkarinen, S. ja Viinikainen, T. 2014. [Kulje viisaasti! Katsaus liikkumisen ohjauksen hankkeisiin 2010–2013](#). Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 35/2014. Liikennevirasto. Helsinki.

- Huotarinen, A., Ohtola, H. ja Kotilainen, I. 2015. [Tampereen kaupunkimaisia omakotitaloalueita](#). Tampereen kaupunki, Maankäytön suunnittelu. 15.6.2015. Tampereen kaupunki.
- Häkkinen, T. ja Airaksinen, M. 2014. [Tampereen OKRA-hankkeen yhteenvedo. Suositukset ERA17-toimintamalliksi kaupunkikehitysprosessissa](#). Tutkimusraportti VTT-R-02432-14. VTT. Espoo.
- IPCC 2016. Climate Change 2014 Synthesis Report Fifth Assessment Report. Internetsivu <http://ar5-syr.ipcc.ch/>. Intergovernmental Panel of Climate Change.
- ILSTRA-seuranta 2013. [Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia. Toimeenpano 2011–2012](#). Huhtikuu 2013. Ritva Asula-Myllynen. Tampereen kaupunkiseutu.
- ILSTRA-seuranta 2014. [Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Seurantaraportti vuodelta 2013](#). Ritva Asula-Myllynen. Tampereen kaupunkiseutu.
- ILSTRA-seuranta 2015. [Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Seurantaraportti vuodelta 2014](#). Ritva Asula-Myllynen. Tampereen kaupunkiseutu.
- ILSTRA-seuranta 2016. Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Seurantaraportti vuodelta 2015. Julkistamaton luonnos. Ritva Asula-Myllynen. Tampereen kaupunkiseutu.
- Integrated Power Systems 2013. [1,008.90kWdc aurinkosähköjärjestelmän \(PV\) ja 360kWh:n energian varastointijärjestelmän selvityshankkeen loppuraportti](#). Integrated Power Systems, Inc. Aurora, Colorado.
- ITS Factory 2016. ITS Factory - the future of intelligent transport. Internetsivu <http://www.hermiagroup.fi/its-factory/>. Hermia Group.
- Kahilaniemi, S. 2016. [Uusiutuvan energian kuntakatselmus. Potentiaali ja jatkotoimenpide-ehdotukset](#). PowerPoint-esitys. Uusiutuvan energian kuntakatselmuksen loppuseminaari 10.5.2016 Tampere. Ramboll Finland Oy.
- Kahilaniemi, S., Hänninen, T., Stenman, P. ja Lumiaho, T. 2014. [Täustaselvitys Tampereen kaupungin sähköisen liikenteen strategiatyölle](#). Ramboll Finland Oy, Tampere.
- Kalenoja, H. ja Tiikkala, H. 2012. [Tampereen kaupunkiseudun ja Pirkanmaan liikennetutkimus 2012](#). Henkilöliikennetutkimus.
- Kallio, R., Pastinen, V., Lehto, H., Lintusaari, M., Wallin, J. ja Lehto, A. 2014. [Pyöräilyn hyödyt ja kustannukset Helsingissä](#). Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston liikennesuunnitteluosaston selvityksiä 2014:5. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto. Helsingin kaupunki.
- Kangasalan kunta 2014. [Oikeus liikkua omin jaloin. Kävelyn ja pyöräilyn edistäminen Kangasalla](#). 06/2014. Kangasalan kunta.
- Kangasalan kunta 2015a. Kangasalan energiatehokkuustyön raportti 2014. Liite kh 49. Kangasalan kunta.
- Kangasalan kunta 2015b. [Kangasalan onnistumissuunnitelma – Kuntastrategia vuoteen 2020](#). Kangasalan kunta. Kangasala.
- Kangasalan Lämpö 2016. Etusivu. Internetsivut <http://www.kangasalanlampo.fi/>. Kangasalan Lämpö Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- KEKO 2015. KEKO – Kaavoituksen ekolaskuri. 31.12.2015 päivitetty internetsivu <http://www.ymparisto.fi/keko>. Suomen ympäristökeskus. Vierailtu 12.6.2016.
- Keränen, M. 2016. Tampereen raitiotien liikenteelliset vaikutukset. Päivitetty 24.5. Julkaisematon luonnos.
- Keskuspuhdistamo 2016a. Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy. Internetsivu <http://www.keskuspuhdistamo.fi/>. Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy. Vierailtu 19.5.2016.
- Keskuspuhdistamo 2016b. Ympäristövaikutusten arviointiraportit 2012–2013. Internetsivu <http://www.keskuspuhdistamo.fi/materiaalipankki/ymparistovaikutusten-arviointiraportit-2012-2013/>. Tampereen Seudun Keskuspuhdistamo Oy. Vierailtu 19.5.2016.
- Kiuru, T., Sipilä, J., Hölttä, P., Rinta-Piirto, J., Saarinen, H. ja Sahlsten, S. 2016. [Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittäminen: asemien ja liikenteen suunnittelu](#). Liikennejärjestelmätyöryhmä 21.4.2016. Kuntajohtajakokous 29.4.2016. Seutuhallitus 25.5.2016. VR Track Oy, Strafica Oy ja YY-Optima Oy. Tampereen kaupunkiseutu ja Liikennevirasto.
- Kivari, M. 2010. [TASE 2025 – Tampereen seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma](#). PowerPoint-esitys 22.10.2010. Strafica Oy, Ramboll Finland Oy ja Tampereen teknillisen yliopiston tietohallinnon ja logistiikan laitos.
- Kolmenkulma.fi 2016. Kolmenkulma Eco-Industrial Park. Internetsivu http://kolmenkulma.fi/#kolmenkulma_eco_industrial_park. Nokian kaupunki, Tampereen kaupunki, Ylöjärven Yrityspalvelu Oy ja Tampereen seudun elinkeino- ja kehitysyhtiö Tredea Oy. Vierailtu 16.5.2016.
- Kononen, A. ja Pihala, A. 2007. [Yhdyskuntarakenne hajaantuu kehyskuntien maaseutualueilla – onko kaavoituksella keinoja sen hallintaan?](#) MAANKÄYTTÖ 2/2007.

- Korpela, S., Korhonen, M.-R., Seppälä, J., Häkkinen, T. ja Vares, S. 2011. [Materiaalinäkökulma rakennusten ympäristöarvioinnissa](#). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2011. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Koski, K. 2008. [Kuntatalous ja yhdyskuntarakenne](#). Suomen ympäristö 42/2008. Ympäristöministeriö. Helsinki
- Kulttuuri- ja liikuntaluotsit, Pyöräliitto, Tampereen polkupyöräilijät ja Tampereen kaupunki 2016. [Pyörällä kaiken ikää. Pilottihanke Tampereella. Kävelyn ja pyöräilyn T&K-hankkeen loppuraportti](#).
- Laukkanen, J. ja Naumov, G. 2013. [Nokian kaupunki – Kolmenkulman energiaratkaisu](#). Loppuraportti. 25.11.2013/16X172587-E0002. Pöyry Finland Oy.
- Lempäälän kunta 2012. [Lempäälän kunnan energiatehokkuustyön toteutuksen raportti 2011](#). Lempäälän kunta.
- Lempäälän kunta 2013. [Lempäälän kunnan energiatehokkuustyön toteutuksen raportti 2012](#). Lempäälän kunta.
- Lempäälän kunta 2014a. [Lempäälän kunnan energiatehokkuustyön toteutuksen raportti 2013](#). Lempäälän kunta.
- Lempäälän kunta 2014b. [Lempäälän kuntastrategia 2014–2020](#). Hyväksytty kunnanvaltuustossa 22.1.2014. Lempäälän kunta. Lempäälä.
- Lempäälän kunta 2015. [Lempäälän kunnan energiatehokkuustyön toteutuksen raportti 2014](#). Lempäälän kunta.
- Lempäälän kunta 2016a. Energiaomavarainen Lempäälä. Internetsivu <http://www.lempaala.fi/kuntainfo/energiaomavarainen-lempaala/>. Lempäälän kunta.
- Lempäälän kunta 2016b. [Ilmaista rahaa sataa taivaalta Lempäälän Marjamäessä](#)! Tiedote. Lempäälän kunta.
- Lempäälän Lämpö 2016. Etusivu. Internetsivu <http://www.lempaalanlampo.fi/>. Lempäälän Lämpö Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- Leppäkosken Sähkö 2016. Etusivu. Internetsivu <http://www.leppakoski.fi/>. Leppäkosken Sähkö Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- Liikenne- ja viestintäministeriö 2011. [Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen strategia 2020](#). Ohjelmia ja strategioita 4/2011. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Liikennevirasto 2012. [Kävelyn ja pyöräilyn valtakunnallinen toimenpidesuunnitelma 2020](#). Liikenneviraston suunnitelmia 2/2012. Liikennesuunnitteluosasto. Liikennevirasto. Helsinki.
- Liikennevirasto 2016. [Liikkumisenohjauksen valtionavustukset 3.3.2016](#). Liikennevirasto, Helsinki.
- Liimatainen, H., Metsäpuro, P. ja Nykänen, L. 2015a. [Yhteiskunnan korvaamien kuljetusten tehostaminen – esiselvitys Pirkanmaan alueella](#). Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.
- Liimatainen, H., Nykänen, L., Rantala, T., Rehunen, A., Ristimäki, M., Strandell, A., Seppälä, J., Kytö, M., Puroila, S. ja Ollikainen, M. 2015b. [Tarve, tottumukset, tekniikka ja talous – Ilmastomuutoksen hillinnän toimenpiteet liikenteessä](#). Suomen ilmastopaneeli.
- Lindroos, T. J. ja Ekholm, T. 2015. [Taakanjakosektorin päästökehitys ja päästövähennystoimet vuoteen 2030](#). VTT Technology 245. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Espoo.
- Lintusaari, M. ja Kalenoja, H. 2015. [Selvitys Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikenteen lippu- ja taksarakenteesta](#). Sito Oy.
- LIPASTO 2016. LIPASTO. Liikenteen päästöt. Internetsivu <http://lipasto.vtt.fi/>. VTT. Vierailtu 26.6.2016.
- Lylykangas, K., Lahti, P. ja Vainio, T. 2013. [Ilmastotavoitteita toteuttava kaavoitus](#). Aalto-yliopisto, arkkitehtuurin laitos. TIEDE + TEKNOLOGIA 13/2013. Aalto-yliopisto, Helsinki.
- MAL-seuranta 2013. [Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimuksen 2011–2012 toteutuminen](#). Tampereen kaupunkiseutu.
- MAL-seuranta 2014. [Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimus 2013–2015. Seurantaraportti](#). Seutuhallitus 23.4.2014. Tampereen kaupunkiseutu.
- MAL-seuranta 2015. [Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen MAL-aiesopimuksen 2013–2015 toteutuminen](#). Vuoden 2014 seuranta. Seutuhallitus 27.5.2015. Tampereen kaupunkiseutu.
- MAL-seuranta 2016. Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen MAL-aiesopimuksen 2013–2015 toteutuminen. MASTO-työryhmä 21.4.2016. Tampereen kaupunkiseutu.
- MAL-aiesopimus 2011. [Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimus 2011–2012](#). Tampereen kaupunkiseudun kunnat, YM, LVM, Liikennevirasto ja Pirkanmaan ELY-keskus. Tampereen kaupunkiseutu, Tampere.
- MAL-aiesopimus 2013. [Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimus 2013–2015](#). Tampereen kaupunkiseudun kunnat, YM, LVM, Liikennevirasto, Pirkanmaan ELY-keskus ja ARA. Tampereen kaupunkiseutu, Tampere.

- MAL-sopimusehdotus 2016. [Valtion, Tampereen kaupunkiseudun kuntien välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimus 2016–2019. Ehdotus 7.4.2016](#). Tampereen kaupunkiseutu, Tampere.
- Metsäpuro, P., Vaismaa, K., Karhula, K., Luukkonen, T., Mäntynen, J. ja Rantala, T. 2014. [Vaihdetta isommalle - Pyöräilyn potentiaalin hyödyntäminen](#). Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne.
- Motiva 2015a. Kävelyn ja pyöräilyn T&K. 21.4.2015 päivitetty internetsivu <http://www.motiva.fi/liikenne/viisaan-liikkumisen-edistaminen/viisaan-liikkumisen-hankkeet/kavelyn-ja-pyorailyn-t-k>. Motiva Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- Motiva 2015b. Liikkumisen ohjauksen ohjelma. 27.5.2015 päivitetty internetsivu <http://www.motiva.fi/liikenne/viisaan-liikkumisen-edistaminen/viisaan-liikkumisen-hankkeet/liikkumisen-ohjauksen-ohjelma>. Motiva Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- Motiva 2015c. Liikkumisen ohjauksen valtionavustus. 11.9.2015 päivitetty internetsivu <http://www.motiva.fi/liikenne/viisaan-liikkumisen-edistaminen/viisaan-liikkumisen-hankkeet/liikkumisen-ohjauksen-valtionavustus>. Motiva Oy. Vierailtu 1.6.2016.
- Motiva 2016. Energiatohokkuussopimukset. Internetsivu <http://www.energiatohokkuussopimukset.fi>. Motiva Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Mäkynen, A. ja Räisänen, M. 2014. [Pirkanmaan puuterminalit](#). Pirkanmaan liitto ja Metsäkeskuksen Pirkanmaan alueyksikkö.
- Nokian kaupunki 2013. Onnistumissuunnitelma kohti hyvinvoivaa Nokiaa. Internetsivu <http://www.nokiankaupunki.fi/kuntainfo/strategia-ja-talous/strategia/>. Nokian kaupunki. Vierailtu 1.6.2016.
- Nokian kaupunki 2016. Eco3. PowerPoint-esitys. Nokian kaupunki.
- Nurminen, K. 2010. SEAP-ohjelman taloudellinen tarkastelu. 10.12.2010. Tampereen kaupunki.
- Nurminen, M. 2012. [ECO2 – Ekotehokas Tampere. Päästövaikutusten arviointi](#). 28.11.2012. Ramboll Finland Oy.
- Nykänen, V., Lahti, P., Knuuti, A., Hasu, E., Staffans, A., Kurvinen, A., Niemi, O. ja Virta, J. 2013. [Asuntoyhtiöiden uudistava korjaustoiminta ja lisärakentaminen](#). VTT Technology 97. VTT. Espoo.
- Nylund, N.-O., Hulkkonen, S. ja Pyrrö, S. 2006. [Vaihtoehtoiset polttoaineet ja ajoneuvot](#). Motiva Oy ja TREATISE.
- Nylund, N.-O., Tamminen, S., Sipilä, K., Laurikko, J., Sipilä, E., Mäkelä, K., Hannula, I. ja Honkatukia, J. 2015. [Tieliikenteen 40 %:n hiilidioksidipäästöjen vähentäminen vuoteen 2030: Käyttövoimavaihtoehdot ja niiden kansantaloudelliset vaikutukset](#). Tutkimusraportti VTT-R-00752-15, VTT. Espoo.
- Oriveden kaupunki 2013. [Strategia 28.10.2013](#). FCG Konsultointi.
- Oulun kaupunki 2016. Pientalorakentajat. Internetsivu <http://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/pientalorakentaminen>. Oulun kaupunki, rakennusvalvonta. Vierailtu 15.5.2016.
- Paavola, M. 2012. [Verkkoon kytkettyjen aurinkosähköjärjestelmien potentiaali Tampereella](#). Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, Sähkötekniikan koulutusohjelma.
- Paloheimo, P., Leino, K., Heikkilä, A., Seppänen, E., Järnefelt, J., Kuusela, K., Aaltonen, J. ja Hastio, P. 2015. [Tampereen nykyrakenteen energiatohokkuuden ja ilmastovaikutusten arviointi YKR-vyöhyketyökalulla 2015](#). Kantakaupungin yleiskaava 2040. Tampereen kaupunki, Kaupunkiympäristö kehittäminen, Maankäytön suunnittelu. Tampere.
- Perälä, T., Tahkola, P., Metsäpuro, P., Vaismaa, K. ja Karhula, K. 2014. [Ylöjärven kaupungin kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma](#). Navico Oy ja Tampereen teknillisen yliopiston liikenteen tutkimuskeskus Verne.
- Perälä, T. ja Haapakorva, P. 2016. [Bikenomics. Pyöräilyn taloustietoa päätöksenteon tueksi](#). Liikennevirasto, LVM, Kainiainen, Jyväskylä ja Rauma. Navico Oy.
- Piirainen, T., Korhonen, H., Lintusaari, J., Kallio, S., Varjola, M. ja Kaarela, P. 2015. [Raportti: Liikkuminen palveluna - esiselvitys](#). 8.5.2015. Tampereen yliopisto, ITS Factory 2014 -projekti ja Mattersoft Oy.
- Pirinen, P., Henriikka, S., Nevala, S., Karlsson, P. ja Rehula, R. 2014. [Ilmastomuutos ja lämmitystarveluku paikkatietoarviona Suomessa](#). Raportteja 2014:3. Ilmastotieteenlaitos. Helsinki
- Pirkanmaan Jätehuolto 2016. Vuosikertomus 2015. Internetjulkaisu [http://www.pirkanmaan-jatehuolto.fi/tiedostot/Vuosikertomus2015/\\$file/Vuosikertomus2015.html](http://www.pirkanmaan-jatehuolto.fi/tiedostot/Vuosikertomus2015/$file/Vuosikertomus2015.html). Pirkanmaan Jätehuolto Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Pirkanmaan liitto 2012. [Voimaa tuulesta Pirkanmaalla. Tuulivoimaselvitys](#). 11.12.2012. Pirkanmaan liitto. Tampere.
- Pirkanmaan liitto 2013. [Voimaa tuulesta Pirkanmaalla. Uudet tuulivoima selvitysalueet](#). 30.8.2013. Pirkanmaan liitto. Tampere.
- Pirkkalan kunta 2014. [Parempien palvelujen koti – Pirkkalan kuntastrategia 2014–2018](#). Pirkkalan kunta. Pirkkala.
- Puuenergia.com 2016. Puuenergia.com. Suomen metsäkeskuksen hallinnoiman Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeen kotisivu. Internetsivu <http://puuenergia.com/>. Suomen metsäkeskus. Vierailtu 1.6.2016.

- Päätaalo, M. 2016. [Pyöräilyn esteiden purkaminen sähköavusteisilla ja tavarankuljetuspyörillä](#). Valpastin Oy.
- Ramboll Finland Oy 2013. [Tampere-talon laajennusosan aurinkoenergiaselvitys/RESCA. Loppuraportti 18.12.2013](#). Ramboll Finland Oy.
- Rane 2016. Rane. rakentamisen + asumisen energianeuvonta. Internetsivu <http://www.neuvoo.fi/>. Tampereen kaupunki, Pirkanmaan liitto ja Ekokumppanit Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Rantala, T. 2015. [Kävelyn ja pyöräilyn seuranta Tampereen kaupunkiseudulla](#). Tampereen kaupunkiseutu.
- Rasinmäki, J. ja Känkänen, R. 2014. [Kuntien hiilitasekartoitus osa 2. Hiilitaselaskuri ja toimenpidevalikoima](#). Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 10/2014. Helsingin kaupungin ympäristökeskus. Helsinki.
- RETU 2016. Resurssitehokasta uusiutuvaa energiaa. Internetsivut <http://retuhanke.fi/>. Ekokumppanit Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Ruonala, J. 2014. [Tampereen seudun kävelyn ja pyöräilyn seurantamalli](#). Diplomityö. Joulukuu 2014. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikan koulutusohjelma, liikenne- ja kuljetustekniikka. Tampere.
- Riipi, J. 2016. [Liikkuva Tampere 2015–2017](#). PowerPoint-esitys. Liikkuva Tampere -hanke. Tampereen kaupunki.
- Ristimäki, M., Kalenoja, H. ja Tiitu, M. 2011. [Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet. Vyöhykkeiden kriteerit, alueprofiilit ja liikkumistottumukset](#). Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2011. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Ristimäki, M., Tiitu, M., Helminen, V. ja Kalenoja, H. 2013a. [Urban Zone \(UZ\), Tampere. Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet maankäytön ja liikenteen suunnittelumenetelmänä. Tampereen UZ Road Show 27.3.2013](#). PowerPoint-esitys.
- Ristimäki, M., Tiitu, M., Kalenoja, H., Helminen, V. ja Söderström, P. 2013b. [Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet Suomessa – jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeiden kehitys vuosina 1985–2010](#). Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/2013. Suomen ympäristökeskus. Helsinki.
- Ruuska, A. ja Häkkinen, T. 2012. [Potential impacts on wood building on GHG emissions](#). RESEARCH REPORT. VTT. Espoo.
- Ryynänen, E., Oja, L., Vehviläinen, I., Pietiläinen, O.-P., Antikainen, R. ja Tainio, P. 2014. [Helsingin 30 % päästövähennys. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja vähentämisen kustannustehokkaat toimenpiteet](#). Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2014. Helsingin kaupunki.
- Ryynänen, E., Simola, K., Ylimäki, L., Descombes, L. ja Vanhanen, J. 2015. [Energiaälykäs pääkaupunkiseutu](#). Sitran selvityksiä 89. Sitra. Helsinki.
- Räsänen, J., Lapp, T., Mukula, M. ja Ilikkanen, P. 2013. [Pirkanmaan rataverkon kehittämisen liikenteellinen taustaselvitys](#). Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 24/2013. Liikennevirasto, liikennesuunnitteluosasto. Helsinki.
- Saastamoinen, K., Kiiskilä, K., Luukkonen, T. ja Kalenoja, H. 2012. [Tampereen kaupunkiseudun ja Pirkanmaan liikennetutkimus 2012. Liikennelaskennat ja läpiajoliikenteen tutkimus](#). Sito Oy, Tampereen teknillisen yliopiston Liikenteen tutkimuskeskus Verne, Innolink Research Oy, Riskroad Oy ja Viatrack Tmi.
- Salli, R., Manelius, L., Verronen, V. ja Vesanen, L. 2015. [Alustavat liikenneverkon kehittämistavoitteet Tampereen kantakaupungissa 2014](#). Kantakaupungin yleiskaava 2040. Tampereen kaupunki, Kaupunkiympäristön kehittäminen, Maankäytön suunnittelu. Ramboll Finland, Tampere.
- Seppälä, T. 2013. [Täydennysrakentamisen haasteet ja talous-, energia- ja ympäristövaikutukset](#). Licensiaattityö 7.6.2013. Aalto yliopisto, Insinööritieteiden korkeakoulu, Energia- ja ympäristönsuojelu.
- Seppälä, J., Alestalo, M., Ekholm, T., Kulmala, M. ja Soimakallio, S. 2014. [Hiilineutraalisuuden tavoittelu – Mitä se on missäkin yhteydessä](#). 22.4.2014. Suomen Ilmastopaneeli.
- Seppälä, J., Kanninen, M., Vesala, T., Uusivuori, J., Kalliokoski, T., Lintunen, J., Saikku, L., Korhonen, R. ja Repo, A. 2015a. [Metsien hyödyntämisen ilmastovaikutukset ja hiilinielujen kehittyminen](#). Ilmastopaneelin raportti 3/2015. Suomen ilmastopaneeli.
- Seppälä, J., Vesala, T. ja Kanninen, M. (toim.) 2015b. [Metsien hyödyntämisen ja ilmastomuutoksen hillintä](#). Ilmastopaneelin raportti 4/2015. Suomen ilmastopaneeli.
- Siikonen, M., Kallio, R., Lehto, H. ja Kujala, A. 2013. [Tampereen kävelyn ja pyöräilyn viestinnän kehittämissuunnitelma](#). Tampereen kaupunki, Liikennevirasto ja WSP Oy Tampereen kaupunki. Tampere.
- Staffans, A., Merikoski, T., Paatero, J., Hasu, E., Heinonen, J., Junnila, S., Sevander, V., Nousiainen, M. ja Mikkonen, V. 2012. [Kestävä maankäyttö. Uusia toimintatapoja, menetelmiä ja työkaluja](#). Tekesin julkaisu 11/2012. Tekes. Helsinki.
- Stenman, P., Hänninen, T., Kahilaniemi, S. ja Lumiaho, A. 2014a. [Tampereen kaupungin sähköisen liikenteen strategia – Käyttöönottoselvitys](#). Ramboll Finland Oy, Tampere.

- Stenman, P., Manelius, L., Aho, J. ja Kotakorpi, E. 2014b. [Tampereen kaupungin sähköisen liikenteen toteutussuunnitelma](#). Ramboll Finland Oy, AC2SG Software Oy ja Tampereen kaupunki.
- Suomen metsäkeskus 2016a. Kuntaselvitykset. Internetsivu <http://www.puuenergia.com/index.php/aineistopankki/kuntaselvitykset>. Suomen metsäkeskus, Pirkanmaa. Vierailtu 20.5.2016
- Suomen metsäkeskus 2016b. Puuenergia.com. Moteista Megawateiksi Pirkanmaalla -hankkeen kotisivu 19.3.2016 päivitetty internetsivusto <http://www.puuenergia.com>. Suomen metsäkeskus, Pirkanmaa. Vierailtu 20.5.2016.
- Suomen ympäristökeskus 2015. Ekotehokkuutta kotitalouksien arkeen ja muutostilanteisiin (EKOKOTI). 27.1.2015 päivitetty internetsivu [http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Ekotehokkuutta_kotitalouksien_arkeen_ja_muutostilanteisiin_EKOKOTI/Ekotehokkuutta_kotitalouksien_arkeen_ja_\(4166\)](http://www.syke.fi/fi-FI/Tutkimus_kehittaminen/Tutkimus_ja_kehittamishankkeet/Hankkeet/Ekotehokkuutta_kotitalouksien_arkeen_ja_muutostilanteisiin_EKOKOTI/Ekotehokkuutta_kotitalouksien_arkeen_ja_(4166)). Suomen ympäristökeskus. Vierailtu 19.5.2016.
- Säynäjoki, E. 2015. [The Untapped Potential of Urban Planning: Achieving Greater Success in Environmental Sustainability](#). Väitöskirja. Aalto University publication series, Doctoral dissertations, 101/2015. Aalto yliopisto. Espoo.
- TALLI2015 2014. [Tampereen raitiotien yleissuunnitelma. Liikenne-ennusteet](#). Työraporttiluonnos 30.5.2014.
- Tampereen joukkoliikenne 2011. [Kertomus vuoden 2010 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki. Domus Print. Tampere.
- Tampereen joukkoliikenne 2012. [Kertomus vuoden 2011 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki. Domus Print. Tampere.
- Tampereen joukkoliikenne 2013. [Kertomus vuoden 2012 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki. Paino Offset Ulonen Oy. Tampere.
- Tampereen joukkoliikenne 2014. [Kertomus vuoden 2013 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki. Juvenes Print Oy. Tampere.
- Tampereen joukkoliikenne 2015. [Kertomus vuoden 2014 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki. Paino Offset Ulonen Oy. Tampere.
- Tampereen joukkoliikenne 2015. [Kertomus vuoden 2015 toiminasta](#). Tampereen joukkoliikenne, Kaupunkiryhmän kehittäminen, Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2009. Kestävän energiankäytön ohjelma.
- Tampereen kaupunki 2012. [Pormestarien ilmastositoumuksen Kestävän energiankäytön ohjelma](#). Dnro: TRE:2416/2012. Hyväksytty Tampereen kaupunginhallituksessa 30.4.2012. Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2013. [Yhteinen Tampere – Näköalojen kaupunki. Tampereen kaupunkistrategia 2025](#). Tampereen kaupunki. Tampere.
- Tampereen kaupunki 2014. [Tampereen raitiotie, yleissuunnitelma](#). Huhtikuu 2014. Tampereen kaupunki, Ramboll Finland Oy ja WSP Finland Oy. Kopijyvä. Tampere.
- Tampereen kaupunki 2015a. [Tampereen pyöräkatsaus 2015](#). Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2015b. [Tampereen kaupunkikonsernin energia- ja ilmastotoimien raportti 2014. LUONNOS Versio 19052015](#). Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2016a. Sähköisen liikenteen innovaatiokilpailun voittajiksi kaksi kulkuneuvoa. 8.2.2016 julkaistu verkkouutinen http://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/ajankohtaista/tiedotteet/2016/02/08022016_1.html. Tampereen kaupunki. Vierailtu 1.6.2016.
- Tampereen kaupunki 2016b. [Tampereen pyöräilykatsaus](#). Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2016c. [Näköaloja 2016. Tampereen kaupunkistrategian toteutumisen raportointi](#). Julkaisut, Toiminta ja talous 2016. Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunki 2016d. [Tampereen kaupunkikonsernin energia- ja ilmastotoimien raportti](#). Versio 30052016. Tampereen kaupunki.
- Tampereen kaupunkiseutu 2010a. [Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategia 2030](#). Kuntajohtajakokous 15.1.2010. Seutuhallitus 24.3.2010. Tampereen kaupunkiseutu, Sito Oy ja VTT.
- Tampereen kaupunkiseutu 2010b. [Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma 2030](#). Kuntajohtajakokous 12.2.2010, seutuhallitus 24.3.2010. Tampereen kaupunkiseutu ja Pöyry.
- Tampereen kaupunkiseutu 2013. [Asemakaavojen ulkopuolisen rakentamisen seudulliset periaatteet](#). Seutuhallitus 30.1.2013. Kuntajohtajakokous 14.12.2012. Maankäyttö- ja rakennetyöryhmä 5.12.2012. Tampereen kaupunkiseutu.
- Tampereen kaupunkiseutu 2014. [Rakennesuunnitelma 2040](#). Seutuhallitus 17.12.2014. Tampereen kaupunkiseutu.
- Tampereen kaupunkiseutu 2015. [Rakennesuunnitelma 2040. Esittelydiat kuntakäsittelyihin. Tampereen kaupunkiseutu 19.1.2015](#). Tampereen kaupunkiseutu.

- Tampereen kaupunkiseutu 2016. Liikennejärjestelmätyö. Internetsivu <http://www.tampereenseutu.fi/seututyoryhmat/liikennejarjestelmatyo/>. Tampereen kaupunkiseutu. Vierailtu 7.6.2016.
- Tampereen Sähkölaitos 2015. [Tampereen energiakäänne](#). Lokakuu 2015. Tampereen Sähkölaitos Oy.
- Tampereen Sähkölaitos 2016. [Tampereen pesuriperhe. Vuoden ilmastoteon -ehdokkaan esittely](#). Tampereen Sähkölaitos Oy.
- Tampereen teknillinen yliopisto 2016. COMBI – Comprehensive development of nearly zero-energy municipal service buildings. 23.1.2016 päivitetty internetsivu <http://www.tut.fi/fi/tietoa-yliopistosta/laitokset/rakennus-tekniikka/tutkimus/rakennetekniikka/rakennusfysiikka/combi/index.htm>. Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos. Vierailtu 20.5.2016.
- Tampereen tilakeskus 2014. [TAPRE-periaatteet ja -sisällöt. Versio 30.6.2014](#). Tampereen seudun palvelukiinteistöt energiatehokkaiksi -hanke. Tampereen kaupunki, Tampereen tilakeskus liikelaitos.
- Tampereen tilakeskus 2015. Päättyneet hankkeet. 29.12.2015 julkaistu internetsivu <http://www.tampere.fi/tilakeskus/kehityshankkeet/paattyneethankkeet.html>. Tampereen kaupunki, Tampereen tilakeskus liikelaitos. Vierailtu 9.6.2016.
- Tampereenseutu2040.fi 2015. Tampereen kaupunkiseutu 2040. Internetsivu <http://tampereenseutu2040.fi>. Tampereen kaupunkiseutu. Vierailtu 9.6.2016.
- TARMO+ 2016. TARMO+ on taloyhtiöitä varten! Internetsivu <http://www.ekokumppanit.fi/tarmo/>. Ekokumppanit Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Tredea 2016. Puhtaalla teknologialla Suomen kärkeen. 16.5.2016 julkaistu internetsivu <http://tampereenseudunveto-voima.fi/artikkelit/puhtaalla-teknologialla-kirkkaasti-suomen-karkeen>. Tredea Oy. Vierailtu 12.6.2016.
- Tuhkanen, S. 2002. [Jätehuollon merkitys Suomen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Kaatopaikkojen metaanipäästöt ja niiden talteenotto](#). VTT Tiedotteita - Research Notes 2142. VTT Prosessit. Espoo.
- Tukiainen, T. 2009. [Vesihuoltolaitosten kasvihuonekaasupäästöt Suomessa](#). Diplomityö 2.1.2009. Teknillinen korkeakoulu, Insinööritieteiden ja arkkitehtuurin tiedekunta.
- Tuominen, A., Järvi, T., Wahlgren, I., Mäkelä, K., Tapio, P. ja Varho, V. 2012. [Ilmastonmuutoksen hillinnän toimenpiteiden kokonaisuudet liikennesektorilla vuoteen 2050. Baseline-kehitys, Urbaani syke vai Runsaudensarvi?](#) Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 15/2012. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki.
- Tuominen, A., Tervonen, J., Järvi, T., Mäkelä, K., Liimatainen, H., Nykänen, L. ja Rehunen, A. 2015. [Liikenteen energiatehokkuustoimet osana EU:n 2030 ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista: vaikutukset, kustannukset ja työnjako](#). Syyskuu 2015. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 14/2015. Valtioneuvosto. Helsinki.
- Tuominen, V.-M. 2016a. [Päätöksentekohistoria, Raitiotieallianssin esittely ja päätösmateriaali](#). Kaupunginvaltuuston il-takoulu, raitiotiehankkeen tilannekatsaus, 15.2.2016. Tampereen kaupunki.
- Tuominen, V.-M. 2016b. [Raitiotien suunnittelutilanne](#). Yleisötilaisuus katusuunnitelmasta Tammelassa ja Kalevassa. Sampola 13.4.2016. Tampereen kaupunki.
- Turunen, S. 2016. [Uusiutuva energia karttapalvelussa](#). PowerPoint-esitys. Uusiutuvan energian kuntakatselmukset -loppuseminaari 10.5.2016 Tampere. Ramboll Finland Oy.
- Vaarala, R., Mäenpää, M., Vaismaa, K., Metsäpuro, P., Rantala, T., Perälä, T., Tahkola, P. ja Myllylä, M. 2012. [Tampereen kaupunkiseudun kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma 2030](#). Seutuhallitus 27.6.2012. Ramboll Finland Oy, Tampereen teknillisen yliopiston Liikenteen tutkimuskeskus Verne ja Navico Oy. Tampereen kaupunkiseutu.
- Valtioneuvosto 2008. [Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategia](#). Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle 6. päivänä marraskuuta 2008. Valtioneuvosto.
- Verte 2016. Verte T&K. Internetsivu <http://www.verte.fi/verte-t-k/>. Verte Oy. Vierailtu 15.5.2016.
- Vesilahden kunta 2016. [Vesilahden strategia 2016–2021](#). Kunnanvaltuuston kokous 14.03.2016. §5 liite n:o 1.
- Vihola, J. ja Heljo, J. 2011. [Toteutettavissa olevat energiansäästöpotentiaalit Tampereen kaupungin asuinrakennuskannassa](#). Tampereen teknillinen yliopisto, Rakennustekniikan laitos, Rakennustuotanto ja -talous. Raportti 5. Tampereen teknillinen yliopisto. Tampere.
- Virolainen, J. 2016. [Uusiutuvan energian kuntakatselmukset. Energiataseiden esittely](#). PowerPoint-esitys. Uusiutuvan energian kuntakatselmukset -loppuseminaari 10.5.2016 Tampere. Ramboll Finland Oy ja Benet Oy.
- Voltti, V. ja Taskinen, J. 2013. [Virka-autokalusto yhteiskäyttöön Porvoossa ja Tampereella – loppuraportti](#). Loppuraportti 5.12.2013. Mobinet Oy. Helsinki.

- Väliharju, R., Räsänen, J., Väänänen, H., Kalenoja, H., Rosenberg, M., Rintala, K ja Pello, V.-P. 2012. [Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliikenteen kehittämisselvitys. Loppuraportti.](#) Ramboll Finland Oy, Tampereen teknillinen yliopisto ja KPMG Oy. Tampereen kaupunkiseutu.
- Wahlgren, I. 2007. HAJA-ASUTUS – ongelma ilmastonmuutoksen hillinnässä. MAANKÄYTTÖ 2/2007.
- Ylimäki, L., Vehviläinen, I., Descombes, L. ja Ryyänen, E. 2014. [Espoon kaupungin ilmastotoimien priorisointi.](#) Espoon ympäristökeskuksen monistesarja 4/2014. Espoon kaupunki.
- Ylöjärven kaupunki 2014. [Ylöjärvi – Hyvässä kunnossa. Kaupunkistrategia 2024.](#) Kaupunginvaltuusto 10.11.2014. Ylöjärven kaupunki. Ylöjärvi.
- Ylöjärven kaupunki 2015. [Tuhat jalkaa. Kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma.](#) Navico Oy ja Tampereen teknillinen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne. Ylöjärven kaupunki. Ylöjärvi.
- Ympäristöministeriö 2015. [Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus – Näkökulmia kuntakaavoitukseen.](#) Suomen ympäristö 3/2015. Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Helsinki.
- Ympäristöministeriö 2016a. Pariisin ilmastopimus. 26.5.2016 päivitetty internetsivu <http://www.ym.fi/pariisi2015>. Ympäristöministeriö. Vierailtu 10.6.2016.
- Ympäristöministeriö 2016b. Valtakunnallinen jätesuunnitelma. 2.5.2016 päivitetty internetsivu http://www.ym.fi/fi-fi/ymparisto/jatteet/valtakunnallinen_jatesuunnitelma. Ympäristöministeriö. Vierailtu 15.5.2016.

Liite 1: Tampereen seudullisen ilmastostrategian toimenpiteet

Tässä liitteessä on esitelty Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian 2030 toimenpiteet. Toimenpiteiden numerointi on lisätty arvioitavien toimenpiteiden vertailun helpottamiseksi. Toimenpideryhmät on numeroitu strategiadokumentin lukujen mukaisesti.

3 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

3.1 Toteutetaan seudullista maapolitiikkaa

- 3.1.1 Kuntien ja valtion välille laaditaan MALi-sopimus, jolla pyritään varmistamaan yhdyskuntastrategioiden ensi vaiheen toimeenpano sekä jatkuva kehittäminen.
- 3.1.2 Toteutetaan kaupunkiseudun kuntien yhteisen maapoliittisen työryhmän suositukset. Työryhmän mukaan yhteiset periaatteet tulisi määritellä kuntien raakamaan hankinnassa, kuntien tonttien luovutuksessa, maankäyttösopimuksissa ja kaavan toteuttamisen edistämiskeinoissa ja niiden käytössä.
- 3.1.3 Työryhmä suosittelee kehittämisaluemenettelyn hyötyjen selvittämistä, rakentamattomien yksityisten omistamien asemakaavatonttien määrän selvittämistä ja seudun kuntien yhteisen raakamaakauppojen seurantajärjestelmän kehittämistä.
- 3.1.4 Tavoitteena on, että seudun kaava-alueilla on tonttitarjontaa riittävästi vastaamaan tonttikysyntään, jolloin hajarakentamista voidaan ohjata nykyistä tiukemmin.
- 3.1.5 Yhteisenä keinona kyseeseen tulisi esimerkiksi se, että kunnat määräisivät rakennusjärjestyksissään asemakaavan lievealuille nykyistä tiukemmat suunnittelutarveratkaisujen ehdot.
- 3.1.6 Sovitaan seudullisesta rakennesuunnitelman ja liikennejärjestelmän toteutusta tukevasta maapolitiikasta ja ohjauskeinoista kuten rakentamisalueiden hankinnasta, rakentamattomien tonttien verotuksesta, kiinteistöverosta
- 3.1.7 Käytetään valtion ja kuntien aiesopimuksia tonttituotannon lisäämiseksi ja maapolitiikan tehostamiseksi.

3.2 Tehostetaan integroivaa suunnittelua

- 3.2.1 Seudullisen yhdyskuntarakenteen ohjaamiseksi vahvistetaan seudun yhteistä maankäytön suunnittelua ja hyväksytään asetettujen tavoitteiden mukainen rakennesuunnitelman toteutusohjelma.
- 3.2.2 Seudullisessa rakennesuunnitelmassa ja sen toteuttamissuunnitelmassa hyödynnetään täydennysrakentamispotentiaali ja vanhojen alueiden kehittäminen. Sovitetaan yhteen maankäytön kehittäminen ja liikennehankkeet. Toteutetaan riittävä aluetehokkuus valituilla alueilla, jotta voidaan kehittää joukkoliikennepalveluita.
- 3.2.3. Toteutetaan julkisten ja yksityisten palveluiden suunnittelu seudullisesti. Ohjataan päivittäis- ja erityiskaupan palvelut keskuksiin, asuntoalueille ja joukkoliikennekäytäviin. Mitoituksessa huolehditaan, ettei niiden volyymi ylitä lähialueen ostovoimaa muualla kuin keskustoissa. Tilaa vaativa kauppa ohjataan joukkoliikenneyhteyksien varrelle.
- 3.2.4 Toteutetaan täydentämis-, korjaus- ja uudisrakentamisessa energiatehokkuuteen pyrkiviä demonstraatiohankkeita (energiakaavat, nollaenergiakohteet, älykkäät liikennetarkaisut), joissa energiatehokkaat järjestelmät ja liikennetarkaisut ovat keskeisiä näkökohtia.

3.2.5 Lisätään vuorovaikutusta kuntalaisten kanssa, jotta tavoitteellisen yhdyskuntasuunnittelun mahdollisuudet lisääntyisivät. Lisätään tietoa rajoituksista, joita liittyy palveluiden tarjontaan haja-asutusalueilla.

3.3 Lisätään ilmastomuutoksen hillintätoimia kaavoituksessa

3.3.1 Kaavoituksen ohjausta tehostetaan ja valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden toteuttamista terävöitetään.

3.3.2 Tarkistetaan yhteistyössä asumisväljyyden kehittymisarviot ja muodostetaan yhteiset periaatteet kaavojen realistiselle ja toivotulle mitoitukselle.

3.3.3 Turvataan kaavoituksella uusiutuvan energian käytön lisäämisedellytykset.

3.3.4 Lisätään tietoa kustannuksista, joita haja-asutuksesta aiheutuu asukkaille ja yhteiskunnalle. Kaikkiin isoihin kaavaratkaisuihin liitetään arvio eri vaihtoehtojen yhdyskuntakustannuksista pitkällä aikavälillä.

4 Liikenne

4.1 Seudullisen liikennejärjestelmän kehittäminen

4.1.1 Suunnitellaan valittavan rakennesuunnitelman pohjalta seudullinen joukkoliikennejärjestelmä, jossa joukkoliikenteen tarjonta sekä tariffi- ja pysäköintipolitiikka tukevat matkaketjujen toimivuutta.

4.1.2 Joukkoliikenteen lisäämisen lisäksi tuetaan vähäpäästöisten ajoneuvojen ja yhteisautojen käyttöä.

4.1.3 Edistetään joukkoliikennettä liikennepoliittisen selonteon investointiohjelman ja seutu-kohtaisen joukkoliikenteen kehittämisohjelman avulla sekä kehitetään laatukäytäviä ja työsuhdematkalippujärjestelmää. Tampereen seudulla toteutetaan TASE 2025 liikenneinvestoinnit.

4.1.4 Kehitetään ja tehostetaan seudun kuntien yhteistä tavara- ja jakeluliikenteen logistiikkaa, yhteisiä hankintoja sekä yritysten logistiikkaratkaisuja.

4.1.5 Toteutetaan seudullinen logistiikkakeskushanke.

4.1.6 Tehdään strateginen linjaus liikenteen sujuvuustavoitteista eli määritellään jalankulku- ja pyöräilyalueet sekä alueet, joilla joukkoliikenteen matka-ajat pyritään samaan nopeamaksi kuin henkilöautolla.

4.1.7 Kunnallisten toimintojen suunnittelussa otetaan huomioon vaikutukset työntekijöiden ja asiakkaiden liikkumiseen sekä pyritään järjestämään toiminnot niin, että ne ovat asiakkaiden saavutettavissa joukkoliikenteellä, kävellen ja pyöräillen.

4.1.8 Seutu toimii aktiivisesti riittävän valtion tuen saamiseksi ilmastollisesti tärkeiden liikennetoimenpiteiden toteuttamiseksi. Lisätään vuorovaikutusta valtion suuntaan liikenteen taloudellisen ohjauksen kehittämiseksi.

4.1.9 Tuetaan joukkoliikenteen kehittämistä ja käyttöä ottamalla käyttöön liikenteen taloudellisen ohjauksen keinoja.

4.1.10 Päivittäis- ja erityiskaupan palvelut sijoitetaan jalankulkuetäisyydelle tai joukkoliikenteen laatukäytävien varrelle ja olemassa olevien kauppojen saavutettavuutta parannetaan joukkoliikenteellä.

4.1.11 Lisätään maankäytön ja liikenteen seudullista toteutusyhteistyötä ja pyritään matkojen lyhentämiseen ja liikkumistarpeen vähentämiseen.

4.2 Jalankulun ja pyöräilyn edellytysten parantaminen

4.2.1 Tehdään seudullinen pyöräily- ja kävelystrategia ja toteuttamisohjelma, jossa sovitaan kaavoituksen kehittämisestä tukemaan kävelyä ja pyöräilyä (kävely- ja pyöräilypainotteiset kadut, pyöräilyparkit), kaupunkipyörästä sekä kevyen liikenteen reittien tarpeesta ja hoidosta.

4.2.2 Parannetaan kävelyn ja pyöräilyn nykyisiä olosuhteita sekä otetaan kävelyn ja pyöräilyn tarpeet huomioon keskeisenä osana maankäytön ja liikenteen suunnittelua.

4.3 Teknologian mahdollisuudet hyödynnetään

- 4.3.1 Energiatehokkuus ja ympäristöä säästävä kriteeristö sisällytetään mukaan tavara - ja joukkoliikenteen ajoneuvo- sekä kuljetus- ja liikennepalveluiden hankintoja koskeviin tarjouspyyntöihin.
- 4.3.2 Nostetaan päästöt ja energiatehokkuus tärkeimmiksi kulkuneuvo- ja kunnossapitokaluston ja liikennepalveluiden hankintakriteereiksi sekä vähennetään kuntien omista toiminnoista aiheutuvia liikenteen päästöjä.
- 4.3.3 Jatketaan aktiivista joukkoliikenteen energiatehokkuuden parantamista, selvitetään mahdollisuuksia uusien teknologioiden käyttöönottoon (esim. hybridibussit, sähköautot) ja tehdään innovatiivisia demonstraatiohankkeita (älykkään liikenteen ratkaisut).

4.4 Informaatio-ohjausta tehostetaan

- 4.4.1 Aktivoidaan virastoja, yrityksiä ja organisaatioita vähentämään henkilöautolla liikkumista (esim. videoneuvottelut, etäasiointi, etäläsnäolo) sekä otetaan käyttöön liikkumisen ohjauksen työmatkasuunnitelmat (työsuhdepyörät) ja työsuhdematkaliput, hyödynnetään yhteisautoilua sekä luovutaan ilmaisista työntekijöiden autopaikoista.
- 4.4.2 Suunnitellaan joukkoliikennepalvelut seudullisesti ja perustetaan liikkumisen palvelukeskus, joka aktiivisesti tukee energiatehokasta liikkumista.
- 4.4.3 Laaditaan seudullinen reittiopas.
- 4.4.4 Tuetaan ja tehostetaan taloudellisen ajotavan koulutusta ja lisätään informaatiota erilaisista liikkumismahdollisuuksista.

5 Rakennukset ja rakentamiseen liittyvät toimenpiteet

5.1 Yhdyskuntarakenteen eheyttäminen ja rakennuskannan monipuolistaminen

- 5.1.1 Tiiviin ja matalan rakentamisen, kaupunkipientalojen ja täydennysrakentamisen ratkaisuja kehitetään. Kehitetään energiatehokkaita ilmastonäkökohdat huomioon ottavia täydennysrakentamiskeskuksia. Korvataan uudisrakentamisen tarvetta hyödyntämällä olemassa olevaa rakennuskantaa. Etenkin julkisissa rakennuksissa lisätään rakennuskannan käyttöastetta. Tuetaan ikääntyneiden siirtymistä suurista asunnoista pienempiin.
- 5.1.2 Uudisrakentamisessa pienennetään sähkölämmityksen osuutta ja lisätään uusiutuvien energialähteiden käyttöä.
- 5.1.3 Energiatehokkaita rakentamiskeskuksia otetaan käyttöön.
- 5.1.4 Yhteistyössä seudun kuntien kanssa määritellään uudis- ja korjausrakentamisen laatutasot, jotka sisältävät mm. energiatehokkuuden sekä sisäilman ominaisuudet, ja joiden määrittelyssä on otettu huomioon elinkaaritalous. Seudullisella yhteistyöllä laaditaan seudun kuntiin korjausrakentamisen suunnitelma. Hyödynnetään valtion tukia ja vaikutetaan niiden edelleen kehittämiseen.
- 5.1.5 Tontin luovutusehtoihin liitetään määräykset energiatehokkuudesta tai lämmitystavan valinnasta kuten kaukolämpöön liittymisestä. Sähkölämmityksen sijasta valitaan maalämmitys tai vastaava uusiutuviin energialähteisiin perustuva lämmitystapa. Aurinko- ja tuulienergian ratkaisuja ja hyödyntämistä kehitetään.

5.2 Neuvonnan lisääminen

- 5.2.1 Ohjataan energiatehokkaaseen uudis- ja korjausrakentamiseen.
- 5.2.2 Järjestetään neuvontaa, esim. palvelupiste, rakentamiseen ja asumiseen liittyvistä toimenpiteistä.

- 5.2.3 Edistetään energiatehokkuuden parantamista ohjaamalla uudis- ja korjausrakentamista sekä toteuttamalla demonstraatiohankkeita. Vaaditaan sähkö- ja LVI-toteutukselta korkeaa energiatehokkuutta.
- 5.2.4 Uudis- ja korjausrakentamisen ohjauksella ja rakennusoikeuden rajoituksilla parannetaan tilatehokkuutta ja estetään energiankulutuksen kannalta liiallinen asumisväljyyden kasvu.
- 5.2.5 Lisätään rakennusten muuntojoustavuutta ja muunneltavuutta sekä tilatehokkuutta hyvällä suunnittelulla.
- 5.2.6 Edistetään puurakentamista ja minimoidaan rakentamisvaiheen energiankulutus esim. ohjaamalla rakentajia energiataloudellisten materiaalien ja toimintatapojen valintaan sekä materiaalitehokkuuteen ja rakennusjätteen asianmukaiseen käsittelyyn.
- 6 Energiatehokkuuteen ja sähkön käyttöön liittyvät toimenpiteet
 - 6.1 Kaupunkilaisten energianeuvontaa lisätään
 - 6.1.1 Jatketaan kuluttajille suunnattua energiatehokkuusneuvontaa.
 - 6.1.2 Kodinkoneita sähkölaitteita myyvät yritykset aktivoidaan antamaan kuluttajille energiatehokkuusneuvontaa.
 - 6.1.3 Alueelle sähköä myyvät yhtiöt kehittävät ja tarjoavat asiakkaille aktiivisesti energiansäästöön liittyviä palveluja. Energian tariffipolitiikkaa kehitetään niin, että se tukee energiatehokkuutta ja uusiutuvan energian käyttöä.
 - 6.1.4 Energiaeksperttitoimintaa aktivoidaan taloyhtiöissä.
 - 6.1.5 Rakennuslupaprosessissa ja -valvonnassa annetaan tietoa energiantehokkuutta parantavista ja päästöjä vähentävistä toimista. Kiinnitetään erityishuomiota myös tehottomiin sähkön käytön ratkaisuihin.
 - 6.2 Julkinen sektori toimii esimerkkinä
 - 6.2.1 Julkinen sektori toimii energiatehokkuudessa esimerkkiroolissa laittaen tarvittavat toimintamallit ja työvälineet kuntoon, asettamalla ominaiskulutuksille tavoitetasot joita seurataan ja raporttoimalla energiankulutustietonsa julkisesti. Tämä mahdollistaa mm. energiapalvelujen kohdennetut markkinointiponnistelut.
 - 6.2.2 Kaupunkiseudun kaikki kunnat liittyvät kuntasektorin energiatehokkuussopimukseen tai energiaohjelmaan 2008–2016 ja jatkavat vuoden 2016 jälkeen mahdollisessa uudessa sopimusjärjestelmässä. Energiankäytön tehostamissuunnitelma valmistellaan seudullisena yhteistyönä niin, että pyrkimyksenä on säilyä Suomen kärjessä energiansäästötyössä.
 - 6.2.3 Alueen yrityksiä kannustetaan teettämään työ- ja elinkeinoministeriön tukemia energia-katselmuksia. Katselmuksia teetetään laajasti myös julkisen sektorin rakennuskannassa.
 - 6.2.4 Kaupunkiseudun kaikki kunnat asettavat tavoitteekseen toteuttaa kaikki alle viiden/kymmenen vuoden takaisinmaksuajan sähkönsäästötoimenpiteet.
 - 6.2.5 Kerätään ja jaetaan tietoa parhaista käytännöistä sekä kehitetään niitä seudun yhteistyössä.
 - 6.2.6 Tampereen teknillisen yliopiston ja muiden asiantuntijaorganisaatioiden kanssa toimitaan tiiviissä yhteistyössä. Alueella pyritään mm. aktiivisesti demonstroimaan energiatehokkuuteen liittyvää teknologiaa.
 - 6.3 Energiansäästöön ja energiatehokkuuden viestintää tehostetaan
 - 6.3.1 Edistetään hankintoja tekevien toimijoiden energiatietoisuutta ja kannustetaan energiatehokkuuden ottamista hankintakriteeriksi.

- 6.3.2 Kannustetaan säännölliseen energiatehokkuuden täydennyskoulutukseen (sisäiseen tai ulkoiseen) mm. kunnossapitohenkilöstölle ja hankinnoista vastaaville (talouspäättäjille).
- 6.3.3 Energiatehokkuus liitetään kiinteäksi osaksi opetusohjelmia kaikilla kouluasteilla, oppilaitoksia kannustetaan lisäämään energiatehokkuutta parantavia harjoitustöitä ja opettajille tarjotaan täydennyskoulutusta.
- 6.3.4 Energiansäästöviikkoa vietetään kaikissa seutukunnan kouluissa.
- 6.3.5 Yksityisen ja julkisen sektorin toimijoita kannustetaan viettämään valtakunnallista energiansäästöviikkoa joka vuosi.
- 7 Energian tuotannon kehittämiseen ja jätteiden polttoon liittyvät toimenpiteet
 - 7.1 Energiayritykset markkinoivat aktiivisesti kaukolämpöverkon laajentamista potentiaalisien alueiden kiinteistöille. Selvitetään teknis-taloudelliset mahdollisuudet aluelämpöverkojen ja kaukojäähdytyksen käyttöönottoon.
 - 7.2 Kaukolämpöverkon ulkopuolella edistetään uusiutuvien energialähteiden ja muiden vähäpäästöisten lämmitystekniikoiden, kuten maalämmön, käyttöönottoa. Selvitetään hajautetun energiantuotannon mahdollisuudet ja poistetaan mahdolliset esteet. Rakennetaan alueellisia yhdistetyn sähkön- ja lämmöntuotannon laitoksia.
 - 7.3 Laaditaan seudullinen potentiaalikartoitus alueen uusiutuvista energialähteistä sekä niiden ja muualla tuotetun uusiutuvan energian hyödyntämismahdollisuuksista (esim. tuulivoimaosuustuotannon lisääminen). Selvityksen pohjalta energiayhtiöt lisäävät uusiutuvan energian tuotantoa ja tarjoavat niitä aktiivisesti asiakkaille.
 - 7.4 Toteutetaan energia-alan energiatehokkuussopimusten mukaiset mm. energiatehokkuusjärjestelmät, energiatehokkuuden toimintasuunnitelmat sekä energiakatselmukset ja -analyysit. Laaditaan suunnitelmat asiakkaille tarjottavista energiatehokkuuspalveluista.
 - 7.5 Selvitetään kohteet, joissa lämpöä hukkaantuu. Selvitetään myös lämmön talteenoton mahdollisuudet alueella.
 - 7.6 Energiayritykset edistävät aktiivisesti energiansäästöä, uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä ja ovat mukana uusiutuvien energialähteiden seudullisissa tutkimus- ja hyödyntämishankkeissa.
 - 7.7 Edistetään kierrätykseen soveltumattoman jätteen polttoa ja biokaasun tuotantoa pyrkimällä alueellisissa jättesuunnitelmissa riittävään ja alueellisesti tasapainoiseen jätteen energiahyödyntämiskapasiteettiin. Lisäksi poltossa hyödynnetään puhdasta jätetuuta.
 - 7.8 Puolitetaan öljyn käyttö lämmityspolttoaineena vuoteen 2020 mennessä.
 - 7.9 Asetetaan kaukolämmön tuotannolle ominaispäästöjen alenemataavoite jaksolle 2008-2020.
 - 7.10 Markkinoidaan ”vihreän sähkön” lisäksi ”vihreää lämpöä”. Kunnat siirtyvät vihreän sähkön käyttöön.
 - 7.11 Rakennusvalvonta tarjoaa rakentajille ajantasaista tietoa hajautetun energiantuotannon mahdollisuuksista (mm. uusiutuvan energian sekä yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon hyödyntämisestä: pelletit ja aurinko, lämpöpumppu ja tuulivoima).
- 8 Jätehuoltoon liittyvät toimenpiteet
 - 8.1 Ehkäistään entistä tehokkaammin jätteiden syntyä.
 - 8.2 Valitaan jätehuollossa tekniset ja logistiset ratkaisut, joiden kasvihuonekaasupäästöt ovat mahdollisimman pienet koko ketjun osalta. Kehitetään Pirkanmaan Jätehuollon osakaskuntien jätestrategiaa ilmastönäkökulmasta.

- 8.3 Selvitetään biojätteiden käsittelyvaihtoehdot, siirrytään biojätteen käsittelyssä mädätys-
tekniikoihin ja lisätään biokaasun talteenottoa kaatopaikoilla.
- 8.4 Saneerataan ja kehitetään teknisiä järjestelmiä perustuen parhaaseen käytettävissä ole-
vaan tekniikkaan, lisätään toimijoiden yhteistyötä ja toteutetaan pilottihankkeita (esim. jät-
teen ja siitä tuotettujen polttoaineiden hyödyntämiseksi).
- 8.5 Kehitetään jätteenkeräyslogistiikkaa ja kansalaisten mahdollisuuksia toimia ratkaisuisaan
jätestrategian mukaisesti.
- 8.6 Keskitetyillä ja saneeratuilla viemärijärjestelmillä vähennetään jätevedenkäsittelyn metaa-
nippäästöjä ja hyödynnetään jäteveden energiasisältö päästöjen vähentämiseksi.
- 8.7 Osana maaseudun kehittämisohjelmaa suunnataan maatalouden investointi- ja kehittämis-
tutkimuksia maatilojen biokaasulaitosten rakentamiseen.

9 Hankintoihin ja kulutukseen liittyvät toimenpiteet

- 9.1 Noudatetaan julkisten hankintojen energiatehokkuusohjeita ja julkisten hankintojen työ-
ryhmän suosituksia.
- 9.2 Kehitetään kuntien välisiä seudullisia hankintamenettelyjä.
- 9.3 Nostetaan ympäristö- ja energiankulutuskriteerit merkittäviksi kaikissa hankintamenette-
lyissä vuoteen 2015 mennessä. Isojen seudullisten hankkeiden aiheuttama materiaalien
hankinta, varastointi ja kuljetukset suunnitellaan ja toteutetaan ilmastonäkökulmasta.
- 9.4 Kehitetään kuntien välistä yhteistyötä jakelukuljetusten yhdistämiseksi. Kuljetuksia ja au-
tolla liikkumisen tarvetta vähennetään 10 prosenttia vuoteen 2015 mennessä mm. logistiik-
karatkaisuilla, työsuhdematkalipuilla sekä hyödyntämällä etä- ja videoneuvottelutekniik-
kaa.
- 9.5 Kunnat siirtyvät uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön käyttöön siten, että sähköstä
vuonna 2010 on vähintään 30 % ja 2015 vähintään 60 % uusiutuvilla energialähteillä tuotet-
tua sähköä.
- 9.6 Vuonna 2010 tavoitteena on, että kuntien käyttöön hankittavien tai vuokrattavien uusien
henkilöautojen hiilidioksidipäästöt ovat keskimäärin alle 140 g/km ja vuonna 2015 alle 120
g/km.
- 9.7 Ruokapalveluiden elintarvikehankinnoissa suositetaan ruokaa, jossa elintarvike- ja kuljetus-
ketjun kasvihuonekaasupäästöt ovat vähäiset (mm. luonnonmukaisesti tuotettua, sesongin
mukaista kasvis- ja lähiruokaa).
- 9.8 Hankintafoorumien käyttö tukemaan pienten yritysten verkostoitumismahdollisuuksia sekä
tuotteiden ja palveluiden (esim. tarvittavan koulutuksen) yhdistämistä.
- 9.9 Siirrytään energiatehokkaaseen valaistukseen muun muassa ottamalla käyttöön uusinta
energiatehokasta valaistustekniikkaa.

10 Elinkeinopolitiikkaan, teollisuuteen (sis. maatalous) ja osaamiseen liittyvät toimenpiteet

- 10.1 Tehdään ilmastoa säästävää seudullista elinkeinopolitiikkaa
 - 10.1.1 Energia- ja materiaalitehokkuuskatselmuksia hyödynnetään yritysten toiminnan kehit-
tämässä.
 - 10.1.2 Elinkeinostrategiaa kehitetään aktiiviseksi energia- ja ilmastotyökaluksi. Seutu noste-
taan edelläkävijäksi energiatehokkuuden kehittäjänä, valmistajana ja hyödyntäjänä
 - 10.1.3 Seudullisen elinkeinostrategian ilmastoa tukevien toimien toteutusta edistetään
 - 10.1.4 Hyödynnetään ja tehostetaan valtion tukikeinoja sekä etsitään valtion kanssa yhteis-
työssä uusia keinoja tukea innovatiivista energiatehokasta liiketoimintaa ja kuntien
oman toiminnan kehittämistä.
- 10.2 Tehostetaan kehittämis-yhteistyötä eri toimijoiden kesken

- 10.2.1 Toteutetaan innovatiivisia demonstraatiohankkeita (esim. uudet energiatehokkaat aluerakentamismallit, älykäs liikenne, energiankulutuksen ja käytönteknologiat).
- 10.2.2 Toteutetaan energiatehokkuutta ja päästöjä vähentäviä pilottihankkeita yritysten ja viranomaisten yhteistyöllä ja tuetaan näin uusien innovaatioiden markkinoille pääsyä.
- 10.2.3 Tehdään aktiivista yhteistyötä yliopiston ja oppilaitosten kanssa koulutuksen ja tuotekehityksen suuntaamiseksi, energia-alan koulutuksen ja innovaatioiden lisäämiseksi.
- 10.2.4 Luodaan viranomaisten ja muiden toimijoiden verkostomaisella yhteistyöllä uusia toimintamalleja ja innovaatioita.
- 10.3 Kehitetään maaseudun energiatoimintaa
 - 10.3.1 Toteutetaan maatilojen valtion tukemat tilakohtaiset energiasuunnitelmat ja -katselmuksat.
 - 10.3.2 Rakennetaan biokaasuntuotantolaitoksia, jotka hyödyntävät lantaa, eläinrasvoja ja peltokasveja
 - 10.3.3 Metsähakkeelle luodaan toimivat markkinat ja alueella toimii useita polttoaineyrittäjiä.
 - 10.3.4 Metsähakkeen korjuutekniikkaa sekä korjuuta, kuljetusta, varastointia ja laitospäätelyä kehitetään niin, että ne toimivat logistisesti tehokkaasti.
 - 10.3.5 Energiakasveille muodostetaan toimivat toimitusketjut.
- 10.4 Tehostetaan tiedotusta
 - 10.4.1 Lisätään kuntalaisten tietoa energiatehokkaista ja vähäpäästöisistä ratkaisuista, jotta erilaisissa valintatilanteissa ympäristömyönteiset ratkaisut helpottuisivat.

Liite 2: Päästöarvioiden laskennasta

Tampereen seudun ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövaikutusten arviointi on käyttöperusteista. Periaatteena on ollut tarkastella, kuinka paljon toimenpide vähentää Tampereen seudulla tapahtuvan toiminnan kasvihuonekaasupäästöjä tarkasteluvuonna 2030 ja kuinka paljon toimenpiteellä vältetään tai korvataan enemmän päästöjä aiheuttavaa toimintaa kaupunkiseudulla. Käyttöperusteisessa tarkastelussa on päästöt, jonka seudun toimijat aiheuttavat joko välittömästi kulutuksellaan tai toiminnallaan tai epäsuorasti energiankäyttönsä kautta. Suorista päästölähteistä on esimerkkinä polttoaineiden käyttö kunnissa. Epäsuoria päästöjä liittyy mm. hankitun ostosähkön tuotantoon. Tarkastelussa ei ole mukana kulutettujen hyödykkeiden tuotannossa sitoutuneita tai asukkaiden toiminnasta kaupunkiseudun maantieteellisen rajojen ulkopuolella syntyviä välillisiä päästöjä. Tämä rajausta vaikuttaa mm. jätehuollon materiaalitehokkuuden (luku 7.1), hankintojen (luku 9) sekä elinkeinopolitiikan (luku 10) toimenpidekokonaisuuksien arviointiin.

Toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnissa on käytetty apuna arviointityön yhteydessä laadittuja perus- ja toimenpide-ennusteita. Niitä esitellään liitteessä 3. Teollisuuden, maatalouden ja jätehuollon laskelmissa on käytetty Suomen Kuntaliiton Kasvener-mallia. Se on Suomen ympäristökeskuksen kehittämä laskentasovellus, jonka avulla voidaan selvittää alueen energiankäytön, teollisuuden, liikenteen, maatalouden sekä jätteiden ja jätevesien käsittelyn vuoden aikana aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Laskennan tueksi on jouduttu lähes kaikkien tarkasteltujen toimenpidekokonaisuuksien yhteydessä tekemään asiantuntija-arvioita aineiston ja aiemmissa vastaavissa selvityksissä tehtyjen laskentalinjausten ja -tulosten pohjalta. Toimenpiteiden päästövaikutusten laskenta on pyritty perustamaan vastaavissa asiantuntija-arvioinneissa yleisesti käytettyjen menetelmällisiin oletuksiin sekä avoimiin ja vertailukelpoisiin parametreihin.

Toimenpiteiden päästövähennysarviot on esitetty ala- ja ylärajan vaihteluvälinä siten, että päästövähennys sijaitsee arvioinnissa käytetty ennustemalli huomioden kyseisellä välillä 90 prosentin todennäköisyydellä. Luvun 11 taulukon 1 toimenpiteiden tarkasteluvuoden 2020 kasvihuonekaasupäästövähennykset on esitetty ± 95 prosentin virhemarginaalilla.

Kasvihuonekaasuista laskelmissa ovat mukana hiilidioksidi (CO_2), metaani (CH_4) ja dityppioksidi eli typpioksiduuli (N_2O). Keskinäisen vertailun helpottamiseksi eri kaasujen lämmitysvaikutukset on suhteutettu hiilidioksidiin kertomalla kasvihuonekaasun päästömäärä sen lämmitysvaikutusta kuvaavalla ns. GWP-kertoimella. Tuloksena saadaan päästöjen määrä hiilidioksidiekvivalenteina (CO_2 -ekv). Arvioinnissa on käytetty YK:n ilmastosopimuksen Kioton pöytäkirjan uuden kauden mukaisesti IPCC:n vuoden 2007 arviointiraportin metaanin GWP-kerrointa 25 ja dityppioksidin GWP-kerrointa 298; hiilidioksidin kerroin on yksi.

Kustannustarkastelussa nykyhetkeen 3 prosentin korkokannalla diskontatut investointien perushankintamenot on jaettu yhtä suuriksi pääomakustannuksiksi investointiajanjakson eri vuosille. Annuiteettimenetelmää on hyödynnetty arvioinnissa jakamaan toimenpiteiden investointien vuosittain yhtä suuriksi annuiteeteiksi, jolloin perushankintamenoa on voitu laskelmissa kohdella vuosittain juoksevasti syntyvien kustannusten tapaan. Kaikkia kustannus-, tuotto- ja säästöeriä ei ole pystytty kustannustarkasteluissa tunnistamaan ja laskemaan. Lisäksi joidenkin kokonaisuuksien osalta on käytetty karkeampia kansallisia ja muiden kuntien selvitysten pohjalta tehtyjä arvioita.

3 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

Maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövähennysvaikutus on arvioitu epäsuoraan arvioinnissa käytettyjen ennustelaskelmien tuloksia vertaamalla. Tampereen seudun kuntien maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvä kehitys välittyy epäsuorasti ennusteisiin rakentamisen määrän, talotyyppien ja liikenteen oletusten kautta. Arvioinnin

perusennusteen laskennassa ei ole tehty parametri- ja kerroinoletuksia, jotka vaikuttaisivat suoraan yhdyskuntarakenteeseen liittyviin päästömuuttujiin. Siinä edetään tavoitevuoteen 2030 rakentamalla asuntoja, palvelurakennuksia ja teollisuuskiinteistöjä kasvun mukaisesti nykyisillä jakaumilla ilman, että laskelmissa huomioitaisiin toimintojen sijoittelua ja keskinäistä etäisyyttä. Perusennusteessakin tapahtuu rakenteen tiivistämistä, joka näkyy laskennassa kerrostalorakentamisen kautta.

Toimenpide-ennusteessa oletetaan Vantaan päästöselvitystä (Descombes ym. 2016) mukaillen yksinkertaisesti, että maankäytön suunnittelun keinovalikoimalla voidaan vähentää seudulla uusien kerrostalojen lämmitysenergian tarvetta 4 prosentilla. Lisäksi rakennuspinta-alan tehokkaammalla käytöllä toiminnallisissa ratkaisuissa oletetaan saavan aikaan asuin- ja palvelurakennuksissa 4 prosentin säästöt energiankulutuksesta (Descombes ym. 2015). Eheyttävän ja täydennysrakentamista tukevien maankäytön ratkaisut näkyvät taulukon 2 mukaisena rakennustyyppijakauman kautta toimenpide-ennusteen asuinrakentamisen energiankulutuksessa.

Taulukko 2. Toimenpide-ennustemallin uusien asuinrakennustyyppien jakauma vuosina 2015, 2020, 2025 ja 2030 (rivitalot sisältävät kaupunkipientalot ja matalatiiviimmät asuinrakennusratkaisut)

Uudet asuinrakennusten kerrosalaosuudet	2015	2020	2025	2030
Pientalot	45 %	32 %	27 %	21 %
Rivitalot	16 %	24 %	33 %	35 %
Kerrostalot	39 %	44 %	40 %	44 %

Maankäytön toimenpideryhmän 3 ratkaisujen vaikutusta liikkumisen aiheuttamiin kasvihuonekaasupäästöihin on haettu ennustelaskelmissa mallin kulkutapajakauma- ja liikkumistarvekertoimien arvioinnin avulla. Kokeilemalla on määritetty kunkin kohdekunnan ennustemallille omat kertoimet, jotka vaikuttavat kunnasta riippuen 3–9 prosenttia asukkaiden henkilöautosuoritteeseen, jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuuteen 1–3 prosenttiyksikköä, joukkoliikenteen kokonaiskulkutapaosuuteen 0,5–2 prosenttiyksikköä sekä jakelua ja kuljetuksia kuvaaviin pakettiautosuoritteeseen 0,5–2 prosenttia ja kuorma-autosuoritteeseen 0,1–0,5 prosenttia.

3.1.1 Valtion ja kuntien väliset MAL-sitoumukset

Varsinaista MAL-sitoumusten kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaikutusta ei ole laskennallisen hankaluuden vuoksi numeerisesti arvioitu. MAL1- ja MAL2-aiesopimukset ja MAL3-sopimus edistävät lähes kaikkia arviointiraportin maankäytön, liikenteen ja rakentamisen neuvonnan toimenpiteitä (MAL-seuranta 2013, 2014, 2015, 2016 ja MAL-sopimusehdotus 2016). MAL-sitoumusten liittyminen eri toimenpiteiden päästövähennysvaikutukseen on arvioitu välillisesti lukujen 3, 4.1.1–4.1.3, 4.2, 4.3, 4.4.1 ja 5.1 toimenpidekokonaisuuksien perusteella.

3.1.2 Kuntien maapolitiikka

Maapolitiikan liittyminen eri toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksiin on arvioitu välillisesti maankäytön toimenpiteiden 3 ja kestävän liikenteen toimenpiteiden 4.1.1–4.1.3, 4.2 ja 4.3 päästövähennysarvioiden pohjalta.

3.1.3 Haja-alueiden rakentamisen ohjaaminen

Kattavaa hajarakentamisen päästötarkasteluja ei ole jostain syystä tehty tällä vuosikymmenellä kansallisella, saati maakunnallisella tai seudullisella tasolla. Yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän vuorovaikutusta kuvaavan vyöhykemallin tulosten (Ristimäki ym. 2011, 2013a ja 2013b sekä Tuominen ym. 2015) pohjalta voidaan karkeasti arvioida, että asemakaava-alueilla asuvien liikkumisen arkipäivän aikana syntyvät asukaskohtaiset hiilidioksidipäästöt 2,4 kg CO₂ ovat keskimäärin kolmanneksen pienemmät kuin asemakaava-alueiden ulkopuolella asuvien 3,5 kg CO₂ päästöt per asukas per arkipäivä.

Laskennassa oletetaan, että hajarakentamisen ohjaamisella pystytään kaupunkiseudulla pitämään vuosien 2015–20130 keskimäärin nelihenkisten perheiden suunnittelutarveratkaisujen nettomäärä vuoden 2015 40 kappaleen vuositasolla. Vertailuvaihtoehtona on, että suunnittelutarveratkaisujen nettomäärä on vuosina 2015–2030 vuoden 2010 tasolla eli nettomääräisesti 100 positiivista päästöä vuodessa (MAL-seuranta 2016). Päästölaskenta huomioi ainoastaan arkiliikkumisen päästövaikutukset ja olettaa ajoneuvojen energiatehokkuuden kehittyvän perus- ja toimenpide-ennusteen oletuksien mukaisesti. Kustannuslaskelmissa on mukana ainoastaan kansallisella tasolla määritellyt (Koski 2008) kunnallistekniikan ja kuntapalvelujen järjestämisen nettomääräiset kustannusvaikutukset. Arvio ei sisällä asumisen valintoihin ja asuinrakennusten energiankäyttöön liittyviä vaikutuksia.

3.2.1 Rakennesuunnitelma

Rakennesuunnitelman (Tampereen kaupunkiseutu 2014) liittyminen eri toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksiin on kuvattu välillisesti lukujen 3, 4.1.1–4.1.3, 4.2, 4.4.1, 5.1.1 ja 5.1.2 toimenpidekokonaisuuksien päästövaikutusarvioiden avulla. Rakennesuunnitelman asumisen painopistealueiden ja sijoittumisen vaikutusta on pyritty huomioimaan asiantuntijatyönä toimenpide-ennusteen kokeilemalla ennustemallin maankäyttölaskentaosiossa asukkaiden päivittäisen liikkumistarvetta kuvaavan parametrin sekä jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen painoarvoa kuvaavan kulkutapajakaumaoletuksen vaikutusta seudun liikennemääriin ja kulkutapojen kestävyYTEEN.

3.2.1 Täydennysrakentaminen ja keskustojen kehittäminen

Tämän toimenpidekokonaisuuden vaikutukset on kytketty rakennesuunnitelman, maapolitiikan ja MAL-sitoumusten tavoin laajempaan arviointityön toimenpide-ennusteen yhteydessä tehtyyn laskennalliseen maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden päästövaikutusten arvioon.

4 Liikenne

Tieliikenteen kasvihuonekaasupäästömääriin vaikuttavat perus- ja toimenpide-ennusteissa mm. liikennesuoritteiden arvioitu kasvu ja suoritejakauman muutokset ajoneuvo- ja väylätyypeittäin. Ennusteet sisältävät kaikki seudun rajojen sisällä tapahtuvan tie- ja raideliikenteen päästöt. Laskelmat sisältävät siten myös läpikulkuliikenteen. Yksinkertaiseen kasvukerroinmenetelmään pohjautuvassa ennustemallissa on huomioitu myös kansallisten tietojen perusteella ajoneuvotekniikan kehitys sekä biopolttoaineiden, sähkön ja dieselin liikennekäytön arvioidut muutokset seudullisen ilmastostrategian tavoitevuoteen 2030 mennessä. Perinteisen polttomoottoritekniikan odotetaan tehostuvan vielä jonkin verran 2020-luvun aikana. EU:n asettamien biopolttoaineiden vähimmäisosuus-tavoitteiden odotetaan saavutettavan liikennesektorilla. Autoilun määrän kasvu ja autoistuminen syö jonkin verran ajoneuvotekniikan ja uusien käyttövoimien kehityksen tuomia etuja. Laskenta perustuu soveltuvien osin paikallisiin liikenne-ennusteisiin sekä VTT:n LIPASTO-mallin liikennelaskelmiin ja Liikenneviraston tie- ja raide-ennusteisiin. Liikennelaskelmat on tehty seututasoisen päästökehityksen ja liikennetoimenpiteiden arviointia varten, eikä niiden tarkkuus yllä samalle tasolle varsinaisten liikenne-ennusteiden kanssa.

4.1.1 Seudullinen joukkoliikenne

Bussiliikenteen päästökehitysarvion lähtökohtana on ennustemallin laskelmat. Niihin vaikuttavat seudun kuntien kulkutapajakaumien kehitys, bussien tekniikasta ja energialähteissä oletetut yleiset ja toimenpiteiden aiheuttamat muutokset ja seudun kuntien kasvu. Huonosti taajamaliikennettä ja tiheämmän joukkoliikenneverkon mahdollistavaa taajamarakennetta kuvaavan ennustemallin kasvihuonekaasupäästöennusteita on tarkennettu ja yhdenmukaisesti paikallisiin joukkoliikenne-ennusteiden nähden (soveltuvien osin erityisesti Keränen 2016).

4.1.2 Raitiotie

Raitiotieratkaisun kasvihuonekaasupäästökehitystä on arvioitu ennustemallilla ja joukkoliikenteen kulkutapaosuuden avulla. Malli ei kuitenkaan pystynyt kunnolla huomioimaan ja erottelamaan Tampereelle ensimmäisessä vaiheessa rakennettavan raitiotien vaikutuksia seudun bussiliikenteeseen eikä mallilla pystyttyä mallintamaan tiheämmän joukkoliikenneverkon mahdollistavaa taajamarakennetta. Sen vuoksi laskelmia on korjattu käytettävissä olevien raitiotieselvitysaineistojen avulla (erityisesti Keränen 2016, mutta myös Tampereen kaupunki 2014 ja TALLI2025 2013) vastaamaan paremmin laadukkaammilla aineistoilla ja oikeilla liikennemalleilla laskettuja raitiotieliikennemääriä ja siitä syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä.

Raitiotiekaluston käyttämän sähkön oletetaan olevan saamaa alkuperää kuin ennusteiden muukin sähkö eikä nollapäästöistä, kuten varsinaisissa raideliikennetarkasteluissa on käytetty. Luotettavamman kuvan raitiotieratkaisun päästövähennysvaikutuksista saa kesän 2016 jälkeen valmistuvasta raitiotien yleissuunnitelman arvioinnista. Seudullisen raitiotien ilmastovaikutuksia tultaneen myös tarkastelemaan Tampereen kaupungin mahdollisen positiivisen raitiotiehankintapäätöksen jälkeen tehtävässä seudullisen raitiotien alustavassa suunnitelmassa.

4.1.3 Lähijunaliikenne

Lähijunajärjestelmän kehittämisohjelman (Väliharju ym. 2012) mukaan kasvihuonekaasupäästöt alenevat kulkutapamuutosten ansiosta 8–9 tuhatta tonnia vuonna 2030. Ilmastostrategian arvioinnin toimenpide-ennusteen avulla laskettuja lähijunaliikenteen päästövähennysvaikutuksia on tarkennettu Kiurun ym. (2016) lähijunaselvityksen matkustajamääräarvioiden perusteella.

4.1.4 Kuntien yhteiset logistiset ratkaisut

Kuntien tavaralogistiikan tehostamisen päästövähennys- ja kustannustehokkuusvaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty lähteinä Tampereen Logistiikan toimenpiteiden osalta Tampereen kaupungin ilmastotoimenpiteiden raportointia (Tampereen kaupunki 2015b, 2016d), Tampereen kestäväns energian toimintasuunnitelman taloudellisen tarkastelua (Nurminen 2010) ja varsinaisia toimintasuunnitelmaraportteja (Tampereen kaupunki 2009 ja 2012). PIHKA-hankkeen tiedot perustuvat Liimataisen ym. (2015b) selvitykseen.

4.2 Jalankulku ja pyöräily

Jalankulun ja pyöräilyn kasvihuonekaasupäästövähennysvaikutuksia on arvioitu seudullisen kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelman (Vaarala ym. 2012) kulkutapajakaumatavoitteiden pohjalta ja eri kulkutapojen tyypillisten matkojen pituuden avulla (esim. Aarnikko ja Somerpalo 2012, kuva 3.). Oletuksena on, että jalankulun ja pyöräilyn kulkutapaosuudet kasvavat kaupunkiseudulla nykyisestä vuoteen 2030 mennessä noin 3–4 ja 6–7 prosenttiyksikköä. Osuuksien kasvun päästövähennysvaikutukset riippuvat siitä, mistä liikkumismuodosta osuuksien kasvu johtuu. Jalankulkijoiden osuutta kasvattavat 80 prosenttia autoilijat, 10 prosenttisesti bussinkäyttäjät ja 10 prosenttia pyöräilijät. Pyöräilyn määrää kasvattavat vastaavat 60 prosenttisesti autoilijat, 20 prosenttisesti bussinkäyttäjät ja 20 prosenttisesti jalankulkijat.

4.3.1 Sähköinen liikenne

Tampereen sähköisen liikenteen toimenpiteen päästövähennykset on arvioitu Stenmanin ym. (2014a) sähköisen liikenteen strategian taustaselvityksen ja arvioinnin ennustemallin päästökertomien avulla. Sähköbussiesimerkissä on käytetty apuna VTT:n (Nylund ym. 2015) loppukäyttöenergiatietoja. Päästökustannusvaikutuksen laskennallinen arvio pohjautuu Stenmanin ym. (2014a) esittämiin kasvihuonekaasupäästö- ja kustannustietoihin.

4.4.1 Liikkumisen ohjaus

Liikkumisen ohjauksen päästövähennyspotentiaaliarvio perustuu Tampereen kaupungin allekirjoittamaan kaupunginjohtajien yleiskokouksen kestävän energian toimintasuunnitelmien eli ns. SEAP-suunnitelmien sisältämään arvioon koordinoitun seudullisen liikkumisen ohjauksen palvelukeskuksen päästövähennemistä vuonna 2020 (Tampereen kaupunki 2009, 2012).

5 Rakennukset ja rakentaminen

5.1.1 Keskitehokas rakentaminen ja kaupunkipientalot

Keskitehokkaan rakentamisen toimenpiteiden ja kaupunkipientalojen rakentamisen vähyyden vuoksi niillä ei ole vaikutusta ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästöihin. Lisäksi keskitehokkaiden rakentamistratkaisujen päästövähennysvaikutuksia on vaikea erottaa muista luvussa 3 mainituista maankäytön ja yhdyskuntarakenteen toimenpiteiden nettomääräisesti positiivisista ilmastovaikutuksista.

5.1.2 Energiatehokkuus tontinluovutusehdoissa

Laskennassa on hyödynnetty soveltaen ECO2-ohjelman päästövaikutusarvioinnin (Nurminen 2012) yhteydessä tehtyjen laskelmien oletuksia. Pientalorakentajien ja taloyhtiöiden maapoliittisilla kannustimilla oletetaan pystyvän vaikuttamaan seudullisesti uudisrakentamiseen siten, että yhdyskuntarakenteen tiivistämistä edistävät kannustimet lisääisivät kaava-alueiden asuinkorttelialueiden rakentamista 10 prosentilla. Lisäksi 10 prosenttia uudisrakennuksista saadaan määräystasoa 10 prosenttia energiatehokkaammiksi ennen vuotta 2020. Toimenpiteistä syntyvät päästövähennysvaikutukset on laskettu arvioinnissa käytetyllä ennustemallilla.

5.2.1 Rakentamisen ja asumisen energianeuvonta

Rakentamisen ja asumisen energianeuvontapalvelu Ranen päästövaikutusten asiantuntija-arviointi on tehty vertaamalla, kuinka paljon yksittäisiä kotitalouksia ja taloyhtiöitä pitäisi kontaktoida onnistuneesti siten, että niiden uudis- ja korjausrakentamiseen ja asumiseen liittyvillä energiatehostamistoimilla saadaan aikaan 1 tuhannen tonnin suuruinen säästö kasvihuonekaasupäästöissä ennustetun mukaisessa vuoden 2030 toimintaympäristössä ja energiamuotojen päästökertoimilla. Vastaava lähestymistapa on käytetty myös taloyhtiöihin kohdistuvien TARMO-, TARMO+- ja EUGUGLE-hankkeiden vaikuttavuuden arviointiin.

5.2.2 Palvelurakennusten energiatehokkuuden parantaminen

Palvelurakennusten energiatehokkuuden parantamiseen liittyvien Tapre- ja COMBI-hankkeiden kasvihuonekaasupäästöjen potentiaalisen vähennysvaikutuksen arvio perustuu ECO2-ohjelman väliarvioinnin (Nurminen 2012) Tamperetta ja Tapre-hanketta koskevien perusoletusten laajentamiseen seututasolle ja toimenpide-ennusteen palvelurakennusten määrää ja lämmitystä koskevien ennusteiden hyödyntämiseen. Varsinainen vuoden 2030 päästövähennysarvio pohjautuu potentiaalinen perusteella tehtyyn asiantuntija-arvioon.

5.2.3 Puurakentamisen edistäminen

Tampereen seudullisen ilmastostrategian arvioinnissa käytetty kuntien päästölaskennassa tyypillinen käyttöperusteinen kasvihuonekaasupäästöjen laskentamenetelmä ei huomioi rakentamisen aikaisten materiaalivalintojen kaltaisia välillisiä rakennuksen elinkaaren aikana syntyviä päästösäätöjä.

6 Energiatehokkuus ja sähkön käyttö

6.1.1 Kuluttajien energianeuvonnan jatkaminen

Toimenpidekokonaisuuden vaikutukset Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästöihin sisältyvät luvun 5.2.1 Rane-neuvontapalvelun päästövähennyksiin.

6.1.2 Rakennusvalvonnan energiatehokkuutta edistävä neuvonta

Toimenpidekokonaisuuteen liittyviä toimenpiteitä ei ole käytännössä toteutettu eikä niitä olla näillä näkymin toteuttamassa Tampereen seudulla.

6.2 Energiatehokkuussopimukset ja julkisen sektorin esimerkki

Kangasalan, Lempäälä, Nokian, Oriveden, Pirkkalan, Tampereen ja Ylöjärven energiatehokkuussopimusten tai -ohjelmien vaikutukset on laskettu sopimuskausien 2008–2016 ja 2017–2025 energiansäästötavoitteiden pohjalta hyödyntämällä arvioinnin toimenpide-ennusteen vuoden 2020 ja 2030 sähkön ja kaukolämmön päästökerroinnusteita. Oletuksena on, että kunnat yltyvät molemmilla sopimuskausilla asetettuihin energiatehokkuuden parantamistavoitteisiin ja energiansäästö jatkuu vuoden 2025 jälkeen alkavan sopimuskauden jälkimmäisen osana vähentämisvauhdilla.

6.3 Energiansäästön ja energiatehokkuuden viestintää tehostetaan

Toimenpidekokonaisuuden vaikutuksia ilmastostrategian tavoitevuoden 2030 kasvihuonekaasupäästöihin ei ole arvioitu toimenpiteiden vähäisyyden, hajanaisuuden ja epävarmojen vaikutuskanavien vuoksi. Lisäksi energiansäästöön ja energiatehokkuuden viestintään liittyviä toimenpiteitä ja niiden vaikutuksia on hankala erotella muista rakentamisesta, asumisesta ja energiatehokkuuteen liittyvästä neuvonnasta ja opastuksesta (luku 6.1.1, 6.1.2, 5.2.1 ja 10.4).

7 Energian tuotanto ja jätteiden poltto

7.1 Energiayhtiöiden toimenpiteet ja jätteiden poltto

Energiayhtiöiden toimenpiteet vaikuttavat tuotetun kaukolämmön ominaispäästöihin. Kuntahaastattelujen ja kirjallisen aineiston tietojen pohjalta on laskettu toimenpide-ennustetta varten Tampereen Sähkölaitos Oy:n, Tammervoima Oy:n, Leppäkosken Sähkö Oy:n, Nokian toimintojen, Lempäälän Lämpö Oy:n, Kangasalan Lämpö Oy:n, Kangasalan Lämpö Oy:n, Oriveden Aluelämpö Oy:n ja Valkkisten Lämpö Oy:n tehdyn kaukolämmön sekä Nokian tapauksessa teollisuuden prosessilämmön tuotannon ominaispäästöjen kehitys vuosina 2005–2030.

Energian tuotannon päästöjen laskenta seuraa nykyisen Kasvener-mallin laskentaperiaatteita. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon päästöjen laskentaan on kuitenkin käytetty Kasvenerin sovelletun energiamenetelmän sijaan nykyisen yleisemmin alueellisissa päästötarkasteluissa käytettyä hyödynjakomenetelmää, jossa yhdistetyn sähkön ja lämmön tuotannon polttoaineet ja päästöt jaetaan näiden energiamuotojen erillistuotannon kuluttamien polttoainemäärien suhteessa.

Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden ja Lielahden lämmön ja sähkön yhteistuotantolaitosten ja Tammerkosken vesivoimalaitoksen, yhdyskuntajätettä käyttävän Tammervoiman hyötyvoimalaitoksen, Leppäkosken Sähkön, Nokian yhteistuotantolaitoksen ja Pohjolan Voima Oy:n Melon vesivoimalaitoksen sähkön tuotantoa ei huomioida arvioinnissa. Laajemman mittakaavan voimalaitokset tuottavat sähkön sähkömarkkinoille ja siten tuotannon kasvihuonekaasupäästövaikutukset sisältyvät markkinasähkön ominaispäästöihin.

Taulukko 3. Toimenpide-ennustemallin kaukolämmön ominaispäästöjen suhteellinen muutos vuosina 2015, 2020, 2025 ja 2030 vuoteen 2005 verrattuna

Kaukolämmön ominaispäästöjen muutos vuodesta 2005	2015	2020	2025	2030
Kangasala	-4 %	-30 %	-73 %	-91 %
Lempäälä	-42 %	-95 %	-100 %	-100 %
Nokia	-13 %	-41 %	-46 %	-46 %
Orivesi	2 %	-55 %	-62 %	-79 %
Pirkkala	-33 %	-42 %	-67 %	-75 %
Tampere	-33 %	-42 %	-67 %	-75 %
Vesilahti	Nollapäästöistä			
Ylöjärvi	-33 %	-42 %	-67 %	-75 %

7.2 Uusiutuvan energian kartoitukset

Keväällä 2016 Tampereen kaupunkiseudulla valmistuneiden uusiutuvan energian kuntakatselmusten ja muiden seudulla tehtyjen uusiutuvan energian kartoitusten laajempia päästövähennysvaikutuksia ei ole arvioitu. Niiden vaikuttavuus riippuu loppujen lopuksi saatujen tulosten käytännön hyödynnettävyydestä.

7.3 Tuulivoiman ja aurinkoenergian hyödyntäminen

Tuuli- ja aurinkoenergian potentiaaliset tuotantoyksiköt ja niiden tuotantotiedot on poimittu Kahilaniemen (2016) Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Pirkkalan ja Tampereen uusiutuvan energian kuntakatselmusten tulosesityksestä. Päästövähennyskustannuksen laskennassa on hyödynnetty kuntakartoitustietojen lisäksi arvioinnin toimenpide-ennusteen päästökertoimia ja Auvisen ym. (2016) Finsolar-hankkeen aurinkolämpö- ja -sähköjärjestelmiin liittyviä ominaisuus- ja käyttöikä tietoja.

7.4 Uusiutuvien energialähteiden käyttöä edistävät hankkeet

Toimenpidekokonaisuus muodostuu useammasta erilaisesta ja erilaajuisesta hankkeesta, joiden vaikutuksia ei ole arvioitu tässä työssä. Uusiutuvan energian kartoitusten tavoin tiettyyn kohteeseen kohdistuvat uusiutuvien energialähteiden käyttöön ja sen edistämiseen liittyvien hankkeiden vaikuttavuus seudun kasvihuonekaasupäästöihin riippuu siitä, miten hyvin hankkeen tulokset saadaan käytäntöön ja jatkumaan varsinaisen hankkeen ja sen rahoituksen päätyttyä.

7.5 Öljyn lämmityskäytön vähentäminen

Toimenpidekokonaisuuden vaikutuksia ei ole arvioitu toimenpiteiden puuttumisen vuoksi. Kuntien omiin rakennuksiin kohdistuvat toimenpiteet sisältyvät energiatehokkuussopimuksia käsittelevään lukuun 6.2.

8 Jätehuolto

Jätteiden ja jätevesien käsittelyn päästölaskenta perustuu Kasvener-mallilla laskettuihin tuloksiin. Kaatopaikkajätteiden osalta on hyödynnetty mallissa olevaa dynaamista FOD-päästölaskentamenetelmää, joka ottaa huomioon pidemmän aikavälin kuluessa tapahtuvan orgaanisen jäteaineksen hajoamisen. Jätteiden ja jätevesien käsittelyn päästöjä ei ole siten määritelty käsittelylaitosten sijainnin mukaan, vaan jätteiden ja jätevesien syntypaikan perusteella. Syntypaikkaperusteista laskentaa varten Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n keräämä jätemäärä ja sen vaikutukset jaettiin asukasluvun suhteessa seudun kunnille.

8.1 Jätteiden synnyn ehkäisy ja materiaalitehokkuuden lisääminen

Jätteiden synnyn ja materiaalitehokkuuden edistämisen kaltaisen toimenpidekokonaisuuden vaikutusta Tampereen seudun kasvihuonekaasupäästömääriin ei voi kunnolla arvioida ilman

elinkaarilaskentaa. Seudullisen ilmastostrategian arvioinnissa käytetty käyttöperusteinen kasvihuonekaasupäästöjen tarkastelutapa ja ennustemalli ei ota huomioon tehokkaamman materiaalin käytön kautta syntyviä välillisiä päästövähennyksiä.

8.2 Kierrätykseen kelpaamattoman jätteen poltto

Arvioinnissa tehdyn linjauksen mukaisesti laskennassa jätetään huomioimatta Tampereen kaupunkiseudulta kerätyn sekajätteen energiahyödyntämisen avulla vältetyt sekajätteen kaatopaikkasijoituksen aiheuttamat metaanipitoisen kaatopaikkakaasupäästöt. Perusteluna on, että sinänsä paikallisista jätteen energiahyödyntämismatkoista syntyvä päästövähennys johtuu lopulta ulkoisesta lainsäädännön ajamasta pakosta, eikä niinkään seudullisen ilmastostrategian hengen mukaisesta vapaaehtoisesta toiminnasta. Jätteiden energiahyödyntämisen päästövaikutuksia on käsitelty energiayhtiöiden toimenpiteiden arvioinnin yhteydessä raportin luvussa 7.1.

8.3. Kaatopaikkakaasun talteenoton lisääminen

Jätehuollon päästölaskennassa huomioidaan Tampereen seudulla syntyvän ja kaatopaikoille päätyvän jätteen biohajoavasta osuudesta ajan myötä ilmaan vapautuva metaani. Ajan kuluessa tapahtuvaa kaatopaikkakaasun muodostumisen vähenemisvauhti on määritelty Tuhkasen (2002) selvityksen tietojen avulla.

8.4 Biokaasun hyödyntäminen ja kaatopaikkasijoittamisen vähentäminen

Kompostointilaskelmat sisältävät biojätteiden kompostoinnin metaani- ja dityppioksidipäästöt. Toimenpidekokonaisuuteen liittyvän bioratkaisun laskemissa käytetty Pirkanmaan Jätehuolto Oy:ltä saatuja yleisiä tietoja laitoksen toteutuksesta. Kustannuslaskennassa on hyödynnetty Hietaniemi ym. (2014) polttoainetietoja.

8.5 Jätevesien käsittelyn kehittäminen

Perusennusteen Kasvener-pohjainen jätevesilaskenta huomioi Tampereen seudun sisällä syntyvien yhdyskunnan ja teollisuuden jätevesien käsittelyn ravinnepäästöistä syntyvät dityppioksidipäästöt ja puhdistusvaiheessa ilmaan pääsevät metaanipäästöt. Puhdistettavan jäteveden määrä kasvaa kaupunkiseudun väestön sekä palvelujen ja teollisuuden volyymin kasvun mukaisesti. Jäteveden puhdistusprosessin tehostumisen ja päästövaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Tampereen keskuspuhdistamon ympäristövaikutusten arviointia (Keskuspuhdistamo 2016b) ja Tukiaisen (2009) opinnäytetyötä jätevedenpuhdistamojen kasvihuonekaasupäästöistä.

9 Hankinnat ja kulutus

Toimenpiteiden puuttumisen ja hankintojen pääosin välillisten ilmastovaikutusten vuoksi toimenpidekokonaisuus on jätetty laskennallisesti arvioimatta. Ilmastostrategian arvioinnissa käytetty käyttöperusteinen kasvihuonekaasupäästöjen tarkastelutapa ja käytetty ennustemalli eivät huomioi kulutusperusteisen tarkastelun tapaan tuotteiden ja palvelujen tuottamisen elinkaarenaikaisia välillisiä päästöjä.

10 Elinkeinopolitiikka, teollisuus, maatalous ja osaaminen

Toimenpideryhmän vaikutuksia Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöihin ei ole tarkasteltu laskennallisesti toimenpidekokonaisuuksien vaikean arvioitavuuden vuoksi.

Liite 3: Ennustelaskennasta

Tampereen kaupunkiseudun ilmastostrategian toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövaikutusten arvioinnin apuna käytetään seudun päästökehityksen perus- ja toimenpide-ennusteita. Ne on rakennettu Avoin yhtiö Tietotakomon kehittämällä laskentamallilla, jolla voidaan hahmottaa tarkasteltavan alueen energiankäyttö- ja kasvihuonekaasupäästöennuste tai -skenaario vuoteen 2050. Laskentamallia on hyödynnetty tällä vuosikymmenellä mm. Tampereen, Lahden, Salon, Laukaan ja Keski-Uudenmaan KUUMA-kuntien päästö- ja energiaskenaarioiden laadinnassa, Tampereen ja Lahden päästöennusteissa sekä soveltaen myös Lahden päästöpolkujen arvioinnissa.

Yksinkertaisiin keskenään linkittyviin lineaarisiin kerroinmalleihin pohjautuva Microsoft Excel-pohjainen laskentamallikehikko käyttää kuntien päästölaskennassa yleisesti käytetyn Kuntaliiton Kasvener-mallin energiatase- ja kasvihuonekaasupäästöjen laskentaperiaatteita. Laskenta aineistona on hyödynnetty Tampereen kaupunkiseudun kuntia, seutua ja soveltuvien osin Pirkanmaata ja koko maata koskevia julkisia tilasto-, selvitys-, tutkimus-, strategia- ja päätösaineistoja. Periaatteessa laskenta on kuntatasolla ja päästöennusteiden tueksi on laskettu olemassa olevan perustietojen pohjalta Tampereen seudun ja sen kuntien vuosien 2005–2015 kasvihuonekaasupäästöjen kehitykset. Vuosien 2005–2016 päästölaskennan ja kuntatason tulokset tukevat seutuennusteita, joten virhetulkintojen välttämiseksi tuloksia ei ole syytä käyttää muissa analyyseissa.

Luvussa 12 esitellyissä Tampereen kaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöjen perus- ja toimenpiteurissa ei ole oikeastaan kyse varsinaisista ennusteista, vaan niillä on tavoiteltu uskottavaa ja johdonmukaista kuvausta Tampereen seudun kuntien ilmastonäkökulmasta tarkasteltavasta tulevaisuuspolusta kahdessa vaihtoehtoisessa tilanteessa, joissa ulkoinen perusta on sama, mutta arvioitavien paikallisten toimenpiteiden toteutuminen erilainen. Tavoitteena on ollut rakentaa perusoletuksiin pohjautuva tulevaisuuden tarkastelukehikko, joka ei olisi yksityiskohtien osalta liian herkkä, vaan joka tarjoaisi tarpeeksi robustin välineen kaupunkiseudun päästöjen kehityksen ja ilmastostrategian toimenpiteiden päästövaikutavuuden tarkasteluun. Laaditut ennusteet toimivat parhaiten suuruusluokkien ja toimenpiteiden suhteiden hahmottamisessa. Laskenta perustuu forecasting-ajatteluun, jossa tulevaisuuden kuvausta on lähdetty rakentamaan nykytilanteen ja ennakoitavissa olevien lähitulevaisuuden tilojen pohjalta.

Ennusteurat perustuvat samanlaisiin taustaolettamuksiin kaupunkiseutuun vaikuttavien ulkoisten tekijöiden kehityksestä ilmastostrategian tavoitevuotta 2030 kohti mentäessä. Maailmanlaajuinen integraatio ja yhteistyö vahvistuvat näkemyseroista, blokkiutumisesta ja konflikteista huolimatta. Taloudellisen kasvun ohjautuminen kehittyviin maihin jatkuu. Perinteinen taloudellisen kasvun ideologia on törmännyt resurssien niukentumiseen ja laajoihin ympäristöongelmiin. Kasvun ristiriita säilyy, eikä hyvinvoinnin, resurssien ja oikeudenmukaisuuden ongelmia ei ole kyetty ratkaisemaan. Digitalisaatio, virtualisaatio, yhteiskunnan eriarvoistuminen, alueellinen jakautuminen, kaupungistuminen ja kilpailu sekä arvojen merkityksen kasvu ovat käsitteitä, jotka kuvaavat suomalaista ja globaalia tulevaisuuskuvaa.

Ilmastonmuutoksen hillintään ja sopeutumiseen liittyvä globaali yhteistyö ja ponnistelu etenee. Kansainvälisten ilmastositoumusten vaatimukset jalkautuvat kansalliselta tasolta seuduille ja Tampereen kaltaisiin keskuskaupunkeihin. Vahvan kansallisen hillinnän ja varautumiseen liittyvän normiohjauksen lisäksi suomalaiset kunnat voivat määritellä resurssiansa puitteissa oman toimintansa tason. Suomalaisten keskuudessa tapahtuu kestävän energian ja ilmastokysymysten osalta pientä positiivista asenteiden ja arvomaailman muutosta. Tämä näkyy myös Tampereen seudulla, jossa asukkaiden kulutusvalinnat alkavat muuttua erityisesti ensi vuosikymmenen puolella nykyistä kestävämpään suuntaan. Ilmastotietoisuus on lisääntynyt ja erityisesti kustannussyyt nostavat

energiatehokkuuden arkipäivän hyveeksi. Energiatehokkuutta ja päästöjä vähentävien teknologioiden muutokset on arvioitu ennusteissa melko varovaisesti.

Kotimainen taloudellinen toimintaympäristö on molemmissa ennustevaihtoehdoissa sama. Suomen kansantalous onnistuu palautumaan taantuman ja kituliaan kasvun välillä häilyvästä kurimuksesta tämän vuosikymmenen lopulla selkeälle kasvu-uralle. Jatkossa keskimääräinen taloudellinen kasvuvauhti on selkeästi hitaampaa kuin mihin totuttiin vielä kymmenen vuotta sitten. Korkeaan arvonliikkeen perustuva tuotanto sekä vaikeuksien ja rakenteiden rutinan kautta Suomessakin saavutettu elinkeino- ja innovaatiotoiminnan ketteryys pystyvät kannattelemaan suomalaista elintason peruspilareita väestön ikääntymisestä, julkisen sektorin roolin muuttumisesta ja kiihtyvistä kansainvälisestä alueiden välisestä kilpailusta huolimatta. On kuitenkin jouduttu hyväksymään, että maamme ja kansalaisten elintaso kasvaa jatkossa aiempaa hitaammin.

Osaamisella ja laadulla on globaalit markkinat, eikä kaikki tuotanto ole päätynyt alhaisempien tuotantokustannusten maihin. Tampereen kaupunkiseutu on yksi maamme talouden vetureista Helsingin metropolialueen rinnalla. Seutua taloudellisesti eteenpäin vievänä voimana on palvelujen lisäksi ennusteurasta riippuen esimerkiksi uudenlaiset älykkäät ratkaisut tai cleantech. Olennaista tässä tarkastelussa on se, että Tampereen kaupunkiseudun taloudellinen kasvu on selkeästi kotimaista keskiarvoa nopeampaa ja imee seudulle rakennesuunnitelman mukaisesti lisää asukkaita. Seudun bruttokansantuote kasvaa vuosina 2015–2030 keskimäärin 2,0 prosentin vauhtia kansallisen keskiarvokasvun jäädessä 1,4 prosenttiin.

Asukasmäärän on oletettu lisääntyvän siten, että tarkasteluvuoden 2030 lopulla Tampereen kaupunkiseudulla on 449 300 asukasta. Vuoden 2020 väkiluku on ennusteissa 400 050 asukasta. Seudun ja kuntien ennustettu asukkaiden määrän kehitys pohjautuu seudun rakennesuunnitelmaan (Tampereen kaupunkiseutu 2014). Lämmitettävän rakennusalan kehitykseen arviointiin käytetään rakennusten poistuman ja asukasmäärän muutosten lisäksi oletettua asumisväljyyden kehitystä. Asumisväljyyden kasvuoletukset perustuvat myös rakennesuunnitelmassa taustaoletuksiin. Käytetty ennustemalli ei huomioi väestön eri ikäryhmien osuuksien muutosten vaikutusta mm. kulku- ja asumismuotovalintoihin.

Tampereen seudun kuntien maankäyttöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvä kehitys välittyy epäsuorasti ennusteisiin rakentamisen ja liikenteen oletusten kautta (ks. myös liite 2). Suuret aluekehityskohteet ovat edenneet suunnitelmien mukaisesti molemmissa ennusteurissa, ja tiedossa olevat liikennettä, logistiikkaa ja väyliä koskevat päätökset toteutuvat lukuun ottamatta arvioinnissa tarkasteltavia toimenpidepainotuksia. Perusennusteen laskennassa ei ole tehty oletuksia ja asetettu siten, että ne vaikuttaisivat laskennassa suoraan seudun yhdyskuntarakenteen. Perusennusteessa edetään tavoitevuoteen 2030 rakentamalla asuntoja, palvelurakennuksia ja teollisuuskiinteistöjä kasvun luoman tarpeen nykyiseen malliin nykyisillä jakaumilla ilman, että laskenta huomioisi esimerkiksi toimintojen sijoittelu.

Ennusteet arvioivat rakennuksiin, sähköön, liikenteeseen ja erilaiseen tuotantotoimintaan liittyvän energiankäytön ja -tuotannon kehitystä. Rakennusten lämmityksen päästöt on laskettu kertomalla arvioitu energiankulutus lämmitystapaa vastaavalla ominaispäästökertoimella. Lämmitykseen kulu-neeseen energianmäärään vaikuttavat seudun kuntien rakennuskannassa tapahtuvat muutokset. Ennusteet huomioivat lämmitettävän kerrosalan ja käyttöveden lisäksi uuden ja olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden arvioidun kehityksen sekä lämmitystapa- ja talotyyppi- ja kauman oletetut muutokset ja rakennuspoistuman. Lämmitettävän alan tarpeeseen vaikuttavat asukasmäärän muutokset ja asumisväljyyden kehitys. Uudis- ja korjausrakentaminen energiatehokkuuden kehitys myötäilee perustilanteessa kansallisten rakentamismääräysten kiristymistä. Rakentamisen määräykset kiristyvät tämän vuosikymmenen vaihteessa. Lämmitystarpeen vuosivaihtelua

ei huomioida ennusteissa. Ennusteet huomioivat oletetun ilmaston lämpenemisen vaikutuksen rakennusten lämmitystarpeeseen Pirinen ym. (2014) pohjalta.

Ennustemalli huomioi huonosti lämmitysjärjestelmien hybridiratkaisuja. Koko ajan yleistyvien tukilämmitysmuotojen – erityisesti ilmalämpöpumppujen ja aurinkoenergian hyödyntämisen – vaikutusten ennusteisiin jää runsaasti epävarmuutta. Malli ei ota myöskään kunnolla huomioon talotekniikan aiheuttamaa sähkönkulutuksen lisääntymistä. Lämmityssähköllä on sama peruspäästökerroin kuin muulla sähkönkulutuksella, vaikka sähkön tuotannon päästöihin vaikuttaa kulutuksen määrän lisäksi myös ajoitus. Ennusteisiin ei ole sisällytetty seudulla sijaitsevien vapaa-ajanrakennusten energiankäyttöä ja päästövaikutuksia. Niiden suhteellinen merkitys kasvaa muun rakennuskannan energiatehokkuuden ja energialähteiden muuttuessa yhä päästöttömämpään suuntaan.

Palvelu- ja teollisuusrakennusten lämmityksen laskennassa huomioidaan asuinrakennusten tavoin nykyisen rakennuskannan, poistuman ja rakentamisen lisäksi lämmitystarpeen, lämmitystapojen ja energiatehokkuuden muutokset. Näiden sektorien uudis- ja korjausrakentamisen määrää ohjaa kuntien väkimäärän, teollisuustuotannon ja palvelujen tarjonnan kasvu.

Kotitalouksien sähkönkulutuksen kehitystä on arvioitu suomalaisten sähkönkäyttötapojen ja kotien laitekannan kehitysennoiteiden, väkimäärän ja asuinpinta-alan muutosarvioiden avulla. Noususuuntaisesta kehityksestä huolimatta sähkön hinnan ei oleteta merkittävästi vaikuttavan asukkaiden sähkönkulutustottumuksiin. Palvelu- ja julkisen sektorin kulutusmääriin vaikuttavat kansantalouksemme kasvu, palvelurakennusten kerrosalan kehitys sekä palvelusektorin energiatehokkuuden ja sähköintensiivisyyden oletetut muutokset. Teollisuuden sähkönkäytön ennuste perustuu teollisuustuotannon kasvuun, sähköintensiivisyyden kehitykseen ja energiatehokkuuden muutokseen. Muu sähkön käyttö ei sisällä lämmitykseen ja lämpöpumppujen kuluttamaa sähköä, joita tarkastellaan rakennusten lämmityksen yhteydessä.

Sähkön ominaispäästöjen laskennassa on käytetty kansallisen sähkön hankinnan keskimääräistä päästökerrointa, jonka vuosittaista vaihtelua on tasattu käyttämällä viiden vuoden liukuvaa keskiarvoa. Tasoitetusta kertoimesta huolimatta tuotanto-olosuhteista johtuva sähkön kertoimen vuosivaihtelu näkyy luvun 12 ennustekuvaajissa laskentavuosien 2005–2015 sahaavana kehityksenä. Sähkön ominaispäästökerroin pohjautuu kotimaisen tuotannon ja nettomääräisen tuontisähkön arvioituun ennustettuun kehitykseen. EU:n päästökauppajärjestelmän on oletettu toimivan ja ohjaavan osaltaan energian tuotannossa käytettyjä polttoainevalintoja päästöttömämpään suuntaan. Paikallisen tuulivoiman ja hajautetun pienimuotoisen sähkön tuotannon vaikutukset jäävät laskentamallin rajoitteiden vuoksi tarkkuudeltaan epäselviksi.

Taulukko 4. Toimenpide-ennustemallin sähkön ominaispäästöjen suhteellinen muutos vuosina 2015, 2020, 2025 ja 2030 vuoteen 2005 verrattuna

Sähkön ominaispäästöjen muutos vuodesta 2005	2015	2020	2025	2030
Suomi	-26 %	-25 %	-40 %	-57 %

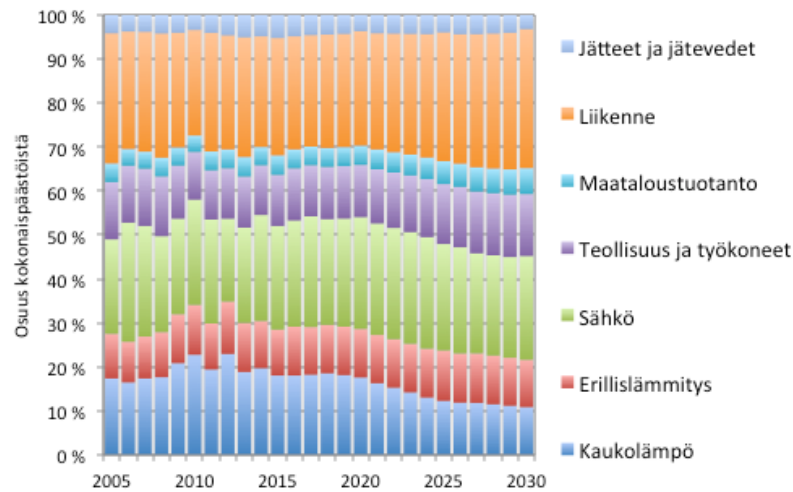
Kaukolämmön kasvihuonekaasupäästöjen ominaispäästöt lasketaan kunnittain ennustetun energian tuotannon polttoainejakauman perusteella. Sähkön ja lämmön yhteistuotannon päästöt jaetaan hyödynjakomenetelmällä. Käytetty ennustemalli ei pysty kunnolla huomioimaan kaukojäähdytyksen merkityksen kasvua ja sen mahdollista vaikutusta kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Syntyvän virheen vaikutus lienee kuitenkin vähäinen. Polttoaineiden ominaispäästökertoimet perustuvat Tilastokeskuksen uusimpiin kertoiimiin.

Maailmanmarkkinat ohjaavat välillisesti Tampereen seudun teollisuuden energiantarvetta. Teollisuustuotannon määrä kasvaa maamme kansantaloudelle ennustettua keskimääräistä maltillista talouskasvua nopeammin. Globalisaation paineesta huolimatta kaupunkiseutu on pystynyt pitämään

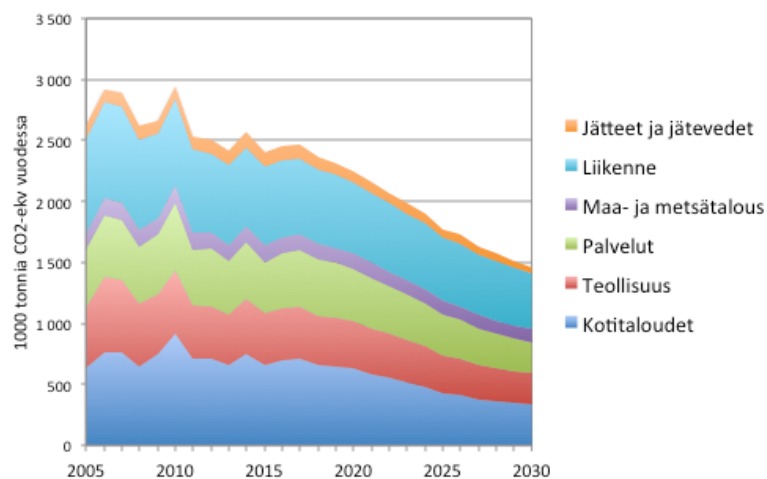
teollisen toiminnan alueellaan, eikä raskaamman teollisuuden osalta sektorin rakenteessa tapahdu päästökehityksen kannalta merkittäviä mullistuksia. Teollisuuden energiatehokkuuden kehityksen ajurina on kustannuspaine. Sähkö korvaa muita energianlähteitä ja fossiilisten polttoaineiden käyttö vähenee. Palveluala jatkaa kasvuaan ja sähkönkäyttö lisääntyy palveluissa muiden sektorien kulu- tusta nopeammin. Energiatehokkuus laahaa palveluissa hieman alan kasvuvauhdin perässä. Palve- lurakennuskanta kasvaa seudulla merkittävästi samalla, kun teollisuusrakennusten määrä supistuu tilankäytön tehostumisen ja tarpeettomien tilojen siirtyessä muuhun käyttöön.

Tieliikenteen päästömääriin vaikuttavat ennusteessa mm. liikennesuoritteen arvioitu kasvu ja suo- ritejakauman muutokset ajoneuvo- ja väylätyypeittäin. Ennusteet sisältävät kaikki seudun rajojen sisällä tapahtuvan tie- ja raideliikenteen päästöt. Kasvukerroinmenetelmään pohjautuvassa ennus- teessa on huomioitu myös ajoneuvotekniikan kehitys sekä dieselöljyn, biopolttoaineiden ja sähkön liikennekäytön arvioidut muutokset tavoitevuoteen 2030 mennessä. Perinteisen polttomoottoritek- niikan odotetaan tehostuvan vielä jonkin verran. EU:n asettamien biopolttoaineiden vähim- mäisosuustavoitteiden odotetaan saavutettavan liikennesektorilla. Autoilun määrän kasvu ja autois- tuminen syö kuitenkin jonkin verran ajoneuvotekniikan ja uusien käyttövoimien kehityksen tuomia etuja. Yksinkertaisiin lineaarisiin arviolaskelmiin pohjautuvat seudun liikenne-ennusteisiin, VTT:n LIPASTO-mallin liikennelaskelmiin ja Liikenneviraston tie- ja raide-ennusteisiin. Ennusteissa ei ole mukana alueen lento- ja vesiliikennettä.

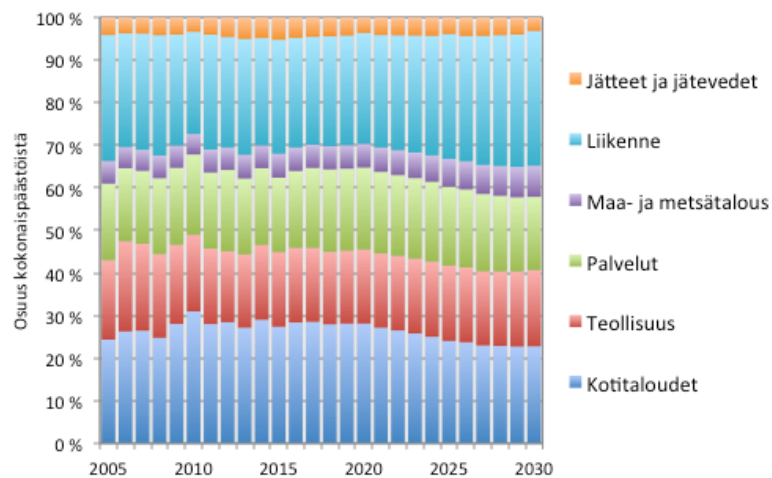
Liite 4: Tampereen seudun kuvaajia



Kuva 7. Tampereen seudun päästäjakauma toiminnoittain toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Kuva 8. Tampereen seudun päästökehitys sektoreittain toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



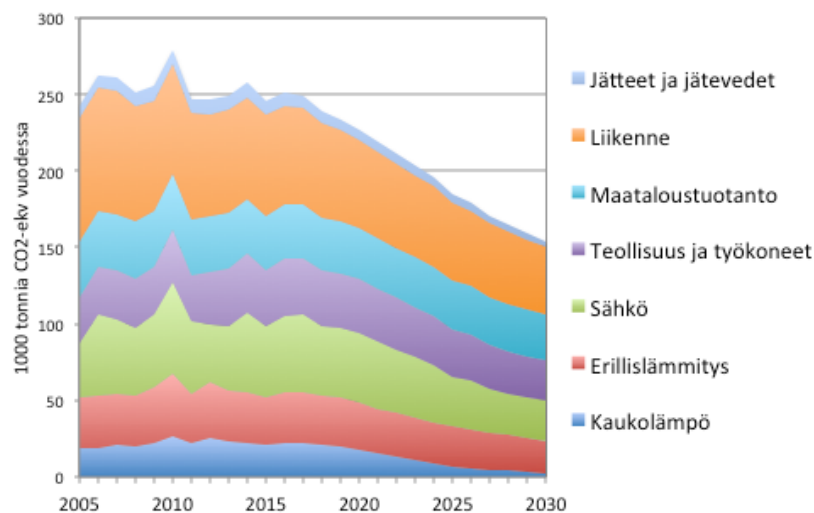
Kuva 9. Tampereen seudun päästäjakauma sektoreittain toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030

Liite 5: Tampereen seudun kuntien kuvaajia

Seutuennusteiden perusteella on arvioinnin yhteydessä laskettu olemassa olevan perustietojen pohjalta Tampereen seudun kuntien vuosien 2005–2030 kasvihuonekaasupäästöjen kehitykset. Kuntatason laskelmat sisältävät seututason tarkastelua enemmän epävarmuuksia.

Kangasala

Toimenpide-ennusteessa Kangasalan kokonaispäästöt pienenevät 36 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 26 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 54 prosenttia (perusennusteen vähennys 47 prosenttia).

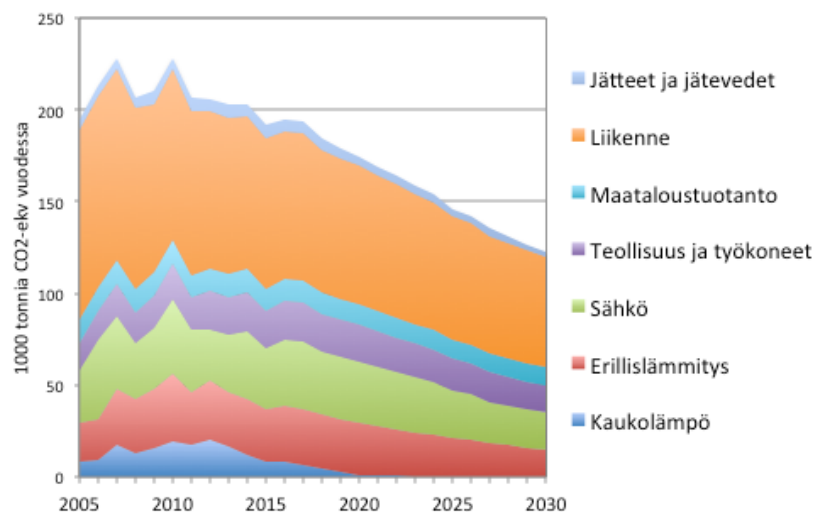


Kuva 10. Kangasalan kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030

Lempäälä

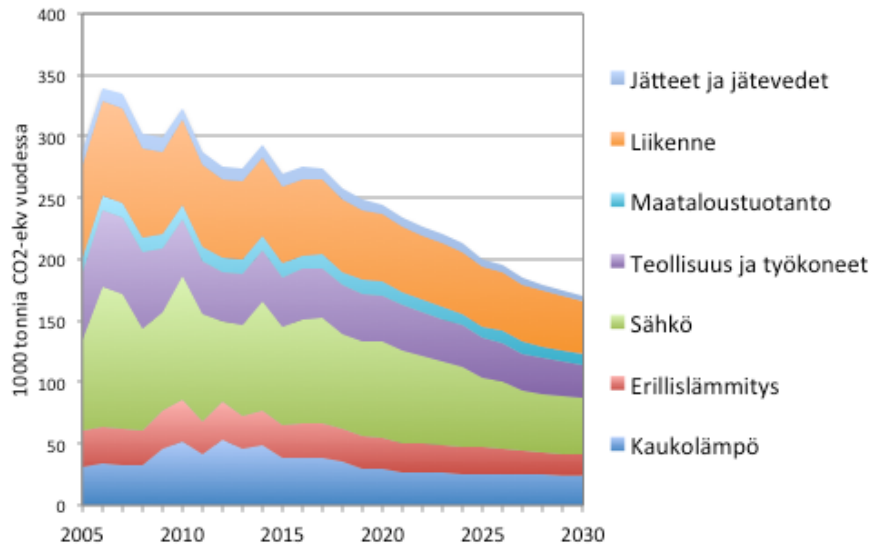
Toimenpide-ennusteessa Lempäälän kokonaispäästöt pienenevät 37 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 27 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 62 prosenttia (perusennusteen vähennys 56 prosenttia).

Kuva 11. Lempäälän kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Nokia

Toimenpide-ennusteessa Nokian kokonaispäästöt pienenevät 41 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 35 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 55 prosenttia (perusennusteen vähennys 50 prosenttia).

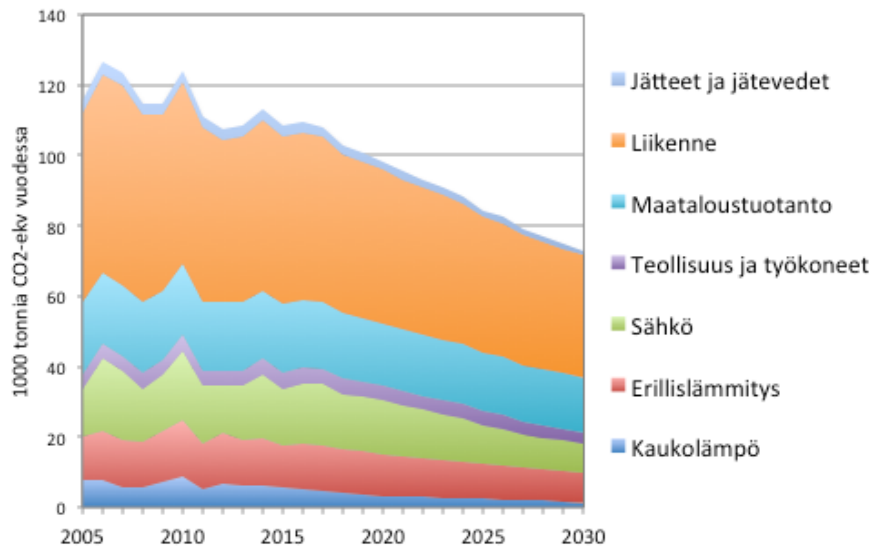


Kuva 12. Nokian kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030

Orivesi

Toimenpide-ennusteessa Oriveden kokonaispäästöt pienenevät 45 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 42 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 37 prosenttia (perusennusteen vähennys 34 prosenttia).

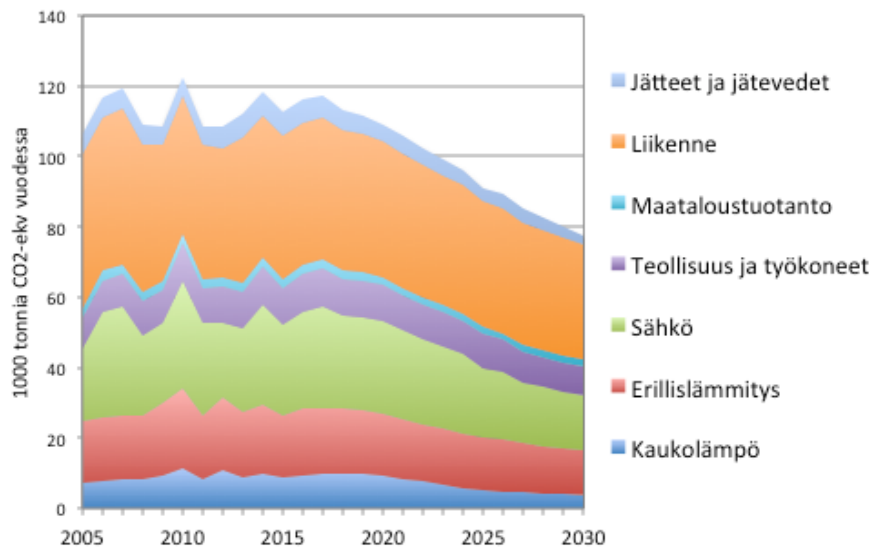
Kuva 13. Oriveden kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Pirkkala

Toimenpide-ennusteessa Pirkkalan kokonaispäästöt pienenevät 27 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 19 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 56 prosenttia (perusennusteen vähennys 29 prosenttia).

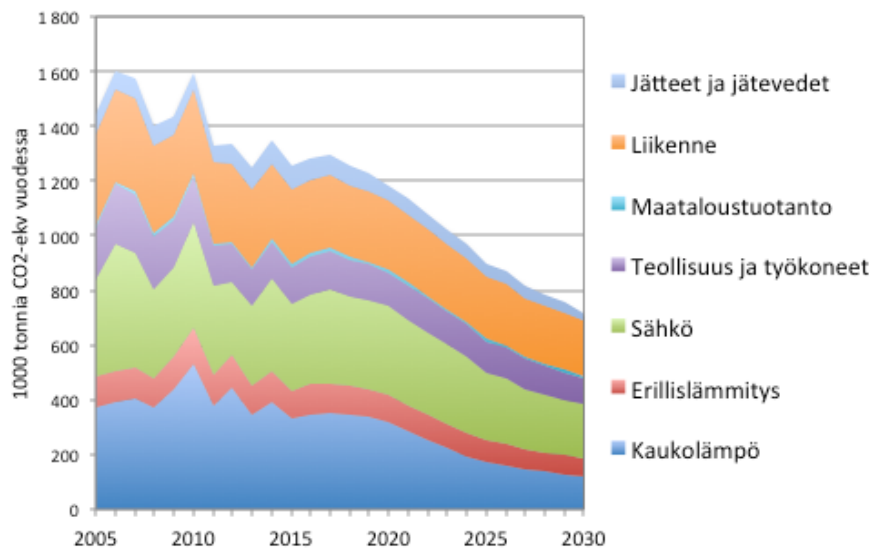
Kuva 14. Pirkkalan kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Tampere

Toimenpide-ennusteessa Tampereen kokonaispäästöt pienenevät 50 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 36 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 62 prosenttia (perusennusteen vähennys 44 prosenttia).

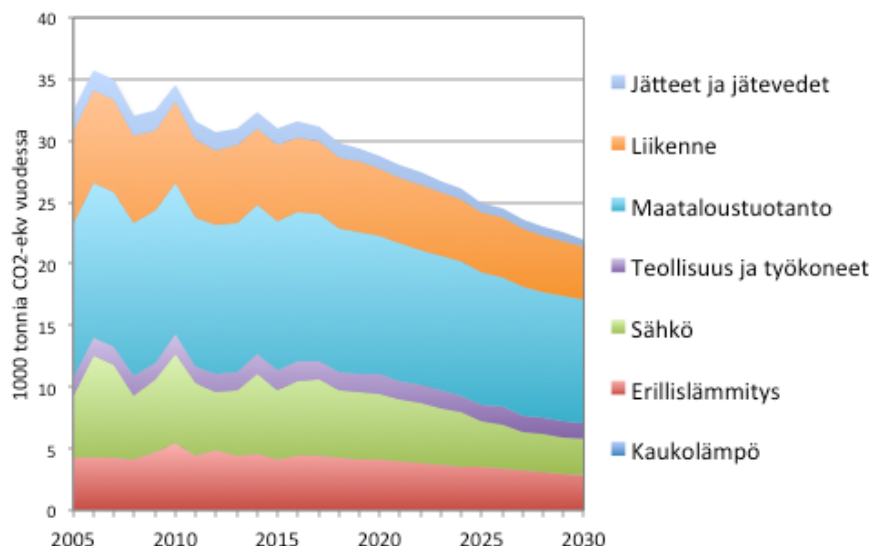
Kuva 15. Tampereen kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Vesilahti

Toimenpide-ennusteessa Vesilahden kokonaispäästöt pienenevät 32 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 32 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 48 prosenttia (perusennusteen vähennys 48 prosenttia).

Kuva 16. Vesilahden kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030



Ylöjärvi

Toimenpide-ennusteessa Ylöjärven kokonaispäästöt pienenevät 41 prosenttia vuosien 2005–2030 välillä (perusennusteen vähennys 35 prosenttia). Asukasta kohti laskettu vuosien 2005–2030 vähennys on 55 prosenttia (perusennusteen vähennys 49 prosenttia).

Kuva 17. Ylöjärven kokonaispäästöjen kehitys toimenpide-ennusteessa vuosina 2005–2030

