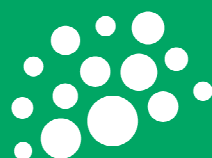




MAL 2019

Liikennejärjestelmän
tehokkaimmat keinot
ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi
Helsingin seudulla

4.9.2017 luonnos

 MAL
2019

HSL Helsingin seudun liikenne
Opastinsilta 6 A
PL 100, 00077 HSL00520 Helsinki
puhelin (09) 4766 4444
www.hsl.fi

Lisätietoja: Tuire Valkonen 040 161 22 60
tuire.valkonen@hsl.fi

Copyright: Kartat, graafit, ja muut kuvat
Kansikuva: HSL / kuvaajan nimi
Taitto: Henkilön nimi (tarvittaessa)

Painopaikka
Helsinki 2015

Esipuhe

Liikennejärjestelmän tehokkaimmat keinot ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Helsingin seudulla – selvitys on Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL 2019) suunnitteluprosessiin liittyvä syventävä selvityksistä. Selvitys luo tietopohjaa MAL 2019 -suunnittelulle, tavoitteiden kirjastamiselle ja priorisoinnille, tavoitetasojen muodostamiselle sekä mittarien määrittämiselle. Työssä selvitettiin millaisia liikennejärjestelmän kehittämisen toimenpiteitä ja toimenpidepaketteja seudulla tulisi toteuttaa, jotta uudet liikenteen päästövähennystavoitteet vuodelle 2030 voidaan saavuttaa.

Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

Tuire Valkonen HSL, puheenjohtaja

Tapani Touru HSL

Mette Granberg HSL

Jens West HSL

Riikka Aaltonen HSL

Heikki Palomäki HSL

Johannes Lounasheimo HSY

Mervi Karhula LVM

Saari Jääskeläinen LVM

Tilaaajan apuna, ns. sparraavana konsulttina työssä toimi Gaia Consulting, josta työhön osallistuivat Laura Descombes ja Aki Pesola.

Konsulttina työssä toimi WSP Finland Oy, jossa työstä ovat vastanneet Timo Kärkinen, Annika Rantala, Teemu Jama ja Karoliina Saarniaho.

Tiivistelmäsiivu

Julkaisija: HSL Helsingin seudun liikenne			
Tekijät: Timo Kärkinen, Annika Rantala, Teemu Jama, Karoliina Saarniaho			Päivämäärä 4.9.2017
Julkaisun nimi: MAL 2019 Liikennejärjestelmän tehokkaimmat keinot ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Helsingin seudulla			
Rahoittaja / Toimeksiantaja: HSL / MAL 2019 -suunnittelu			
Tiivistelmä:			
Valtioneuvosto on asettanut tavoitteen vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Maailmanlaajuisesti päästökysymys ratkaistaan kaupungeissa. Helsingin seudulla on hyvät edellytykset päästöjen vähentämiseen, sillä suurella osalla seutua on tarjolla hyvät joukkoliikennepalvelut, ja tiiviin maankäytön ansiosta kävely ja pyöräily ovat todellisia vaihtoehtoja monilla matkoilla. Helsingin seudun asukasmäärä on vuonna 2030 noin 1,67 miljoonaa asukasta. Asukasmäärän kasvu aiheuttaa lisähaasteita päästöjen vähentämiselle. Viime vuosina liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasupäästöjen määrä Helsingin seudulla on laskenut. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrä Helsingin seudulla vuonna 2006 oli noin 2,20 milj. tonnia. Vuonna 2015 määrä oli noin 1,87 milj. tonnia. Se on keskimäärin noin 1,3 tonnia asukasta kohden. Toteutuneen kehityksen jatkuminen sekä seudulle suunnitellut ja päätetyt hankkeet vähentävät liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrää siten, että vuonna 2030 sen arvioidaan olevan noin 32 % pienempi kuin vuonna 2006. Tämä edellyttää suunniteltujen hankkeiden toteuttamista ja teknologisen kehityksen jatkumista. Selvityksessä tarkasteltiin joukkoa liikennejärjestelmän toimenpiteitä, joilla liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasupäästöjen määrää voidaan vähentää. Tarkasteltaviksi keinoiksi valittiin ensisijaisesti sellaiset päästövähennystoimenpiteet, joihin MAL 2019 -suunnittelulla voidaan vaikuttaa ja joita pystytään tarkastelemaan seudun HELMET-liikennemallilla. Tarkasteltuja keinoja ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, joukkoliikenteen lippujen hinnan alentaminen, kimppekyydit/kyödyinjako, pysäköinnin hinnoittelu, kävelyn ja pyöräilyn kulkumuoto-osuuden kasvattaminen, liityntäpysäköinnin lisääminen, raskaan liikenteen teknologia ja sähköautokannan merkittävä kasvu. Lisäksi tarkasteltiin em. toimenpiteiden yhdistelmiä. Suurimmat kasvihuonekaasupäästövähennykset Helsingin seudulla saadaan tehtyä ruuhkamaksuilla eli ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla, sähköautokannan merkittävällä lisäyksellä sekä raskaan liikenteen teknologiaa kehittämällä. Nämä toimenpiteet vaikuttavat huomattavasti joko autoliikenteen suoritteeseen tai sen yksikköpäästöihin. Lisäksi kävelyn ja pyöräilyn osuuden kasvattaminen eri keinoin, pysäköintimaksujen korotus ja vyöhykkeiden laajentaminen sekä kimppekyytien lisääminen voivat tuoda merkittäviä päästövähennyksiä. Mikään yksittäinen tarkasteltu toimenpide ei vähennä liikenteen päästöjä Helsingin seudulla vuonna 2030 alle puoleen vuoden 2006 tasosta. Valtakunnallisen liikenteen päästövähennystavoitteen saavuttaminen Helsingin seudulla on liikennemallilaskelmien mukaan mahdollista, mutta se edellyttää hyvin laajan toimenpideyhdistelmän toteuttamista. Se edellyttää myös laajaa yhteistyötä kaikkien niiden tahojen kesken, joilla on mahdollisuus vaikuttaa päästöjen vähentämiseen. Maankäytön sijoittuminen vaikuttaa merkittävästi liikenteen päästöjen määrän kehitykseen seudulla. Tehokas keino vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä onkin puuttua liikenteen kysyntään. Autoliikennettä voidaan vähentää tehokkaimmin yhdyskuntarakennetta tiivistämällä ja täydentämällä. Maankäyttö, asuminen ja liikenne pitää sovittaa tehokkaasti yhteen niin, että liikkumisen tarve vähenee. Päästövähennystoimenpiteitä on Helsingin seudulla syytä edistää, sillä vaaraa päästöjen vähenemisen yliannostuksesta ei ole. Asenteiden muutos on keskeinen toimi kaikessa liikkumisessa, jotta päästöjä ja autoliikennettä saadaan vähennettyä. Asenteiden muutoksella voidaan saada aikaan muutoksia liikkumisessa moniin muihin keinoihin nähden nopeasti. Päästöjen vähentäminen on otettava keskeiseksi lähtökohdaksi MAL 2019 -suunnitteluprosessia. Näkökulma on huomioitava työn alusta lähtien seudullisten tavoitteiden jäsentämisessä, mittareita määrittelyssä ja tavoitetasojen asettamisessa. Suunnittelulla on pyrittävä vaikuttamaan syntyvän liikenteen määrään ja kulkumuotojakaumaan. Tässä selvityksessä ollut vuoden 2030 maankäyttöskenaario synnyttää 14 % enemmän autoliikennesuoritetta kuin seudulla oli vuonna 2016. Päästöjen pienentymiseksi pitää autoliikenteen suoriteen kasvamisen sijasta vähentyä. Maankäytön sijoittuminen vaikuttaa merkittävästi liikenteen päästöjen määrän kehitykseen seudulla.			
Avainsanat: liikenne, päästöt, liikennemalli, ilmastomuutos, kasvihuonekaasut, liikennejärjestelmä, maankäyttö, MAL			
Sarjan nimi ja numero: HSL:n julkaisuja X/2017			
ISSN 1798-6176 (nid.)	ISBN (nid.)	Kieli: suomi	Sivuja: X
ISSN 1798-6184 (pdf)	ISBN (pdf)		
HSL Helsingin seudun liikenne, PL 100, 00077 HSL, puhelin (09) 4766 4444			

Sammandragssida

[illegible]

Abstract page

Published by: HSL Helsinki Region Transport			
Author: X		Date of publication xx.xx.2017	
Title of publication: X			
Financed by / Commissioned by: X			
Abstract: TULOSSA			
Keywords: X			
Publication series title and number: HSL Publications X/2017			
ISSN 1798-6176 (Print)	ISBN (Print)	Language: X	Pages: X
ISSN 1798-6184 (PDF)	ISBN (PDF)		
HSL Helsinki Region Transport, PO Box 100, 00077 HSL, Tel.+358 9 4766 4444			

Sisällysluettelo

1	Selvityksen tausta ja tavoitteet.....	11
2	Päästöjen vähentämisen lähtökohdat, tavoitteet ja nykytilanne	12
2.1	EU-tason ilmastotavoitteet.....	12
2.2	Suomen ilmastotavoitteet.....	13
2.3	Ilmastotavoitteet Helsingin seudulle	13
2.4	Helsingin seudun kuntien ilmastotavoitteet.....	15
2.5	Pohjoismaisten pääkaupunkien ilmastotavoitteet.....	17
2.6	Liikenteen päästömäärät Helsingin seudulla	17
2.7	Asukkaiden mielipide	21
3	Kansainvälisiä esimerkkejä.....	23
3.1	Kansainvälisten esimerkkien rooli tässä työssä.....	23
4	Liikenteen kasvihuonekaasujen vähentäminen	32
4.1	Liikenteen päästöjen määrään vaikuttavat tekijät.....	32
4.2	Vuoden 2030 tarkastelujen lähtökohdat	35
4.3	Liikenteen päästöt vuonna 2030 Helsingin seudulla	36
4.4	Päästöjä vähentävät toimenpiteet.....	37
5	Maankäytön ratkaisut	38
5.1	Maankäytön rooli liikenteen päästövähennyksissä.....	38
5.2	Laskelma maankäytön merkityksestä liikenteen päästöihin	40
6	Toimenpidetarkastelut.....	41
6.1	Tarkastelumenetelmät	41
6.2	Toimenpiteet	42
6.2.1	Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu	42
6.2.2	Joukkoliikenteen lippujen hinnan alentaminen	43
6.2.3	Kimppakyydit / kyydinjako.....	43
6.2.4	Pysäköinnin hinnoittelu	44
6.2.5	Liikkumisen ohjaus.....	45
6.2.6	Kävelyn ja pyöräilyn infrastruktuurin parantaminen.....	46
6.2.7	Liityntäpysäköinnin lisääminen	47
6.2.8	Raskaan liikenteen teknologia	48
6.2.9	Sähköautokannan merkittävä kasvu.....	49
6.2.10	Muita toimenpiteitä.....	49
6.3	Toimenpiteiden vaikutukset liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määriin	52
7	Toimenpiteiden yhdisteleminen.....	55
7.1	Yhdistelmien muodostaminen.....	55
7.2	Yhdistelmien päästövähennysvaikutukset.....	56

8	Suosituksia ilmaston kannalta tehokkaimmista päästövähennystoimista.....	58
8.1	Tavoitteet ja niiden saavuttaminen	58
8.2	Ehdotus toimenpiteistä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi	58
9	Suositus päästötietojen käyttämisestä liikennejärjestelmäsuunnittelussa	60
9.1	Lähtökohtia.....	60
9.2	Hankekohtainen päästölaskelma	60
9.3	Jatkokehitystoimia.....	60
	Lähdeluettelo	62
	LIITE 1 Liikennejärjestelmän keinojen khk-päästövähennys	64

Kuvaluettelo

Kuva 1. Helsingin seudun liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 2006, 2012 ja 2015 (1000 t CO ₂ -ekv.). Lähde: Uudenmaan liitto, HSY	18
Kuva 2. Ensirekisteröityjen henkilöautojen keskimääräiset CO ₂ -päästöt Suomessa (g/km). Lähde: Trafi	19
Kuva 3. Liikenteen CO ₂ -ekv. päästöjen väheneminen Helsingin seudun kunnissa v. 2006-2015 (%). Lähde: HSY	20
Kuva 4. Liikenteen kokonaispäästöt pääkaupunkiseudulla ja bruttokansantuote Suomessa vuosina 2000-2015	20
Kuva 5. Helsingin seudun 14 kunnan asukkaiden vastausten jakauma kysymykseen "Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä" vuosien 2013 ja 2017 kyselyissä.	21
Kuva 6. Helsingin seudun asukkaiden vastausten jakauma kysymykseen: "Helsingin seutu kasvaa merkittävästi. Liikenteen aiheuttamat ongelmat (ruuhkat, onnettomuudet ja muut päästöt) lisääntyvät, jos kehitys jatkuu nykyisellään. Mitä keinoja mielestäsi pitäisi käyttää liikuttamisen parantamiseksi? Valitse enintään viisi." Kuvassa jokaisen vaihtoehdon valinneiden prosenttiosuus. ..	22
Kuva 7. Saavutettavuusindeksi Malmössä.....	25
Kuva 8. Kulkumuotojakauma Houtenissa ja muutamissa Helsingin seudun kunnissa.	25
Kuva 9. Houten (lähde. openstreetmap.org)	26
Kuva 10. Göteborgin ruuhkamaksulinja (1) sekä tieosuudet, joilla liikennemäärä ruuhkamaksujen käyttöönoton jälkeen kasvoi (2-9). Valtatieverkon pullonkaulaosuudet on merkitty mustalla ympyrällä. (Lähde: VTI, The Gothenburg congestion charge, Effects, design and politics)	27
Kuva 11. Urban growth boundary Portlandissa (GoogleMaps).....	29
Kuva 12. Osa Portlandin ilmastoa, energiaa ja liikennettä koskevista tavoitteista vuodelle 2030.	30
Kuva 13. Muutamien Helsingin seudun kuntien asukkaiden päivittäin kulkema matka (lähde: HLT 2010-2011).	32
Kuva 14. Kulkumuotojakautuma muutamissa Helsingin seudun kunnissa (lähde: HLT 2010-2011).	33
Kuva 15. Kulkumuotojen päästöt suoritetta kohden (lähde: KEKO-laskennan kuvaus, 2016-04)	34
Kuva 16. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrä Helsingin seudulla vuosina 1990, 2006, 2012, 2015 ja 2030 sekä vuodelle 2030 asetettu päästömäärätavoite.....	36
Kuva 17. Pääkaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen urbaanin kapasiteetin vyöhykkeet, WSP 2015. Käytetyt raja-arvot kriteereille: ruudun naapurustossa (700m verkostoetäisyydellä) yli 2000 asukasta (yleinen raja-arvo lähipalvelun vaatimalle ostovoimalle), yli 1000 työpaikkaa (yleinen raja-arvo joukkoliikenteen riittävälle kysynnälle työpaikka-alueilla) ja keskimääräistä enemmän tontteja. Tonttilukumäärä on korrelaatioarvo naapuruston lähisaavutettavuudelle ja kaupunkirakenteen rakeisuudelle. Yhdessä kriteeristö kuvaa naapuruston proximateettia (läheltä tavoitettavaa monipuolisuutta), joka on keskeinen tekijä sosiaalisesti ja taloudellisesti vetovoimaisille alueille.....	38
Kuva 18. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, maksulinjat ja maksut.	42
Kuva 19. Alle 3 km:n pituiset automatkat liikenneverkolla, iltahuipputunti vuonna 2030.	46
Kuva 20. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006, vuonna 2030 perusvaihtoehdossa sekä tarkasteltujen toimenpiteiden kanssa.	52
Kuva 21. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Helsingin seudulla vuonna 2006, vuoden 2030 perustilanteessa sekä tarkasteltujen toimenpiteiden kanssa laskettuna asukasta kohden.	54
Kuva 23. Eri toimenpideyhdistelmien päästövähennys asukasta kohden vuonna 2030 (%).....	56
Kuva 24. Eri toimenpideyhdistelmien päästövähennys asukasta kohden vuonna 2030 (kg).	57

1 Selvityksen tausta ja tavoitteet

Euroopan komissio on asettanut Suomelle tavoitteen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 39 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Liikennesektori vastaa noin 40 prosentista taakanjakosektorin päästöistä ja on sen vuoksi keskeisessä roolissa vähennystavoitteen saavuttamisen kannalta. Tavoitteen saavuttamiseksi liikenteen päästöjä pitää vähentää noin 50 prosenttia vuoden 2005 tilanteesta. Päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen, jossa päästövähennyspotentiaali on suurin.

Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030 -selvityksen mukaan päästövähennystoimet voidaan jakaa kolmeen kategoriaan:

- 1) liikennejärjestelmätason muutokset (liikennejärjestelmän energiatehokkuus),
- 2) ajoneuvojen energiatehokkuuden parantaminen sekä
- 3) uusiutuvien polttoaineiden lisääntynyt käyttö.

Liikennesektorin päästövähennysmahdollisuuksia on selvitetty viime vuosina useissa tutkimuksissa, joissa on tarkasteltu sekä päästövähennyspotentiaalia että eri toimien kustannuksia ja muita vaikutuksia. Tässä työssä pääpaino on Helsingin seudun liikennejärjestelmään liittyvien toimenpiteiden tarkasteluissa, mutta kaikkia kolme kategoriaa ovat mukana työssä.

Liikenteen päästövähennystoimenpiteet Helsingin seudulla vuoteen 2030 mennessä -työ on yksi MAL 2019 -puiteohjelmassa mainituista suunnitelmakaudella laadittavista syventävistä selvityksistä. Työssä selvitetään, millaisia liikenteen päästövähennystavoitteita Helsingin seudulle kohdistuu ja millaisia liikennejärjestelmän kehittämisen toimenpiteitä ja toimenpidepaketteja Helsingin seudulla tulisi toteuttaa, jotta vuodelle 2030 asetetut liikenteen päästövähennystavoitteet voidaan saavuttaa. Liikennejärjestelmää ja maankäyttöä tarkastellaan kokonaisuutena.

Tässä selvityksessä on keskitytty maaliikenteeseen, eli tie- ja rautatieliikenteeseen. Lento- ja laivaliikenne on jätetty tarkastelujen ulkopuolelle, koska niihin seudun MAL 2019 -suunnittelulla ei pystytä vaikuttamaan.

2 Päästöjen vähentämisen lähtökohdat, tavoitteet ja nykytilanne

YK:n ilmastosopimuksen 21. osapuolikokouksessa Pariisissa sovittiin 12.12.2015 uudesta, kattavasta ja oikeudellisesti sitovasta ilmastosopimuksesta. Uuden sopimuksen myötä lähes kaikki maa-ilmian maat ovat sitoutuneet rajoittamaan päästöjään ilmastomuutoksen torjumiseksi. Ilmastosopimus astui voimaan 4.11.2016.

Pariisin sopimuksessa vahvistettiin tavoitteeksi rajoittaa maailman keskilämpötilan nousu selvästi alle kahden asteen suhteessa esiteolliseen aikaan. Lisäksi sopimuksen osapuolet sitoutuivat pyrkimään toimiin, joilla lämpeneminen voitaisiin rajata vain 1,5 asteeseen tiedostaen, että tämä vähentäisi merkittävästi ilmastomuutoksen riskejä ja vaikutuksia. Pariisin sopimuksen mukaan maailmanlaajuisen kasvihuonekaasupäästöjen kasvu tulee pysäyttää mahdollisimman pian, ja päästöjä tulee vähentää nopeasti siten, että ihmisen aiheuttamat kasvihuonekaasujen päästöt ja nielut ovat tasapainossa tämän vuosisadan jälkipuoliskolla.

Sopimuksen toimeenpanossa ennen sopimukseen sitoutumista annetut aiotut kansallisesti määrättyt panokset (intended nationally determined contributions) sekä vahvistetut, Pariisin sopimuksen alaiset kansallisesti määrättyt panokset (nationally determined contributions) päästöjen vähentämiseksi ovat merkittävässä roolissa. Poliittisesta tahtotilasta huolimatta annetut sitoumukset eivät toistaiseksi riitä rajoittamaan maailman päästöjä polulle, jota Pariisin sopimuksessa asetettu lämpötilatavoite edellyttää. Tavoitellun ja nykytoimilla saavutettavan polun välistä eroa kutsutaan päästökuliksi (emission gap). Pariisin sopimuksesta koskevassa päätöksessä korostetaan kiireellistä tarvetta puuttua tähän päästökuluun ennen vuotta 2020. Päätöksessä todetaan myös, että vuosille 2025 ja 2030 tarvitaan selvästi nykyisiä kunnianhimoisempia päästösitoumuksia.

Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite ilmastomuutokseen sopeutumiselle sekä tavoite sovittaa rahoitusvirrat kohti vähähiilistä ja ilmastokestävää kehitystä. Viiden vuoden välein tapahtuvissa maailmanlaajuisissa kokonaistarkasteluissa tarkastellaan osapuolien yhteistä edistymistä suhteessa sopimuksen tavoitteisiin. Ensimmäinen kokonaistarkastelu tapahtuu vuonna 2023.

Pariisin sopimus ei sisällä määrällisiä päästövähennysvelvoitteita, vaan osapuolet sitoutuvat sopimuksessa valmistelemaan, tiedottamaan, ylläpitämään sekä saavuttamaan kansalliset päästötavoitteensa.

2.1 EU-tason ilmastotavoitteet

Euroopan unionissa on asetettu ilmasto- ja energiapolitiikan vuoteen 2030 ulottuvat tavoitteet. Näistä keskeinen on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 40 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Päästökauppasektorilla vähennystavoite on 43 prosenttia ja päästökaupan ulkopuolisella ns. taakanjakosektorilla 30 prosenttia vuoden 2005 tasosta. Lisäksi uusiutuvan energian osuutta tulee EU-tasolla lisätä 27 % ja energiatehokkuutta parantaa ohjeellisesti 27 %.

Komissio on antanut asetusehdotuksen, jossa Suomen velvoitteeksi asetettaisiin 39 prosentin päästöjen vähentäminen taakanjakosektorilla. Euroopan unioni kehittää parhaillaan voimakkaasti energia- ja ilmastopolitiikkaansa. Yksi viime aikojen lakiesityksistä koskee uusien autojen päästövaatimuksia. Toteutuessaan se saattaa käytännössä kieltää dieselautojen valmistuksen.

2.2 Suomen ilmastotavoitteet

Pääministeri Juha Sipilän hallituksen ohjelmassa tavoitellaan uusiutuvan energian osuuden lisäämistä yli 50 prosenttiin loppukulutuksesta, omavaraisuuden kasvattamista yli 55 prosenttiin, luopumista hiilen käytöstä energiantuotannossa, tuontiöljyn kotimaisen käytön puolittamista sekä liikenteen uusiutuvien polttoaineiden osuuden nostamista 40 prosenttiin (23,5 prosenttia polttoaineiden energiasisällöstä). Nämä tavoitteet pyritään saavuttamaan vuoteen 2030 mennessä.

Valtioneuvoston asettama tavoite on vähentää liikenteen päästöjä kansallisesti noin 50 % vuoden 2005 tilanteesta. (Energia- ja ilmastostrategia) Liikenteellä on keskeinen merkitys Suomen kansallisten ilmastotavoitteiden saavuttamisessa, sillä liikenne tuottaa Suomessa noin 40 prosenttia taa-kanjakosektorin kasvihuonekaasupäästöistä.

Liikenteen rooli päästöjen vähentämisessä tulee korostumaan myös sen vuoksi, että muilla sektoreilla (esim. maataloudessa) päästöjen vähentäminen on vielä vaikeampaa kuin liikennesektorilla. Päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan erityisesti tieliikenteeseen, jossa vähennyspotentiaali on suurin.

Noin 90 prosenttia kotimaan liikenteen päästöistä syntyy tieliikenteessä. Tieliikenteen päästöistä noin 58 prosenttia aiheutuu henkilöautoliikenteestä, 37 prosenttia paketti- ja kuorma-autoista, loput mm. linja-autoista ja moottoripyöristä.

2.3 Ilmastotavoitteet Helsingin seudulle

Uudenmaan liitto

Uudenmaan yhteisesti sovittuna maakunnallisena tavoitteena on hiilineutraali Uusimaa vuoteen 2050 mennessä. Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt ovat noin neljännes koko Suomen päästöistä liikenteen ollessa yksi suurimmista päästölähteistä. Etenkin väestönkasvu lisää kasvihuonekaasupäästöjä tulevaisuudessa.

Liikenteen päästöjen todetaan vähenevän ilman toimenpiteitä vuoteen 2050 mennessä merkittävästi. Syinä ovat ajoneuvojen vähenevä polttoaineenkulutus, polttoaineiden biokomponenttien lisääntyminen sekä sähkö-, vety- ja biokaasuautojen kasvava suosio. Tiekarttaan sisältyvät liikenteeseen liittyvät toimenpiteet on valittu arvioimalla liikkumistarpeen syntymistä, kulkutapavalintoja sekä käytettyjä teknologioita. Toimenpiteet on jaettu seuraavasti

- liikenteen päästöjä hillitsevät kaavoitustoimenpiteet (vähennyspotentiaali 27 %)
- vähäpäästöiset kulkumuodot (vähennyspotentiaali 39 %)
- vähäpäästöiset polttoaineet. (vähennyspotentiaali 28 %)

Tiekartassa todetaan myös, että asetettujen tavoitteiden mukaisen kehityksen toteutuminen edellyttää uusia määrätietoisia toimenpiteitä ja vaatii nykyisten sitoumusten täyttämistä, eikä sen toteutusta voida pitää itsestäänselvyytenä.

Pääkaupunkiseudun ilmastotavoitteet ja niiden seuranta

Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 hyväksyttiin pääkaupunkiseudun kaupungeissa vuonna 2008. Strategian hyväksymisen jälkeen ilmastomuutoksen hillinnälle asetetut kansainväliset ja kansalliset tavoitteet ovat muuttuneet ja ilmastomuutos etenee ennakoitua nopeammin. Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030:een kirjatut tavoitteet on tarkistettu vuonna 2012. Ilmastostrategian tavoitteiden ja toimenpiteiden tarkistamisen tarvetta arvioidaan valtuustokausittain toiminta-

ympäristön muutosten sekä kuntien, kansallisten ja kansainvälisten ilmastositoumusten ja tavoitteiden mukaiseksi.

Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030:n tarkistettavat tavoitteet ovat:

- o Pääkaupunkiseutu on hiilineutraali vuonna 2050.
- o Kasvihuonekaasupäästöt vähenevät vuoteen 2020 mennessä 20 % vuoden 1990 tasosta.

HSY laskee pääkaupunkiseudun kaupunkien suorat kasvihuonekaasupäästöt vuosittain. Laskenta tehdään kahdessa vaiheessa: keväällä tuotetaan edellisen vuoden päästöistä ennakkotieto ja syksyllä lopulliset tulokset. Laskentamenetelmänä käytetään Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030:n seurannan energiankulutusperusteista Hilma-menetelmää. Nykyisen päästöjen inventoinnin rinnalla kehitetään elinkaarilaskentaa ja epäsuorien päästöjen raportointia.

Kehityksen suuntaa sekä hillinnän toimenpiteiden tehokkuutta seurataan ilmastoidindikaattoreiden avulla. Tuorein katsaus, Ilmastotyön askelmerkit – muuttuva metropoli, sisältää erillisen raportin pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöistä (www.hsy.fi/paastot). Vuonna 2016 kokonaispäästöt olivat noin 4,9 miljoonaa tonnia (CO₂-ekv.), mikä on noin 4,3 tonnia/asukas. Seudun voimakkaasta kasvusta huolimatta päästöt ovat selvästi alle vuoden 1990 tason. Vuonna 2016 päästöt vähenivät 1 %. Eniten vähenivät kulutussähkön aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt. Kaukolämmön päästöt kasvoivat Helsingissä, mutta vähenivät Espoossa ja Vantaalla. Liikenteen päästöt pysyivät jotakuinkin edellisvuoden tasolla. Vuonna 2016 liikenteen osuus pääkaupunkiseudun kokonaispäästöistä oli 26 %.

Liikenteen päästöt kasvoivat vuoteen 2007 asti, jonka jälkeen ne ovat laskeneet vuoden 1990 tasolle. Ilmastostrategian asukasta kohti laskettu -20 % tavoite saavutettiin vuonna 2014. Henkilöautojen pienentynyt kulutus ja polttoaineisiin lisätty bio-osuus ovat vähentäneet päästöjä. Suurin osa liikenteen päästöistä syntyy henkilöautoliikenteestä.

KUUMA-seutu

Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma on hyväksytty vuonna 2010. Siinä on esitetty visio siitä, millä keinoin KUUMA-kuntien kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää 80 % pitkällä aikavälillä, vuoteen 2050 mennessä.

Ilmasto-ohjelmassa Keski-Uudenmaan kuntien yhteisenä tavoitteena on vähentää KUUMA-alueen energiankulutusta sekä asukasta kohti laskettuja kasvihuonekaasupäästöjä vähintään neljänneksellä vuoden 2006 tasosta vuoteen 2020 mennessä, keskimäärin tasolle 6.0 tonnia hiilidioksidia/asukas. Tämä tarkoittaa 33 %:n päästövähennystä vuoden 1990 tasosta. Liikenteeseen vaikuttavista toimenpiteistä ohjelmassa ovat yhdyskuntarakenteen eheyttäminen hyvien joukkoliikennedyksien varten, KUUMA-kehityskuvan tarkistaminen sekä joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn edistäminen (esim. joukkoliikennettä suosivien hintamekanismien käyttöönotto ja kevyen liikenteen väylien lisääminen). Lisäksi ohjelmaan sisältyy KUUMA-kuntien ilmastopoliittisten tavoitteiden sisällyttäminen Helsingin seudun liikennejärjestelmän suunnitteluun.

Visiossa vuodelle 2050 KUUMA-kuntien päästöjen kokonaismäärä on supistunut yli 80 % vuodesta 1990 laskien ja päästöt alittavat tason 2 tonnia CO₂-ekv/asukas, mikä on EU-tavoite. Tavoitteen saavuttamiseksi uusi autokanta on 100 % vähäpäästöistä, asutus on tiivistynyt taajamiin hyvien

joukkoliikenneyhteyksien varten, Klaukkalan ratahanke on toteutettu ja Kehärata on tehty parantamaan KUUMA-kuntien poikittaista joukkoliikennettä.

2.4 Helsingin seudun kuntien ilmastotavoitteet

Helsingin seudun kuntien ilmastotavoitteita päivitetään parhaillaan, mutta tähän on koottu kesän 2017 tieto tavoitteista.

Helsinki

Helsinki on uusimassa kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoitteitaan valtuustokaudelle 2017-2021. Voimassa olevat tavoitteet ovat vähentää kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää 30 % vuosina 1990-2020 ja olla hiilineutraali vuonna 2050. Vuonna 2016 Helsingin alueen kasvihuonekaasujen kokonaispäästöt olivat 25 % ja asukaskohtaiset päästöt 42 % pienemmät kuin vuonna 1990. Kaupungin ilmastotyöryhmän kesällä 2016 laatiman selvityksen mukaan Helsinki on saavuttamassa vuoden 2020 tavoitteensa. Nykykehityksellä päästövähennysten arvioidaan vuonna 2020 olevan jopa 40 %. Liikenteen osuus Helsingin kokonaispäästöistä vuonna 2016 oli 23 %.

Nopeimmaksi keinoksi liikenteen päästöjä vähentämisessä todetaan polttoaineiden korvaaminen uusiutuvilla tai nykyistä vähäpäästöisemmillä käyttövoimilla. Kaupunki voi edistää sähköistä liikennettä mm. infrastruktuurin kehittämisellä, pysäköinnin hinnoittelulla ja oman autokannan uusimisella. Nämä keinot eivät kuitenkaan riitä vielä vähentämään päästöjä tarpeeksi. Sitä tukemaan tarvitaan liikkumisen tarvetta vähentävää kaupunkisuunnittelua, liikkumispalvelujen kehittämistä sekä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistämistä. Tavoitteellinen ja strateginen liikennesuunnittelu sisältyy uuteen yleiskaavaan, jossa keskeisenä tavoitteena on vähäpäästöisiin liikennemuotoihin tukeutuva kaupunkiliikenne. Uusi rakentaminen suunnataan sekä nykyisen että tulevan raideliikenteen läheisyyteen.

Liikenteen päästöjen vähentämiseksi ohjelmassa määritellään seuraavat toimenpiteet:

- ajoneuvoliikenteen hinnoittelun valmistelun jatkaminen
- vähäpäästöisten ajoneuvojen ja vaihtoehtoisten käyttövoimien lisääminen
- kysyntäohjatun liikenteen lisääminen
- liikenteen ohjaamisen kehittäminen ja sujuvoittaminen älyliikenteen keinoin
- kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen edistäminen
- citylogistiikan kehittäminen
- liikkumistarpeen vähentäminen kaupunkisuunnittelun avulla
- vähäpäästöisten ajoneuvojen hankinnat ja palveluostot
- vähäpäästöisten ratkaisujen edistäminen satamissa.

Kaupungin tavoitteeksi selvityksessä esitetään kokonaispäästöjen vähentämistä 60 prosentilla vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Edellä listatuilla toimilla on tavoitteena vähentää liikenteen päästöjä 55 %.

Espoo

Espoon ilmastotavoitteet on kirjattu raporttiin Espoon ilmasto-ohjelma 2016-2020. Ohjelmaan sisältyy kaksi ilmastotavoitetta. Espoon kaupungin tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä ja välitavoitteena on 60 % asukaskohtainen päästövähennys vuoden 1990 tasosta vuoteen 2030 mennessä.

Ohjelmassa on määritelty kuusi hyötytavoitetta, joilla tuetaan kaupungin ilmastotavoitteiden saavuttamista. Hyötytavoitteista liikkumista ja liikennettä koskee kolme:

- parannetaan joukkoliikenteen palvelutasoa ja lisätään vähäpäästöistä liikkumista
- tehdään Espoosta toimiva pyöräilykaupunki
- maankäytön suunnittelulla tuetaan vähäpäästöistä elämäntapaa

Joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvattamiseksi kaupunki edistää Espoon kaupunkiradan ja Raidejokerin toteuttamista sekä vähäpäästöisen bussikaluston käyttöä Espoon liityntälinjoilla – ja sen kaluston tarvitseman infran suunnittelua ja rakentamista – ja toteuttaa toimivan runkobussilinjaston yhdessä HSL:n kanssa ja siihen liittyvän liityntäpysäköinnin.

Pyöräilyn kulkutapaosuuden kasvattamiseksi toteutetaan pyöräilyn laatureittejä, niille ympärivuotisen pyöräilyn mahdollistava kunnossapito, liityntäpyöräilyn mahdollistavat säältä ja ilkeiltä suojaavat pyöräpaikat, sekä vahvistetaan pyöräilyn positiivista imagoa ja Espoon pyöräilybrändiä erityisesti lasten, nuorten ja työmatkapyöräilyn kannalta.

Vähäpäästöistä elämäntapaa tuetaan keskittämällä kaavoitusta ja rakentamista hyvien joukkoliikennenyhteyksien varrelle. Virkistysalueiden ja lähivirkistyspalveluiden riittävällä määrällä, laadulla ja hyvällä saavutettavuudella vähennetään vapaa-ajalla tapahtuvaa henkilöautoilua.

Vantaa

Vantaan kaupungin tavoitteet on kirjattu raporttiin Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennys selvitys, loppuraportti 29.1.2016. Siinä kaupunki sitoutuu vähentämään kasvihuonekaasupäästöjään vähintään 20 % vuoteen 2020 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Lisäksi kaupungin ympäristöpolitiikassa tavoitteena on hiilineutraalius vuoteen 2050 mennessä.

Liikenteen osalta keinoina päästöjen vähentämiseksi nähdään maankäytön suunnittelu, pyöräilyn, joukkoliikenteen ja vähäpäästöisen liikenteen edistäminen sekä taloudelliset ohjauskeinot henkilöliikenteen vähentämiseksi.

Maankäytön suunnittelulla luodaan kestävä liikumisen edellytyksiä ja vaikutetaan palvelujen saavuuteen. Hyvien joukkoliikennepalveluiden ja kattavien peruspalveluiden kehittyminen edellyttää riittävän tiivistä kaupunkirakennetta. Maankäytön suunnittelulla vaikutetaan sekä kulkutapavalintoihin että matkojen pituuteen ja siten liikenteen päästöihin. Täydennysrakentamisessa tuodaan esille mahdollisuus pienentää autopaikkavaatimuksia alueilla, joilla on hyvät joukkoliikennenyhteydet.

Pyöräilyn edistämällä on merkittäviä positiivisia vaikutuksia kaupungin kehitykseen niin kaupunkilaisten terveyden ja tasa-arvon, ilmaston kuin kaupungin viihtyisyydenkin kannalta. Pyöräilyn sujuvuuden ja kilpailukykyisyyden kehittäminen suhteessa henkilöautoiluun on avainasemassa päästövähennyksiin johtavien kulkutapamuutosten kannalta. Uusien pyöräilijöiden houkuttelussa myös asennekasvatus on merkittävässä asemassa.

Raportissa on myös arvioitu eri toimenpiteiden vaikutuksia sekä kustannustehokkuutta (€/kCO₂-vähennys). Edellä luetelluista toimenpiteistä tehokkaimmaksi havaittiin taloudelliset ohjauskeinot, eli liikenteen hinnoittelu ml. pysäköintimaksut, joka tuottaa kaupungille säästöjä.

Vantaa kuuluu Suomen kuuden suurimman kaupungin kaupunginjohtajien ilmastoverkostoon. Verkoston yhtenä aloitteena on, että kaupungit selvittävät mahdollisuutensa vähentää hiilidioksidipäästöjä 30 % vuoteen 2020 mennessä.

2.5 Pohjoismaisten pääkaupunkien ilmastotavoitteet

Ilmastotavoitteiden osalta hyvinä vertailukohtina toimivat muut pohjoismaiset pääkaupungit. Tavoitteet niissä ovat kovemmat kuin Helsingin seudulla

Kunnianhimoisin on **Kööpenhamina**, jossa tavoitteena on saavuttaa hiilineutraalisuus jo vuonna 2025, ensimmäisenä pääkaupunkina maailmassa. Se tarkoittaa päästöjen vähentämistä 50 % vuodesta 2010 ja jäljelle jäävien päästöjen kompensointia. Päästöjä vähennetään mm. bioenergian vuoksi päästöttömän kaukolämmön avulla. Jäljelle jääneiden päästöjen kompensointi toteutetaan investoimalla tuulivoimaan sekä kaupungin alueella että sen ulkopuolella, mikä vähentää Tanskan sähköntuotannon päästöjä.

Oslossa hiilineutraalisuuden tavoitteeseen tähdätään viittä vuotta myöhemmin eli vuonna 2030. Oslossa päästöjen vähennystavoite on suurin, -95 % vuodesta 1990 vuoteen 2030. Saavuttaakseen nämä tavoitteet kaupunki suunnittelee autoliikennettä vähentäviä tietulleja, pysäköintipaikkojen määrän vähentämistä, pyöräilyn lisäämistä sekä uusiutuvalla energialla toimivia busseja.

Tukholmassa tähdätään hiilineutraalisuuteen vuonna 2040. Liikenne on tavoitetta toteuttavissa toimenpiteissä näkyvästi mukana. Keinoissa korostuvat mm. jakeliikenteen kalusto, teknologiat ja priorisointi, liikkumisen ohjaus sekä sähköisten ajoneuvojen suosiminen. Päästötavoitteen ohella Tukholma tavoittelee, että vuonna 2050 fossiilisia polttoaineita ei kaupungissa käytetä enää ollenkaan.

2.6 Liikenteen päästömäärät Helsingin seudulla

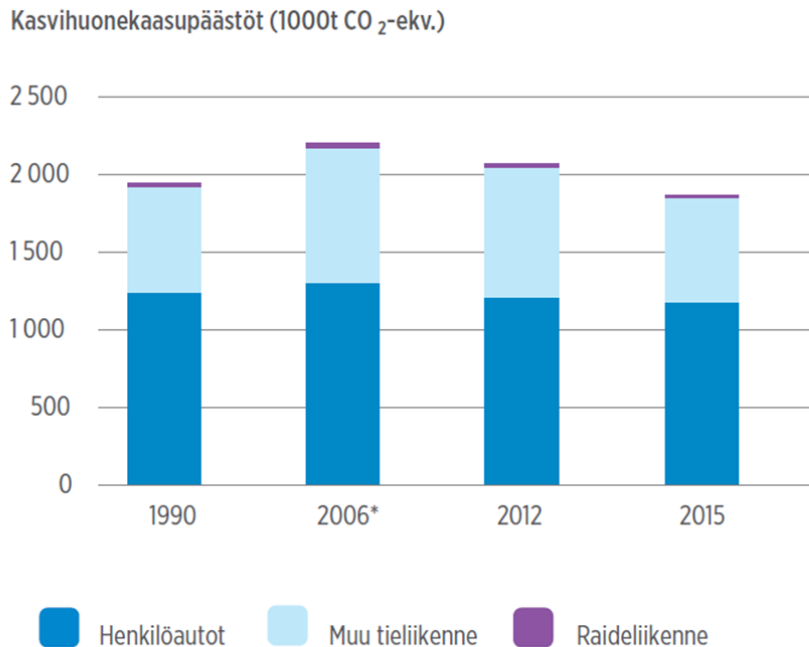
Helsingin seudulla liikenteen päästömäärien laskentoja on tehnyt HSY. Seurannan lähtökohtina ovat VTT:n Lipastosta saatavat kunnittaiset päästö- ja suoritetiedot. Pääkaupunkiseudun osalta Lipasto käyttää laskentaan sekä kunnan omia (katu) että Liikenneviraston (tie) suoritetietoja. PKS-kuntien laskenta on siten tarkempi kuin muissa kunnissa, joille koko Suomen katusuorite (pl. pääkaupunkiseutu) jaetaan väkilukujen mukaisesti. Lähijunien sähkönkulutus saadaan myös Lipastosta, metron ja raitiovaunujen sähkönkulutustiedot tuottaa HKL. Raideliikenteen päästöt lasketaan käyttämällä valtakunnallista kulutussähkön päästökerrointa. Menettely on sama kuin muussakin sähkön päästöjen laskennassa. Laskennasta puuttuvat kaukojunat.

Helsingin seudulla liikenteestä aiheutuvien kasvihuonekaasujen päästömäärät ovat kääntyneet laskuun. Kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä seudun maaliikenteessä vuonna 2015 oli yhteensä noin 1,87 miljoonaa tonnia, mikä tekee noin 1,3 tonnia seudun asukasta kohden. Vuonna 2006 vastaavat määrät olivat 2,32 milj. tonnia ja runsaat 1,7 tonnia/asukas.

Suurin liikenteen päästöjen lähde Helsingin seudulla on henkilöautoliikenne. Kasvihuonekaasupäästöjen määrät Helsingin seudulla vuosina 1990, 2006, 2012 ja 2015 on esitetty kuvassa 1.

Valtioneuvoston tavoitteessa lähtökohtana on vuosi 2005. Tässä selvityksessä on päästövähennyslaskelmien lähtökohdaksi otettu vuosi 2006, koska vuoden 2005 päästömääriä ei Helsingin

seudulta ole saatavissa. Pääkaupunkiseudulta on saatavissa kattavammat päästötiedot, ja niiden perusteella vuosien 2005 ja 2006 välillä ei liikenteen päästömäärissä ole merkittävää eroa. Näin ollen vuoden 2006 päästötietojen käyttäminen Helsingin seudun laskelmissa ei aiheuttane merkittävää virhettä.



* Sipoo v. 2008

Kuva 1. Helsingin seudun liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990, 2006, 2012 ja 2015 (1000 t CO₂ -ekv.). Lähde: Uudenmaan liitto, HSY

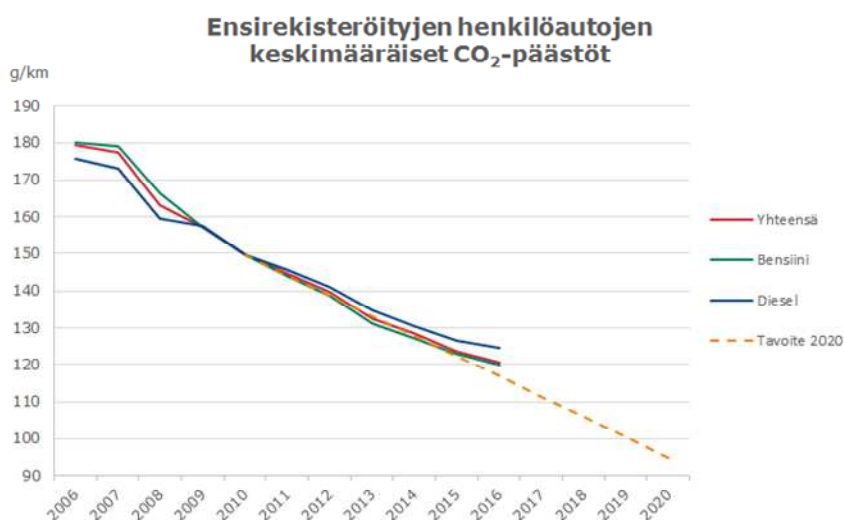
Helsingin seutua kattavampi aikasarja liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä löytyy pääkaupunkiseudulta. Sama kehitys on nähtävissä myös tällä alueella. Käännös päästöjen määrässä tapahtui vuonna 2008. Päästömäärä on vähentynyt, mutta päästömäärän puolittamiseksi vuoteen 2030 mennessä nykyinen vähenemismisnopeus ei ole riittävä.

Päästömäärien alenevaan kehitykseen on useampia syitä. Keskeinen syy on polttoaineisiin sisältyvän uusiutuvan energian osuuden kasvu. EU on asettanut tieliikenteen polttoaineille 10 %:n uusiutuvan energian tavoitteen vuodelle 2020.

Suomi on asettanut EU:ta tiukemman kansallisen tavoitteen uusiutuvan energian osuudelle: vuonna 2020 tieliikenteessä uusiutuvan energian osuuden tulisi olla 20 %. Tavoitetta on lähdetty toteutamaan erityisesti kehittyneillä biopolttoaineilla. Vuoteen 2020 saakka voimassa oleva kaksois- eli tuplalaskenta tarkoittaa sitä, että jos biopolttoaine on valmistettu jätteistä, tähteistä, syötäväksi kelpaamattomasta selluloosasta tai lignoselluloosasta, se lasketaan jakeluvelvoitteeseen kaksinkertaisena. Suomen kansallisessa energia- ja ilmastostrategiassa vuoteen 2030 esitetään hallitusohjelman linjauksia kovempaa tavoitetta liikenteen uusiutuvan energian lisäämiselle. Vuonna 2030 biopolttoaineita tulisi olla 30 % ilman tuplalaskentaa.

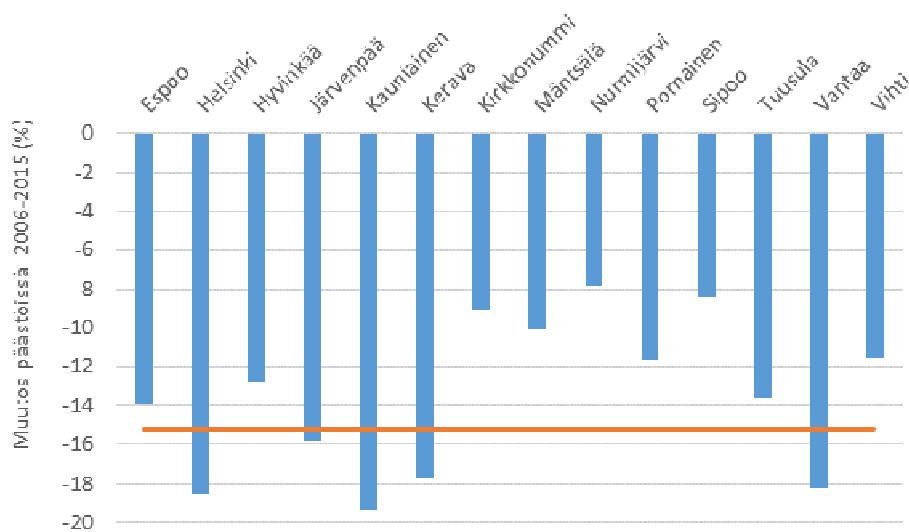
Euroopan komissio julkisti 30.11.2016 ehdotuksen uusiutuvaa energiaa koskevaksi lainsäädäntökokonaisuudeksi. Ehdotus sisältää liikennepolttoaineiden toimittajille EU-tasolla asetettavan sekoitovelvoitteen, jossa kehittyneille biopolttoaineille on määritelty alatavoite vuoteen 2030. Ehdotuksen käsittely vie EU:ssa todennäköisesti parisen vuotta.

Autoliikenteen päästömäärien vähenemisen taustalla toinen merkittävä tekijä on uusien henkilöautojen aikaisempaa pienemmät hiilidioksidipäästöt. EU-maita sitova, ensirekisteröityjen henkilöautojen hiilidioksidipäästöjä koskeva tavoite vuodelle 2020 on 95 g/CO₂/km. Tavoite koskee autonvalmistajan koko valikoimaa. Vuoden 2020 jälkeen tavoitetta on suunniteltu tiukennettavan. Päästöjen vähentämisen näkökulmasta autokannan uusiutuminen on kuitenkin hidasta.



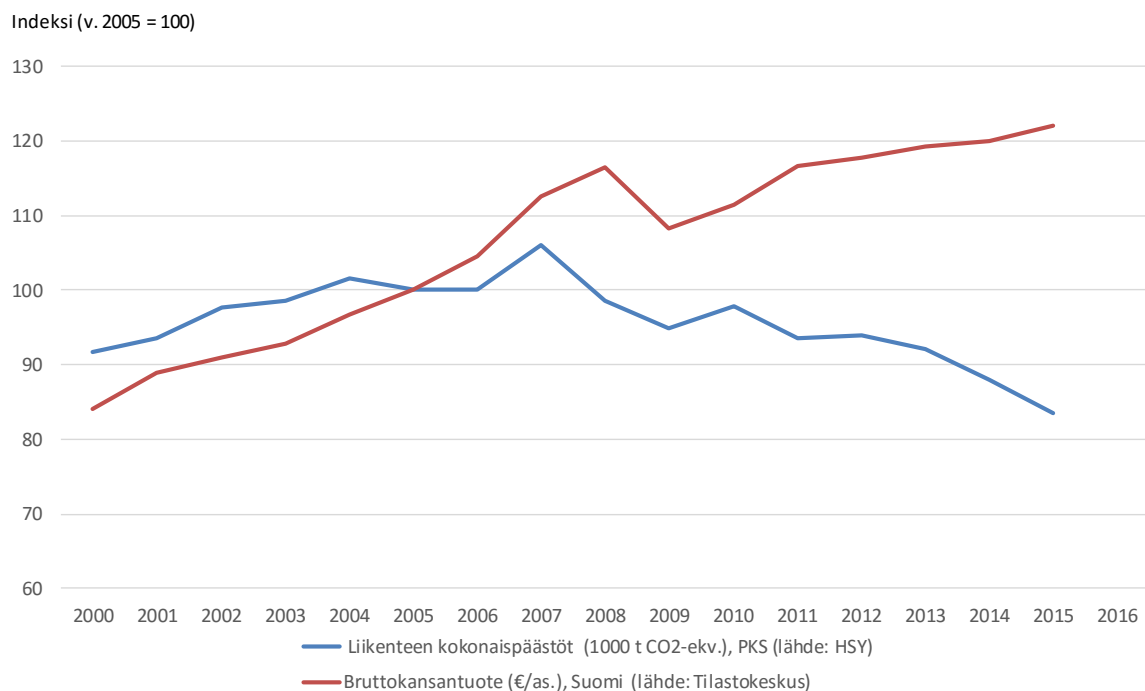
Kuva 2. Ensirekisteröityjen henkilöautojen keskimääräiset CO₂-päästöt Suomessa (g/km). Lähde: Trafi

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Helsingin seudulla vuosina 2006-2015 ovat vähentyneet runsaat 15 %. Päästöjen väheneminen seudun kunnissa ei ole tapahtunut tasaisesti. Eniten päästöt ovat vähentyneet Helsingissä, Kauniaisissa, Keravalla ja Vantaalla. Yhteistä näille kunnille on raskaan raideliikenteen merkittävä osuus liikennejärjestelmässä. Pienintä väheneminen on ollut Nurmijärvellä, Kirkkonummella, Mäntsälässä ja Sipoossa, joita kaikkia yhdistää kunnan alueella sijaitseva merkittävä seudullinen tai valtakunnallinen päätie. Erityisen selkeästi suuren tien merkitys näkyy kuntakohtaisissa liikenteen kasvihuonekaasumäärissä, joissa Mäntsälässä päästöt asukasta kohden laskettuina ovat esimerkiksi Helsinkiin verrattuna noin viisinkertaiset.



Kuva 3. Liikenteen CO₂-ekv. päästöjen väheneminen Helsingin seudun kunnissa v. 2006-2015 (%). Oranssilla Helsingin seutu keskimäärin. Lähde: HSY

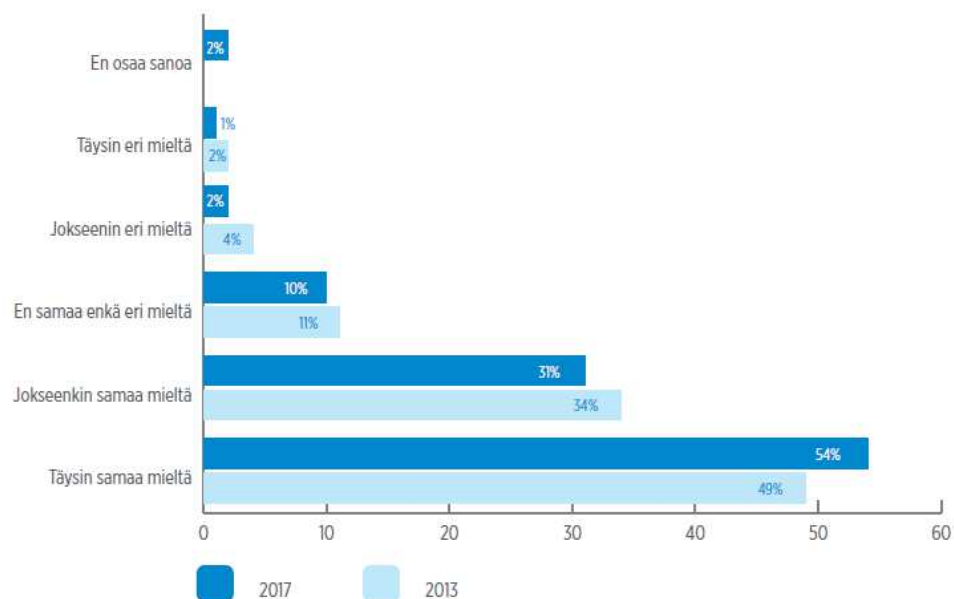
Talouden kehityksellä on perinteisesti ollut suora vaikutus liikennesuoritteeseen. Vuonna 2008 alkaneen talouden taantuman vaikutusta pääkaupunkiseudun ja Helsingin seudun vähentyneisiin päästömääriin on vaikeaa suoraan todentaa yksittäisten talouslukujen avulla. Kuvassa 4 on esitetty päästömäärien ja koko Suomen bruttokansantuotteen kehitys vuosina 2000-2015. Kuvan perusteella vuosia 2009-2011 lukuun ottamatta kansantalouden positiivisesta kehityksestä huolimatta päästöt ovat vähentyneet.



Kuva 4. Liikenteen kokonaispäästöt pääkaupunkiseudulla ja bruttokansantuote Suomessa vuosina 2000-2015

2.7 Asukkaiden mielipide

HSL:n Helsingin seudun 15-vuotta täyttäneille asukkaille suuntaaman maankäyttöä, asumista ja liikennettä käsittelevän mielipidekyselyn mukaan asukkaat kannattavat liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä: 85 % asukkaista oli joko täysin tai jokseenkin samaa mieltä väittämästä ”Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä”. Väittämän kanssa täysin tai jokseenkin eri mieltä oli kolme prosenttia. Päästöjen vähentämishalukkuus on hieman noussut vuodesta 2013, jolloin 83 % kannatti ja 6 % vastusti kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä (kuva 5).



Lähde: MAL-barometri N = 3236

Kuva 5. Helsingin seudun 14 kunnan asukkaiden vastausten jakauma kysymykseen ”Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä on vähennettävä” vuosien 2013 ja 2017 kyselyissä.

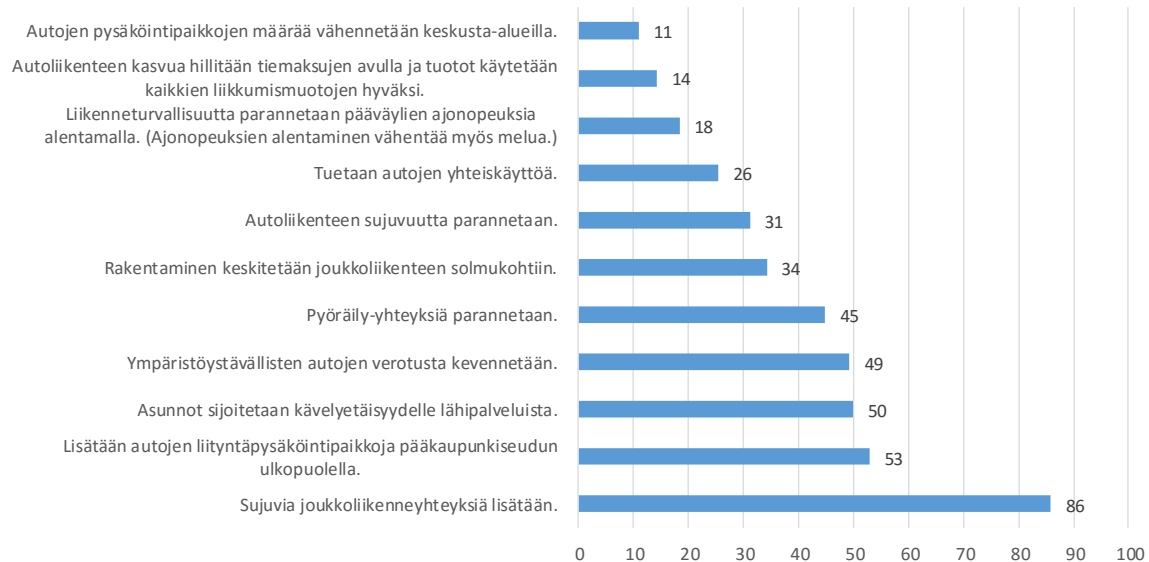
Mielipidekysely toteutettiin 27.1.-21.2.2017 posti- ja nettikyselyn yhdistelmänä. Kyselyyn vastasi yli 3000 Helsingin seudun asukasta. Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämishalukkuuden lisäksi asukkailta tiedusteltiin muun muassa, kuinka paljon omassa kotikunnassa tulisi panostaa eri liikennemuotoihin.

Eniten asukkaat haluaisivat lisäpanostusta joukkoliikenteeseen: kaksi kolmesta (67 prosenttia) haluaa panostaa siihen merkittävästi tai jonkin verran nykyistä enemmän. Kolmanneksen mielestä nykytaso on hyvä. Seuraavaksi eniten halutaan panostaa pyöräilyyn: 47 prosenttia vastaajista haluaisi, että pyöräilyyn panostettaisiin merkittävästi tai jonkin verran enemmän kuin nyt.

Kotikunnan nykyisiin panostuksiin oltiin tyytyväisimpiä kävelyn ja henkilöautoilun osalta: runsas puolet vastaajista toivoi, että niihin panostetaan saman verran kuin nyt. Vähiten toivottiin lisäresursseja autoiluun: vain neljännes vastaajista (25 prosenttia) toivoi, että kotikunta panostaisi siihen nykyistä enemmän. Nykyistä vähempää panostamista henkilöautoiluun toivoi 16 prosenttia.

Liikenteen haittojen vähentämiseen tähtäävistä toimenpiteistä suosituimmat olivat niin kutsuttuja porkkanoita: kannatusta saivat erityisesti sujuvien joukkoliikenneyhteyksien lisääminen, jonka valitsi 86 % vastaajista, autojen liityntäpysäköintipaikkojen lisääminen pääkaupunkiseudun ulkopuolella (53 %), asuntojen sijoittaminen kävelyetäisyydelle lähipalveluista (50 %), ympäristöystävällisten

autojen verotuksen keventäminen (49 %) sekä pyöräily-yhteyksien parantaminen (45 %). Vaikka rajoitukset olivat vähiten suosituimpia toimenpiteitä, joka yhdeksäs vastaaja oli silti valinnut toimenpiteeksi pysäköintipaikkojen vähentämisen keskusta-alueilla ja joka seitsemäs tiemaksujen käyttöönnoton (kuva 6).



Kuva 6. Helsingin seudun asukkaiden vastausten jakauma kysymykseen: "Helsingin seutu kasvaa merkittävästi. Liikenteen aiheuttamat ongelmat (ruuhkat, onnettomuudet ja muut päästöt) lisääntyvät, jos kehitys jatkuu nykyisellään. Mitä keinoja mielestäsi pitäisi käyttää liikumisen parantamiseksi? Valitse enintään viisi." Kuvassa jokaisen vaihtoehdon valinneiden prosenttiosuus.

3 Kansainvälisiä esimerkkejä

3.1 Kansainvälisten esimerkkien rooli tässä työssä

Liikenteen synnyttämien haittojen vähentäminen on globaali haaste. Siihen vastaamiseksi on käytetty erilaisia menetelmiä. Toimenpiteiden tavoitteet ja painopisteet vaihtelevat, mutta lopputuloksena on vähenevän autoliikenteen myötä vähenevät liikenteestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt.

Seuraavassa on tämän työn taustaksi käyty läpi muutamia ratkaisuja. Niitä tarkasteltaessa on huomattava, että monesti yksityiskohtaiset ratkaisut on räätälöity kohteeseensa, joten niitä ei voida suoraan siirtää muualle sellaisenaan. Kuitenkin monet perusratkaisut ovat kokonaan tai osittain sovellettavissa Helsingin seudulle.

Sustainable Urban Mobility Plan (SUMP), Malmö

SUMP (Sustainable Urban Mobility Plan) eli kestävä liikunnan suunnitelma on vuorovaikutteinen ja jatkuvaan parantamiseen ja seurantaan perustuva prosessi, jossa liikennejärjestelmää ja maankäyttöä tarkastellaan yhdessä, huomioiden näiden väliset syy-seuraussuhteet. Helsingin seudulla HLJ nähdään seudun strategisen tason SUMP-suunnitelmana.

Tyypillisesti SUMP-ohjelman laatiminen vie noin 3–5 vuotta, riippuen kaupungin koosta, ohjelman laatimistasosta (kunta- vai seututaso), jo olemassa olevien suunnitelmien laajuudesta sekä yhteistyökulttuurista. Usein SUMP tehdään yhteistyössä joko ilmasto- tai ympäristö-, tai maankäytön strategioiden kanssa. SUMP:issa ei ole kyseessä täysin uusien suunnitelmien muodostaminen, vaan nykyisten suunnitelmien täydentäminen kestävä kaupunkiliikenteen suunnitelmiksi.

SUMP:n prosessi lyhyesti:

1. vuosi: nykytilan analysointi, tulevaisuuden skenaarioiden määrittely, visio ja mitattavat tavoitteet
2. vuosi: toimenpidepaketit
3. vuosi: vastuiden ja rahoituksen sopiminen, seuranta- ja arviointisuunnitelma
4. vuosi: ohjelman käyttöönotto ja viestintä, oppi tehdyistä prosesseista ja toimenpiteistä

Sidosryhmäyhteistyössä ovat mukana asukkaat (eri ikä- ja väestöryhmät), yhteisöt (kävely- ja pyöräily-yhdistykset, ympäristöjärjestöt, kaupunginosayhdistykset, oppilaitokset), elinkeinoelämä (suurimmat työnantajat, paikalliset yritykset, elinkeinoyhdistys, liikenneoperaattorit) ja hallinto (kaupungin toimialat, seututoimijat, naapurikunnat).

Malmön kaupunki hyväksyi ensimmäisen kestävä liikunnan suunnitelman (SUMP) maaliskuussa 2016. Päättävöitteeksi on määritelty paremmin saavutettava ja viihtyisä Malmö nykyistä suuremmalle määrälle asukkaita ja vierailijoita.

Kestävä liikunnan suunnitelma koostuu neljästä pääteemasta:

Kokonaisvaltainen lähestymistapa – kattaa kestävyiden eri osa-alueet (sosiaalinen, ekologinen ja taloudellinen kestävyys), sekä toimet miten saavutettavuutta ja kaupungin vetovoimaa voidaan edistää liikunnan ja liikenteen kautta.

Tavoitelähtöinen suunnittelu – lähestymistavan muutos perustuen viihtyisää kaupunkitilaa ja tulevaisuuden liikkumista koskeviin tavoitteisiin.

Työmatkaliikenne – korostetaan Malmön alueellista roolia ja mahdollisuuksia kehittää joustavia ja kestäviä työmatkaliikkumisen tapoja yhteistyössä alueellisten toimijoiden sekä naapurikuntien kanssa.

Urbanisoidut päätiet – miten kaupungin kadut voivat olla osa hyvää kaupunkielämää, herättää mielenkiintoa ja mahdollistaa monipuolisen liikkumisen ja oleskelun.

Malmön SUMP korostaa työtä alueiden monipuolisen käytön sekä tiiviin, vihreän ja sekä lyhyiden etäisyyksien kaupungin suunnittelun edistämiseksi. Saavutettavuutta parannetaan luomalla edellytykset monipuolisemmalle, nykyistä tasapainoisemmalle kulkumuotojakaumalle. Suunnittelun lähtökohtana on maankäyttö, joka mahdollistaa jokapäiväisen kestävästi liikkumisen. Kasvua ohjataan alueille, joilla julkisen liikenteen yhteydet ja pyöräilyverkosto ovat hyvät ja kävely-ympäristö viihtyisä.

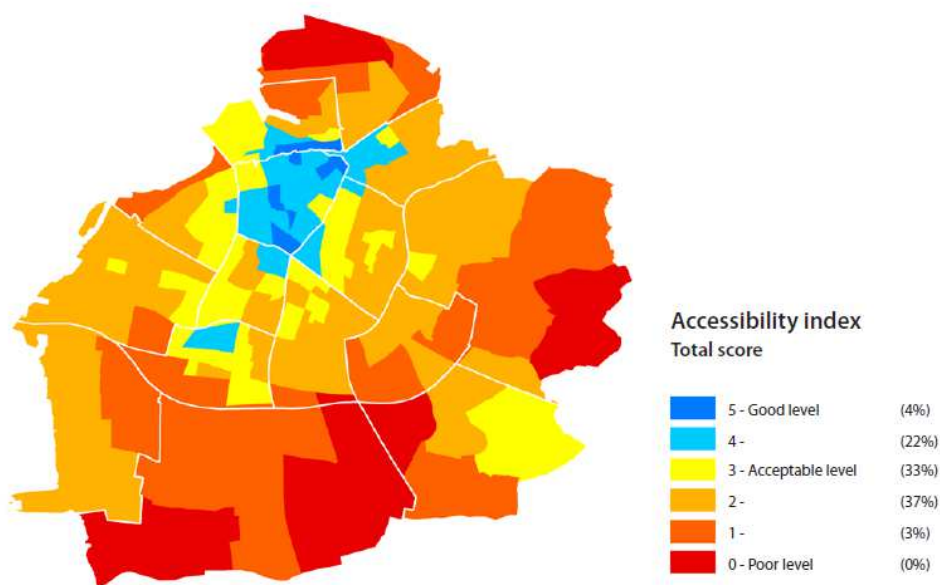
Tulevaisuuden liikkumisen tavoitteita ja mahdollisuuksia liikkumistapojen muutokseen on havainnollistettu jakamalla Malmö 15 SUMP-alueeseen, perustuen nykyiseen infrastruktuuriin. Mahdollisuus eri kulkumuotojen käyttöön vaihtelee alueittain ja suunnittelutavoitteet kulkumodoittain on suunniteltu kullekin alueelle erikseen.

Asetettujen tavoitteiden toteutumista seurataan vuosittain. Yksi esimerkki seurattavista indikaattoreista on saavutettavuusindeksi (accessibility index). Saavutettavuusindeksiä voidaan hyödyntää päätöksenteon tukena sekä eri toimenpiteiden ja investointien vertailussa. Lisäksi saavutettavuusindeksillä voidaan seurata saavutettavuuden kehitystä ajan mittaan sekä arvioida SUMP:n tavoitteiden toteutumista. Saavutettavuusindeksi koostuu seuraavista kahdeksasta kriteeristä:

1. Matka-aika kävellen 10 kohteeseen
2. Matka-aika pyörällä 10 kohteeseen
3. Matka-ajan suhde pyörä/auto 10 kohteeseen
4. Matka-ajan suhde julkinen liikenne/auto kaupungin keskustaan, lähimpään palvelukeskittymään ja lähimpään julkisen liikenteen solmupisteeseen
5. Etäisyys lähimmälle bussipysäkille
6. Etäisyys lähimpään merkittävään julkisen liikenteen solmupisteeseen
7. Etäisyys lähimpään yhteiskäyttöautojen pisteeseen
8. Eri kulkumuotojen valikoima, esim. erilaisten kestävien kulkumuotojen saavutettavuus (valinnanvapaus).

Kuvassa 7 on esitetty saavutettavuusindeksiin perustuva saavutettavuus vuonna 2013, jolloin noin puolella alueista saavutettavuus oli vähintään tyydyttävällä tasolla. Näillä alueilla asuu 59 % Malmön asukkaista, kun puolestaan huonon saavutettavuuden alueilla on vain vähän asukkaita ja matala väestötiheys.

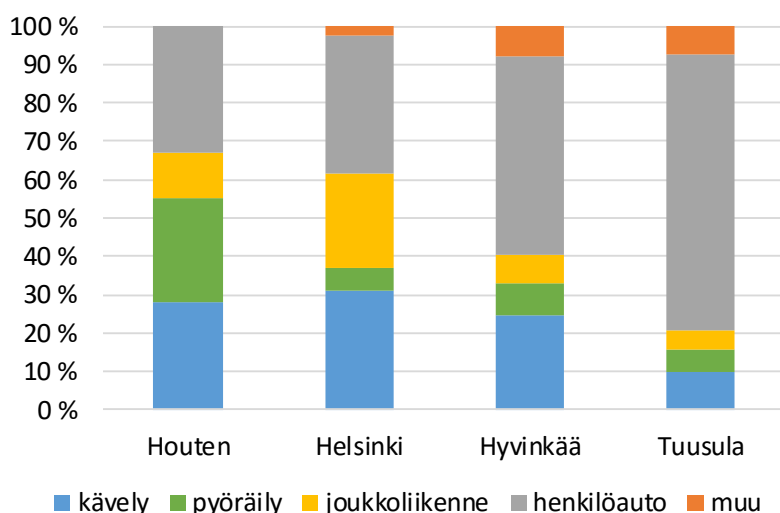
Lisätietoja saavutettavuusindeksin kehittämisestä löytyy julkaisusta "Normative Index for a More Sustainable Accessibility in Malmö".



Kuva 7. Saavutettavuusindeksi Malmössä.

Kaupunkisuunnittelu, Houten

Houten on kaupunki Alankomaissa Utrechtin läheisyydessä. Kaupunki on esimerkki kaupunkisuunnittelusta, jossa kävely ja pyöräily ovat ensisijaisia kulkutapoja. Kaupunki tukeutuu asutuksen keskellä oleviin kahteen rautatieasemaan. Kaupungissa on korkealuokkainen pyöräilyverkko, ja pyörällä liikkumista kaupungin sisällä on edistetty monin tavoin. Kävelyn ja pyöräilyn osuus kulkutavoista Houtenissa on korkeampi kuin vastaavankokoisissa kaupungeissa, ja auton käyttö vastaavasti vähäisempää.



Kuva 8. Kulkumuotojakauma Houtenissa ja muutamissa Helsingin seudun kunnissa.

Houtenin kaupungin liikenteen suunnittelu poikkesi normeista suunnitteluajanaan 1960-luvulla. Liikenneverkko rajoittaa auton käyttöä kaupungin sisäisillä matkoilla ja priorisoi kävelijöiden ja pyö-

räilijöiden turvallisuutta. Suunnittelun keskeiset lähtökohdat ovat kapeat kadut, liikennettä rauhoittavat ratkaisut sekä pyöräilyn ja autoliikenteen erottelu mahdollisimman kattavasti.

Kaupunki rakentuu kahden rautatieaseman (Houten ja Houten Castellum) ympärille runsaan kilometrin säteellä asemista. Autotie kulkee kehämäisesti rakenteen ulkorajana. Kaupungin sisällä on kattava, 129 km:n pituinen pyörätieverkko. Kaupungissa on 31 asuinalueita, joiden välinen autoliikenne on mahdollista vain kaupunkirakenteen ulkopuolella olevan tien kautta. Kaupungin keskustan läpi kulkee kävelyn ja pyöräilyn väylä, jonka varrella sijaitsee suuri osa kaupungin kouluista ja tärkeistä rakennuksista. Tällaisen suunnittelun vuoksi pyörä tarjoaa hyvän saavutettavuuden ja on usein nopeampi kuin liikkuminen autolla.



Kuva 9. Houten (lähde. [openstreetmap.org](https://www.openstreetmap.org))

Olennaista Houtenissa on myös kaupunkirakenteen tiiviys. Se ei kuitenkaan tarkoita korkeita rakennuksia tai suurta aluetehokkuutta. Tiiviys tarkoittaa sitä, että käytännössä useimmilla kaupungin asukkailla on kävelymatka ja kaikilla pyörämatka rautatieasemalle.

Houtenin suunnitteluperiaatteet sekä kaupungin pysyvät pyöräilijöitä ja jalankulkijoita suosivat liikennepoliitikat ovat johtaneet lukuisiin etuihin, mukaan lukien parantunut liikenneturvallisuus, asuk-

kaiden lisääntynyt aktiivisuus ja vähäisempi moottorikäyttöisten ajoneuvojen käyttö, ja siten myös pienemmät kasvihuonekaasupäästöt. Houtenin suunnitteluperiaatteet ovat sovellettavissa ei ainoastaan yksittäisiin kaupunginosiin, vaan myös kokonaisuin kaupunkeihin. Helsingin seudulla potentiaalisia sovelluskohteita voisivat olla pääradan varrella olevat Ristikytö ja Palopuro.

Ruuhkamaksujärjestelmä, Göteborg

Ruuhkamaksujärjestelmä Göteborgissa otettiin käyttöön tammikuussa 2013. Kyseessä on järjestelmä, jossa maksukehän ylittämisen aiheutuvan maksun suuruus vaihtelee päivän aikana. Järjestelmä muistuttaa monin tavoin vuonna 2006 käyttöön otettua Tukholman ruuhkamaksujärjestelmää.



Maksut kehän ylittämisestä ovat
1.1.2015 alkaen seuraavat:

06:00–06:29	9 kruunua (0,93 €)
06:30–06:59	16 kruunua (1,64 €)
07:00–07:59	22 kruunua (2,25 €)
08:00–08:29	16 kruunua (1,64 €)
08:30–14:59	9 kruunua (0,93 €)
15:00–15:29	16 kruunua (1,64 €)
15:30–16:59	22 kruunua (2,25 €)
17:00–17:59	16 kruunua (1,64 €)
18:00–18:29	9 kruunua (0,93 €)
18:30–05:59	ei maksua

Kuva 10. Göteborgin ruuhkamaksulinja (1) sekä tieosuudet, joilla liikennemäärä ruuhkamaksujen käyttöönoton jälkeen kasvoi (2-9). Valtatieverkon pullonkaulaosuudet on merkitty mustalla ympyrällä. (Lähde: VTI, *The Gothenburg congestion charge, Effects, design and politics*)

Järjestelmän käyttöönotolle oli kolme keskeistä syytä. Tärkein syy oli kerätä rahaa. Toinen syy ruuhkamaksulle oli vähentää ruuhkautumista. Ruotsin lainsäädännön mukaan ruuhkamaksujärjestelmän täytyy olla suunniteltu vähentämään tieverkon ruuhkautumista. Tullipisteet sijoitettiin siksi tieverkon pullonkauloiksi muodostuneille linkeille. Kolmas syy järjestelmän toteuttamiselle oli vähentää autoliikenteen synnyttämiä päästöjä.

Järjestelmän käyttöönoton jälkeen liikenne maksukehän yli ruuhkamaksuaikoina väheni 12 %. Liikennemäärien lasku maksukehän sisällä on noin kolmannes vähennyksestä itse kehällä. Matka-

ajat pullonkaulalinkeillä lyhenivät. Matka-aikasäästöt ovat rajalliset, sillä keskimääräiset ajoajat em. linkeillä aamuhuipun aikaan ovat vain noin 5 minuuttia.

Työmatkaliikenteessä matkustajat, jotka kokivat maksun liian korkeaksi, siirtyivät joukkoliikenteeseen. Satunnaisemmin matkustavat sopeutuivat järjestelmään eri tavoin, pääasiassa vähentämällä matkustamista maksukehän yli tai muuttamalla matkan kohdetta.

Suunnitelmien mukaan järjestelmän piti tuottaa tuloja vuodessa 90 miljoonaa euroa. Ensimmäisenä vuotena bruttotulo oli noin 71 milj. euroa. Vuonna 2016 ruuhkamaksuina kerättiin noin 86 milj. euroa.

Toteutettu järjestely on osoittanut, että ruuhkamaksujärjestelmä on sovellettavissa suuriin ja pieniin kaupunkeihin, vaikka monet olosuhteet niissä ovatkin erilaisia. Suoraan järjestelyä ei voida kopioida, koska esimerkiksi ruuhkautuvat tiet sijaitsevat verkolla eri tavoin. Göteborgissa oli Tukholmaa enemmän mahdollisuuksia kiertää tulliportteja, joten jotta vältettiin liikenteen siirtymistä asuntoka-duille, jouduttiin kehälle rakentamaan kaksinkertainen määrä tulliportteja Tukholmaan verrattuna.

Päättäjät eivät onnistuneet tavoitteissaan luoda järjestelmälle ympäristöystävällinen ja siten moraalisesti hyvä imago. Järjestelmän suosio kansalaisten keskuudessa ei ole ollut suuri, osittain siksi, että suhteellisen suuri osuus kaupungin asukkaista maksaa ruuhkamaksuja. Vuonna 2014 järjestettiin neuvoo-antava kansanäänestys, jossa kysyttiin pitäisikö tiemaksujärjestelyä jatkaa vuoden 2014 vaalin jälkeen. Äänestäneistä 57 % vastasi "ei". Valtaa pitänyt sosiaalidemokraattinen puolue päätti siitä huolimatta pitää järjestelmän käytössä.

Göteborgin ruuhkamaksujärjestelmän toteutuksen taustalla oleva keskeinen tekijä oli järjestelmän poliittinen hyväksyntä. Se puolestaan johtui Tukholman ruuhkamaksujärjestelmän yhteydessä tehdystä sopimuksesta, jonka mukaan valtio osallistuu Tukholman seudun liikenneinfrastruktuurin kehittämiseen samalla summalla kuin ruuhkamaksujärjestelmällä kerätään. Vuosien 2010-2021 kansallisen investointisuunnitelman valmistelun alussa hallitus linjasi, että jatkossa priorisoidaan ne infrastruktuurihankkeet, joihin seudut osallistuvat omalla osuudella. Göteborgin päättäjät halusivat vastaavan sopimuksen valtion kanssa, koska he kokivat seudun saavan liian vähän liikenneinvestointirahaa, ja siksi he aloittivat neuvottelut, jotka johtivat järjestelmän toteuttamiseen.

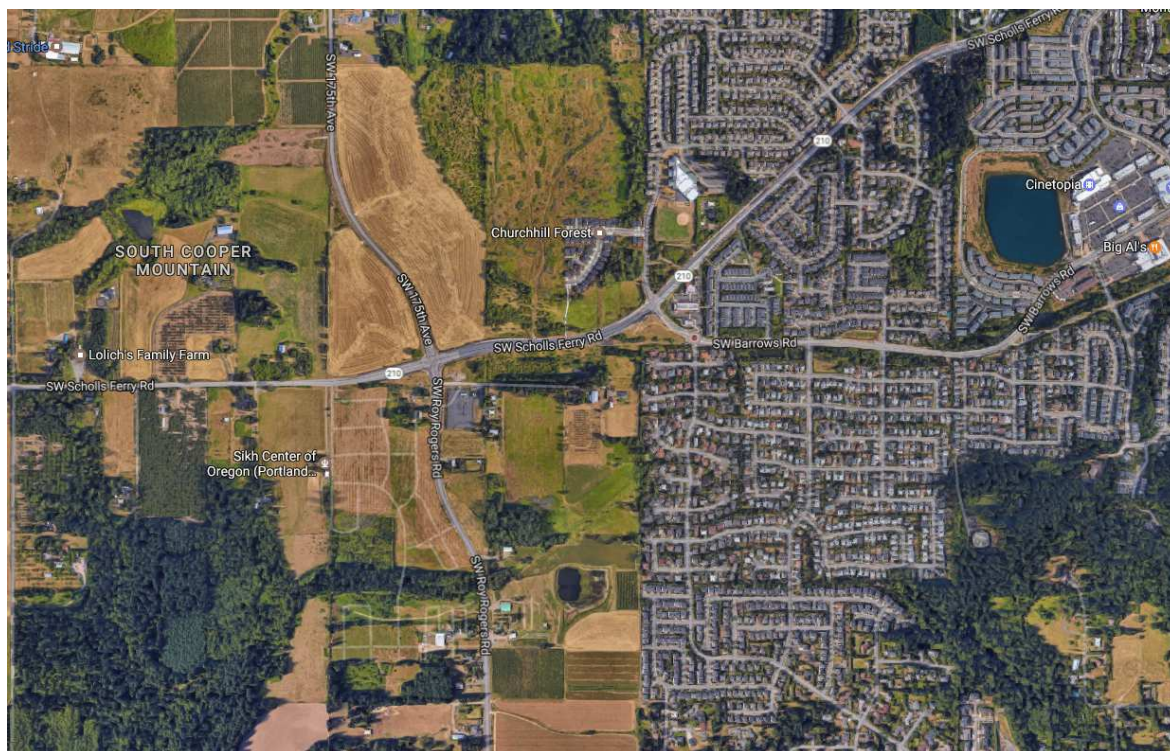
HSL:n johdolla on myös selvitetty ajoneuvoliikenteen hinnoittelua ja sen vaikutuksia Helsingin seudulla. Ajoneuvoliikenteen hinnoitteluselvityksen perusteella tiemaksut lyhentäisivät matka-aikoja jopa kymmenyksellä Helsingin seudulla, matka-ajat olisivat ennustettavampia, kuljetukset sujuvampia ja liikkuminen turvallisempaa. Samalla joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kilpailukyky paranisi. Selvitykset valmistuvat maaliskuussa 2016.

Kaupunkikehityksen raja ja liikennepoliitikka, Portland

Portland on noin 640 000 asukkaan kaupunki USA:n länsirannikolla Oregonin osavaltiossa. Se on usein tunnustettu yhdeksi maailman ympäristötietoisimmista kaupungeista mm. sen hyvän käveltyvyyden, suuren pyöräily-yhteisön, lähiruokakulttuurin, laajojen joukkoliikennepalvelujen sekä runsaiden puistojen vuoksi.

MAL-suunnittelun näkökulmasta Portlandin tekee mielenkiintoiseksi kaupungin määrittelemä kaupunkikehityksen raja (urban growth boundary). Oregonin lain mukaan kukin kaupunki ja kaupunkiseutu määrittelevät ympärilleen maankäytön suunnittelun rajan kaupunkimaiselle kehittämiselle. Kaupunkikehityksen raja on yksi välineistä, joita käytetään mautilojen ja metsien suojelemiseksi kaupunkien leviämiseltä (urban sprawl) ja joilla edistetään maan, julkisten tilojen ja palvelujen tehokasta käyttöä rajan sisällä. Sen sijaan, että rakennettaisiin teitä ja katuja entistä laajemmalle ja laajemmalle kaupungin laajentuessa, rahaa voidaan käyttää nykyisen liikennejärjestelmän ja muiden palvelujen tehostamiseksi.

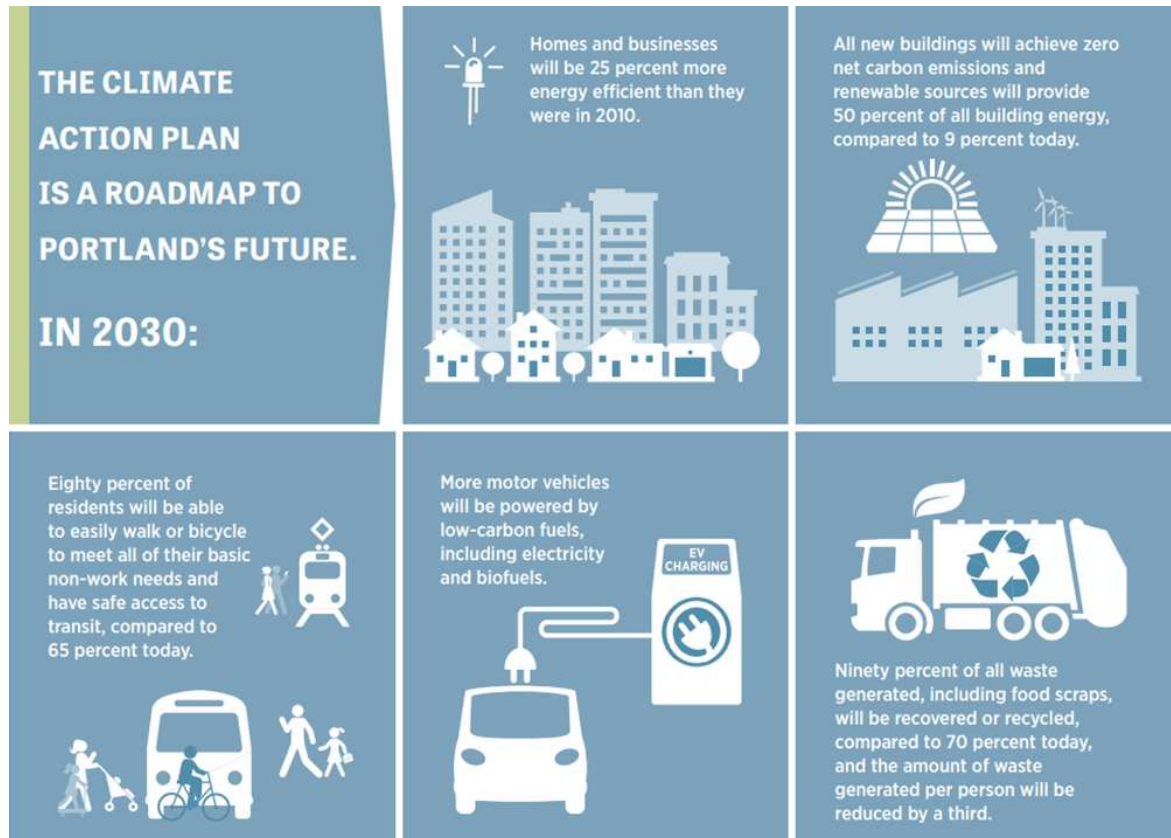
Joka kuudes vuosi seutuhallituksen (Metro Council) on laadittava Urban Growth -raportti, jossa tarkastellaan maankäytön tilannetta. Seutuhallitus valmistelee ennusteen alueen väestön ja työllisyyden kasvusta seuraavan 20 vuoden aikana ja tarvittaessa tarkistaa urbaanin kasvun rajaa siten, että kasvuun seuraavien 20 vuoden aikana pystytään vastaamaan. Portlandin alueen kaupunkikehityksen rajaa on laajennettu noin kolmekymmentä kertaa sen jälkeen, kun se otettiin ensimmäisen kerran käyttöön vuonna 1973.



Kuva 11. Urban growth boundary Portlandissa (GoogleMaps)

Kaupunki on käyttänyt hyvin tiiviisti käytettävissä olevan maan, kuten kuvasta 11 näkyy. Tämä on aiheuttanut sitä, että asuntojen hinnat ovat nousseet ja osa asukkaista pendelöi kaupunkiin kauempaa. Maankäytön ratkaisuja on arvosteltu siitä, että laajoilla alueilla rajan sisäpuolella rakentamisen tehokkuus on melko alhainen.

Portland on myös hyvä esimerkki toimista ilmaston hyväksi. Kaupungilla on selkeät ilmastotavoitteet (Climate Action Plan, 2009), joita seurataan säännöllisesti. Viimeisin seurantaraportti on julkaistu huhtikuussa 2017. Monet tavoitteista vastaavat hyvin Helsingin seudulle asetettuja tavoitteita, joskin tavoitevuosi on 2030.



Kuva 12. Osa Portlandin ilmastoa, energiaa ja liikennettä koskevista tavoitteista vuodelle 2030.

Kaupungin liikennepolitiikassa priorisoiduimmat kulkumuodot ovat kävely ja pyöräily. Toteutunut kehitys osoittaa, mitä voidaan saavuttaa investoimalla pyöräilyinfrastruktuuriin ja -ohjelmiin. Pienellä osuudella muihin kulkumuotoihin tehdyistä investoinneista on onnistuttu luomaan olosuhteet, joissa pyöräily kilpailee joukkoliikenteen kanssa suuressa osassa kaupunkia. Pyöräilyn määrä jatkaa kasvuaan samalla, kun muut kulkumuodot joko kasvavat vain hieman tai vähenevät.

Portland oli 1980- ja 1990-luvuilla samanlainen kuin muut USA:n kaupungit. Tuolloin kaupungissa oli hyvin vähän pyöräilyjärjestelyjä ja hyvin vähän pyöräilyä. Tilanne alkoi muuttua 1990-luvun puolivälissä, kun kaupunki alkoi tehdä vaatimattomia investointeja pyöräkaistoihin, pyöräilybulevardeihin ja katujen ulkopuolella oleviin pyöräteihin. Näiden investointien myötä pyöräilyn määrä kasvoi.

Vuoden 2014 tutkimuksen (American Community Survey) mukaan Portlandissa työmatkoista tehtiin pyörällä 7,1 %. Luku on korkein suurissa amerikkalaisissa kaupungeissa. Helsingissä pyöräilyn osuus työmatkoista vuonna 2016 oli 17 % (Helsingiläisten liikkumistottumukset 2016). Pyöräilyn kulkumuoto-osuus kasvoi vuosien 2009-2013 keskiarvosta noin 1,1 %-yksikköä ja joukkoliikenteen noin 0,2 %-yksikköä. Yksin autolla ajettujen työmatkojen osuus laski noin 1,4 %-yksikköä ja kävelen tehtyjen 0,4 %-yksikköä.

Kehittämisen taustasta Portlandin pyöräilykoordinaattori Roger Geller on todennut, että pyöräilyn edistämässä kyse ei ole vain pyöräilystä eikä pyöräilyinfrastruktuurin rakentamisen tarkoitus ole vain saada ihmiset liikkumaan pyörillä. Kyse on siitä, että hyödynnetään pyöräilyn liikennejärjestelmänsä peruspilariksi valinneen modernin kaupungin synnyttämät edut. Näitä etuja ovat liikkumismahdollisuuksien ja tieverkon kapasiteetin säilyttäminen, paikallistalouden vahvistaminen, kansanterveyden parantaminen, edullisen liikkumisvaihtoehdon tarjoaminen sekä ympäristöllisten uhkien vähentäminen.

Helsingin seudulla edellä olevasta voisi ottaa selkeän rajan asettamisesta alueille, jotka jätetään asutuksen ja muun kaupunkimaisen toiminnan ulkopuolelle. Vuosien 2000 ja 2014 välillä kasvoi rakennettu maa-ala pääkaupunkiseudulla 3,6 % (HSY, Pääkaupunkiseudun ilmastoindikaattorit 2017). Edellisellä MAL-suunnittelukierroksella muodostettiin Helsingin seudulle ensisijaisesti kehitettävät vyöhykkeet vuosille 2016-2050, joille vähintään 80 % seudun asuntorakentamisesta ohjataan. Näille vyöhykkeille osoitetaan ensisijaisesti kohtuuhintainen asuntotuotanto, seudullisia investointeja erityisesti sujuvan ja vastuullisen liikkumisen tukemiseksi liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaisesti sekä muita valtion tukimuotoja asuntostrategian mukaisesti. Loppuosan, enintään 20 % seudun asuntorakentamisesta, sijoittamisesta vastaavat kunnat niiden nykyisten suunnitelmien mukaan.

Toinen hyvä opetus on, että pyöräilyn hyväksi pitää tehdä töitä pitkäjänteisesti. Päätetään tehdä pyöräilystä seudun liikennejärjestelmän ”peruspilari” ja rakennetaan sen varaan.

4 Liikenteen kasvihuonekaasujen vähentäminen

4.1 Liikenteen päästöjen määrään vaikuttavat tekijät

Liikenteen aiheuttamien kasvihuonekaasujen vähentämistä varten on tarpeen jäsentää, mitkä tekijät vaikuttavat syntyvien päästöjen määrään ja miten niihin voidaan vaikuttaa. Liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasujen määrää voidaan tarkastella kolmen toisiinsa kytkeytyvän osatekijän kautta alla olevan yhtälön kautta:

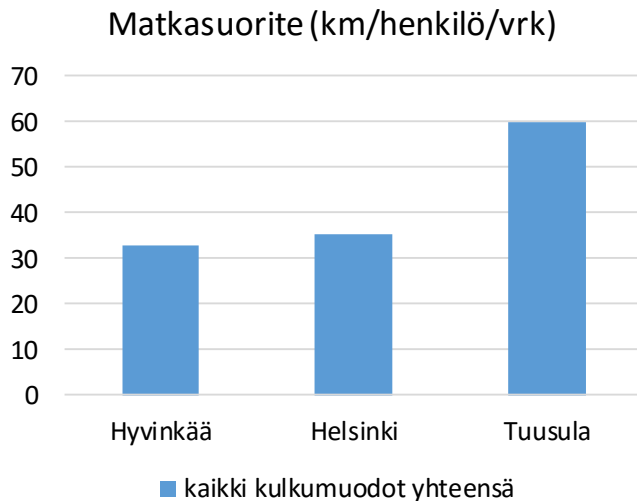
$$\text{Liikenteen khk-päästöt} = \text{matkasuorite} * \text{kulkumuotojakauma} * \text{kulkumuodon päästöt/suorite}$$

Osatekijöitä on alla avattu tarkemmin.

Matkasuorite

Matkasuorite kuvaa, kuinka pitkän matkan alueella asuva henkilö kulkee keskimäärin vuorokaudessa kaikilla kulkumuodoilla yhteensä. Suoritteeseen vaikuttaa hyvin suuresti alueen kaupunkirakenne, eli kuinka lähellä päivittäin tarvittavat kohteet ovat. Jos alue on rakenteeltaan tiivis, on päivittäinen matkasuorite pienempi kuin harvaan asutulla alueella.

Kuvassa 16 on esitetty keskimääräinen matkasuorite Hyvinkäällä, Helsingissä ja Tuusulassa. Hyvinkää on hyvin kompakti kaupunki, jossa yli 80 % väestöstä asuu 3 km:n säteellä kaupungin keskustasta. Helsingissä matkasuorite on hieman Hyvinkäätä suurempi. Tuusula on alueeltaan laaja kunta, josta pendelöidään paljon pääkaupunkiseudulle. Matkasuorite onkin lähes kaksinkertainen Hyvinkäeseen verrattuna.



Kuva 13. Muutamien Helsingin seudun kuntien asukkaiden päivittäin kulkema matka (lähde: HLT 2010-2011).

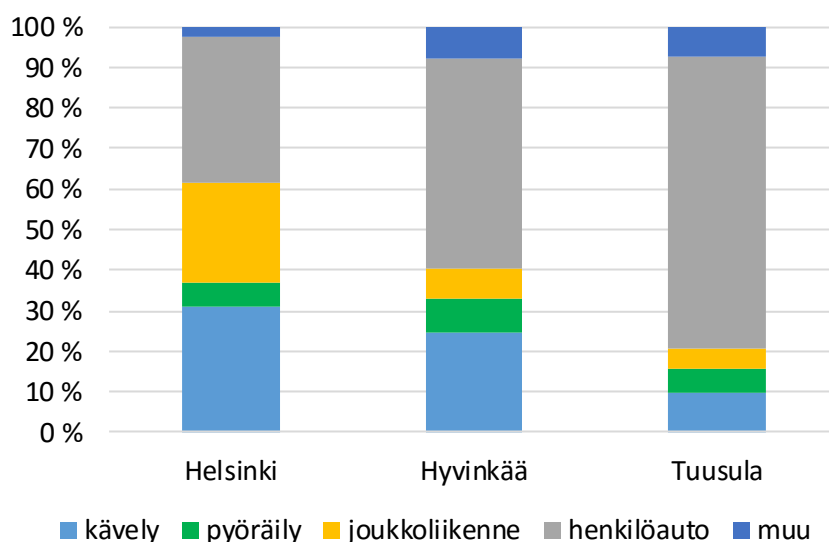
Matkasuoritteeseen kasvaessa kasvavat myös syntyvät liikenteen päästöt, koska päästöttömien kulkumuotojen (kävely ja pyöräily) matkat ovat yleensä lyhyitä. Siksi Helsingin seudulla keskeisenä tavoitteena tulee olla matkasuoritteiden pienentäminen. MAL-suunnittelu tarjoaa tähän hyvän mahdollisuuden.

Kulkumuotojakauma

Kulkumuotojakauma kertoo, millä kulkutavoilla alueen asukkaat liikkuvat. Jakaumasta näkee, millainen liikennejärjestelmä alueen asukkailla on käytössään. Hyvä joukkoliikenteen palvelutaso näkyy korkeana joukkoliikenteen osuutena matkoista. Sama pätee myös kävelyn ja pyöräilyyn.

Kulkumuotojakaumaan vaikuttaa merkittävästi myös kaupunkirakenne: tiiviissä kaupunkirakenteessa matkat ovat lyhyempiä ja ne voidaan tehdä kävellen, pyöräillen ja joukkoliikenteellä. Harvaan rakennetuilla alueilla henkilöauton rooli liikkumisessa on merkittävä, koska joukkoliikenne ei voi tarjota hyvää palvelutasoa ja matkat ovat kävelyä ja pyöräilyä varten liian pitkiä.

Kuvassa 14 on esitetty kulkumuotojakaumat Helsingissä, Hyvinkäällä ja Tuusulassa. Helsingissä autolla tehtävien matkojen osuus on alle neljäsosa, kun se Tuusulassa on yli 70 %, Hyvinkään sijoituessa niiden väliin. Kävelyn sekä varsinkin joukkoliikenteen osuudet ovat Helsingissä huomattavasti suurempia kuin Hyvinkäällä tai Tuusulassa.

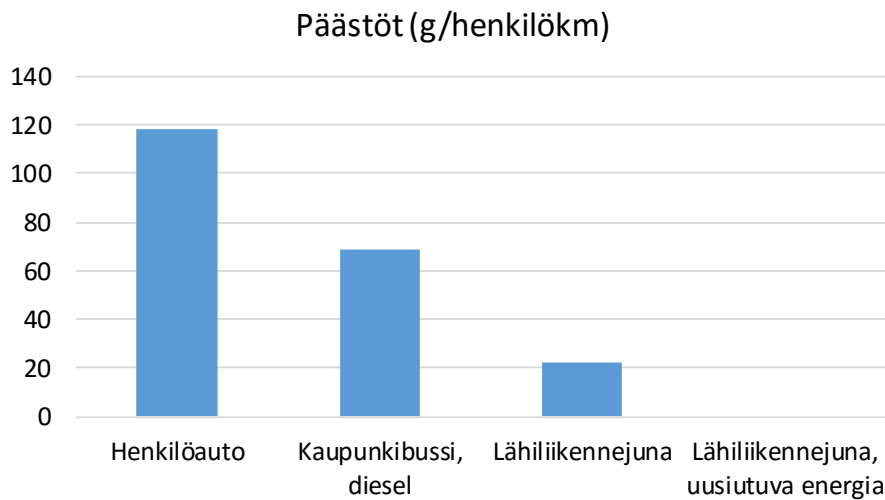


Kuva 14. Kulkumuotojakautuma muutamissa Helsingin seudun kunnissa (lähde: HLT 2010-2011).

Liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasujen määrän vähentämiseksi mahdollisimman suuri osa matkoista tulisi tehdä kävellen, pyöräillen tai joukkoliikenteellä. Merkittävin keino näiden kulkumuotojen edistämiseksi on tuottaa sellaista kaupunkirakennetta, jossa matkat ovat lyhyitä ja siten tehävissä kestävästi liikkumisen keinoin.

Kulkumuodon päästöt suoritetta kohden

Liikumisessa syntyvien päästöjen määrä vaihtelee suuresti kulkutavoittain, liikumisvälineen kuormituksen ja ajoympäristön mukaan. Kuvassa 15 on esitetty, millaiset ovat eri liikennevälineiden päästöt yhden henkilökilometrin suoritetta kohden. Päästöjen kannalta edullisimpia ovat sähköllä toimivat suurten joukkojen liikumisvälineet metro ja sähköjuna. Henkilöauton synnyttämät päästöt sähköjunaan verrattuna ovat noin kuusinkertaiset.



Kuva 15. Kulkumuotojen päästöt suoritetta kohden (lähde: KEKO-laskennan kuvaus, 2016-04)

Kun maankäytön suunnittelu pohjautuu tehokkaiden joukkoliikennevälineiden asemiin ja reitteihin, saadaan liikennejärjestelmän synnyttämien päästöjen määrää pienennettyä. Tehokkaalla maankäytöllä on myös mahdollista luoda edellytykset joukkoliikenteen hyvälle palvelutasolle, mikä edelleen lisää matkustajamääriä ja siten vähentää liikennejärjestelmän synnyttämiä päästöjä.

Liikumisessa tarvittava energia voidaan tuottaa eri tavoin, millä on suuri vaikutus syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Suurimmat liikenteen päästöt syntyvät henkilöautoliikenteessä, jossa voimanlähteenä on pääsääntöisesti polttomoottori. Siinä voima tuotetaan joko bensiinillä tai dieselpolttoaineella. Muita vaihtoehtoja ovat maakaasu ja erilaiset biopolttoaineet. Tulevaisuudessa yksi lisävaihtoehto mahdollisesti ovat vetykäyttövoimaiset polttokennot.

Polttoainelaatuihin ja niihin liittyvään teknologiaan ei MAL-suunnittelulla pystytä vaikuttamaan. Olennaista on turvata myös vähäpäästöisimmille käyttövoimille jakeluverkko, koska se on osaltaan edellytys teknologian käyttöönotolle ja yleistymiselle.

Sähkökäyttöisiin liikennevälineisiin sähkö voidaan tuottaa polttomoottoriautoihin verrattuna hyvin pienillä päästöillä tai jopa kokonaan päästöittä. Helsingin seudun liikenteen (HSL) tavoitteena on vähentää joukkoliikenteen päästöjä 90 % vuoden 2010 tasosta vuoteen 2025 mennessä. Tavoite on erittäin kunnianhimoinen, mutta mahdollinen. Polttomoottorikäyttöisissä (99 % dieselaita) busseissa siirrytään tähteistä ja jätteistä valmistettuihin korkealaatuisiin biopolttoaineisiin vuoteen 2020 mennessä. Vuoteen 2025 mennessä nostetaan sähköbussien osuus 30 %:iin (noin 400 kpl). Metrot, ratikat ja lähijunat kulkevat jo nyt kestävästi tuotetulla sähköllä (tuuli- ja vesivoima).

Edellä olevasta kuvasta puuttuvat kävely ja pyöräily, jotka toimivat kulkijan omalla, uusiutuvista raaka-aineista tuotetulla energialla. Energiansäästön lisäksi ne parantavat liikkujan kuntoa ja tuovat sen avulla merkittävästi muita säästöjä.

Laskennassa käytetyt yksikköpäästöt

Aiemmilla HLJ-kierroksilla järjestelmätason analyyseissä käytetyt CO₂-päästökertoimet juontuvat HLJ 2011 -suunnitelman SOVA-työn aikaisiin arvioihin, joihin on myöhemmin tehty joitakin tarkistuksia. Kertoimia on käytetty järjestelmätason analyyseissä, joissa kysymys on miten vaihtoehdot poikkeavat toisistaan, eivät absoluuttiset päästömäärät. Tästä syystä erot on yleensä esitetty suhteellisina, jolloin tulokset eivät riipu niinkään paljon yksikköpäästöjen kehitysarvioista.

Biopolttoaineiden käytön laajuuden ja yleisyyden osalta tämän selvityksen tarkasteluissa lähtökohdana on ollut LIISA-järjestelmästä lasketut päästökertoimet vuodelle 2030. Yksikköpäästöt ja HLJ 2011 -selvityksessä käytetyt arvot ovat (g/ajon.km):

	HA	PA	LA	KA
LIISA v. 2030	108,8	134,1	562,1	652,3
HLJ 2011 2030 SOVA hidas	122,5	229,0	540,0	622,5
HLJ 2011 2030 SOVA nopea	102,0	211,0	90,0	452,0

LIISA-aineistosta lasketut päästökertoimet ovat pakettiautoja lukuun ottamatta hyvin linjassa aikaisempien kertoimien kanssa. Tämä ero johtuu liikennemallin ja LIISA-järjestelmän erilaisista ajoneuvoryhmittelyistä. Linja-autojen kohdalla haarukka hitaan ja nopean kehityksen välillä on todella suuri.

4.2 Vuoden 2030 tarkastelujen lähtökohdat

Maankäyttö

Maankäytön osalta työssä käytettiin liikennemallitarkasteluihin MAL-selvityksiä varten tuotettua vertailuvaihtoehdon maankäyttöä¹. Seuraavassa on lueteltu suurimmat muutokset maankäytössä liikennemallin ennustealuetasolla, eli varsin karkealla jaolla.

Helsingin seudun asukasmäärä kasvaa vuodesta 2015 vuoteen 2030 mennessä noin 230 000 asukkaalla. Suurimmat asukasmäärän kasvut tapahtuvat Helsingissä Kalasatamassa (+11 900 asukasta), Jätkäsaarella (+11 200 asukasta), Laajasalossa (+7 200 asukasta) sekä Malmin lentokentän alueella (+5 700 asukasta), Espoon Finnoossa (+9 900 asukasta), Vantaalla Kivistössä (+7 700 asukasta) ja Myyrmäessä (+5 800 asukasta), Järvenpäässä (+5 500 asukasta) sekä Tuusulassa Hyrylässä (+5 600 asukasta).

Työpaikkamäärien kasvu on suurinta Helsingissä Pasilassa ja sen ympäristössä (+11 900 työpaikkaa), Espoossa Keilaniemi-Tapiola -alueella (+5 600 työpaikkaa) sekä Vantaalla Aviapolis-Vantaanportti-Pakkala -vyöhykkeellä (+8 800 työpaikkaa).

¹ Vuoden 2030 ve 0 -maankäyttö. Kyseessä on maankäytön sijoittamisen vaihtoehto, joka tarkentuu MAL-työn edetessä.

Liikenne

Liikenneverkon osalta lähtökohtana on MAL-selvityksiä varten tuotettu vuoden 2030 vertailuvaihtoehdon liikenneverkko. Siihen sisältyvät joukkoliikenteen osalta seuraavat hankkeet:

- Pasila–Riihimäki 1. vaihe, Pasilan läntinen lisäraide ja Helsingin ratapihan toimivuuden parantaminen
- Länsimetro Ruoholahti–Matinkylä–Kivenlahti
- Pikaraitiotiet Raide-Jokeri ja Kruunusillat / Laajasalon raideyhteys
- Kantakaupungin raitioverkon laajennukset Ilmalaan ja Hernesaareen sekä Kalasataman raitikka Nihti–Kalasatama–Pasila Vallilanlaakson kautta
- Uudet runkolinjat, HSL:n Toiminta- ja taloussuunnitelma 2017–2019:
 - o 500 (Itäkeskus–) Herttoniemi–Pasila–Meilahti–Munkkivuori
 - o 510 (Herttoniemi–) Pasila–Otaniemi–Tapiola–Westendinasema (linjan 551 nopeutus)
 - o 560 Myyrmäki–Matinkylä olemassa oleva Rastila–Myyrmäki jatkeena
 - o 570 Aviapolis–Tikkurila–Mellunmäki (linjan 562 nopeutus)

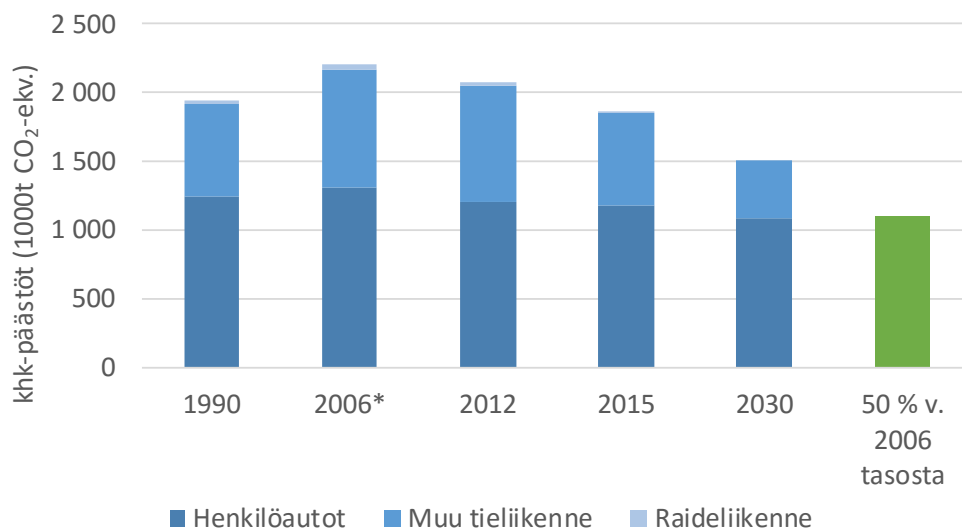
Tieliikenteessä uusia hankkeita ovat rakenteilla olevat ja päätetyt tie- ja katuhankkeet:

- Veturitien tunneliosuus ja Teollisuuskadun jatke + Radiokadun kääntö
- Tieyhteys radanvarressa Ristinummi–Sipoontie
- Klaukkalan ohikulku

Tässä työssä ve 0 -vaihtoehtoon ei sisälly ajoneuvoliikenteen hinnoittelua, vaan se on yksi tarkasteltavista toimenpiteistä.

4.3 Liikenteen päästöt vuonna 2030 Helsingin seudulla

Vuonna 2030 liikenteen kasvihuonekaasujen päästömäärä Helsingin seudulla on liikennemallilaskelman mukaan 1,51 milj. tonnia. Se on 0,7 milj. tonnia eli 28,8 % vähemmän kuin vuoden 2006 päästömäärä. Määrään ovat vaikuttaneet toteutetuiksi oletetut liikennehankkeet sekä ajoneuvo- sekä polttoaineteknologian tuomat vähennykset. Päästöjä pitää edelleen vähentää erilaisin liikenteen ja maankäytön keinoin runsaat 0,4 milj. tonnia, jotta määrä olisi 50 % vuoden 2006 tasosta.



Kuva 16. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrä Helsingin seudulla vuosina 1990, 2006, 2012, 2015 ja 2030 sekä vuodelle 2030 asetettu päästömäärätavoite.

4.4 Päästöjä vähentävät toimenpiteet

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää vaikuttamalla liikennesuoritteeseen, kulkumuotojakaumaan ja kulkumuotojen ominaispäästöihin. Tiettyyn rajaan asti päästöjen vähentäminen onnistuu siis teknologiavetoisesti moottori- ja polttoaineteknologioita kehittämällä, mutta sen jälkeen vain auton käyttöä vähentämällä.

Tässä työssä tarkasteltaviksi valittiin ensisijaisesti sellaiset aikaisemmin esillä olleet päästövähennystoimenpiteet, joihin MAL-suunnittelussa voidaan vaikuttaa ja joita pystytään tarkastelemaan seudun HELMET-liikennemallilla. Niiden lisäksi päästövaikutuksia on tarkasteltu joidenkin toimien osalta epäsuorasti olettamalla tietyn suuruiset muutokset kulkutapajakaumiin tai yksikköpäästöihin. Selvityksessä ei pääsääntöisesti ole tarkasteltu sellaisia toimenpiteitä, joita käsitellään muissa samanaikaisesti käynnissä olevissa selvityksissä (erityisesti Liikenteen uudet teknologiat ja palvelut - selvitys). Listaa täydennettiin työn yhteydessä pidetyissä kokouksissa ja työpajoissa. Toimenpidetarkastelut on esitetty luvussa 6. Konkreettisia toimenpiteitä tarkennetaan myöhemmin MAL-prosessissa.

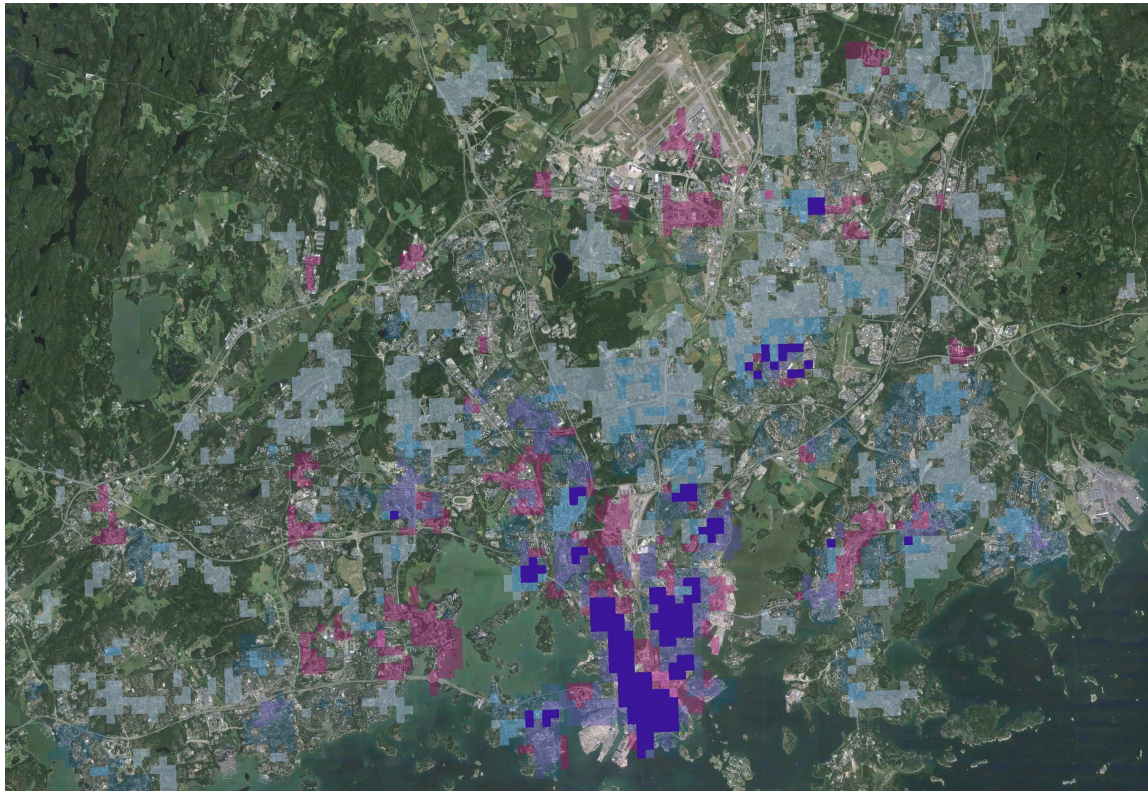
Maankäytön suunnittelu on liikenteen synnyttämien päästöjen kannalta niin tärkeä tekijä, että sitä on tarkasteltu omana kokonaisuutenaan luvussa 5.

5 Maankäytön ratkaisut

5.1 Maankäytön rooli liikenteen päästövähennyksissä

Maankäytön merkitys liikenteestä aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä on aivan keskeinen. Päästöjen vähentämistä maankäytön avulla vaikeuttaa se, että maankäyttö muuttuu hyvin hitaasti.

Helsingin seudun kasvu on siirtynyt tiivistyvään vaiheeseen 2010-luvulle tultaessa. Hajanainen lähiörakenne on haastava pohja tiivistävän kasvun mielekkäälle ohjaamiselle. Helsingin seudun yhdyskuntarakenteesta on tiivistämisen myötä kehittynyt monin osin epäyhtenäinen, eli pirstoutunut. Pirstoutuminen hankaloittaa liikkumista ja hyvän liikennejärjestelmän toteuttamista, mikä taas vaikuttaa paikallisten palveluiden saavutettavuuteen ja sitä kautta urbaanien kulkutapojen heikkoon asemaan. Yhtenäistä rakennetta ja kestäviä liikkumistapoja mahdollistavia fyysisen kaupunkirakenteen piirteitä WSP on kutsunut ns. *urbaanin kapasiteetin* tekijöiksi, koska perinteisellä liikenteellisellä kapasiteetilla ei voi kuvata kaupunkirakenteen fyysistä ja toiminnallista yhtenäisyyttä.



Kuva 17. Pääkaupunkiseudun yhdyskuntarakenteen urbaanin kapasiteetin vyöhykkeet, WSP 2015. Käytetyt raja-arvot kriteereille: ruudun naapurustossa (700m verkostoetäisyydellä) yli 2000 asukasta (yleinen raja-arvo lähipalvelun vaatimalle ostovoimalle), yli 1000 työpaikkaa (yleinen raja-arvo joukkoliikenteen riittäväle kysynnälle työpaikka-alueilla) ja keskimääräistä enemmän tontteja. Tonttilukumäärä on korrelaatioarvo naapuruston lähisaavutettavuudelle ja kaupunkirakenteen rakeisuudelle. Yhdessä kriteeristö kuvaa naapuruston proximateettia (läheltä tavoitettavaa monipuolisuutta), joka on keskeinen tekijä sosiaalisesti ja taloudellisesti vetovoimaisille alueille.

Urbaanilla kapasiteetilla tarkoitetaan fyysisen yhdyskuntarakenteen (maankäyttö ja liikenne) tarjoamaa "kapasiteettia" urbaanien palveluiden ja uuden talouden työpaikkojen kehitykselle. Urbanit

palvelut ja uusi talous hakeutuvat ympäristöihin, joissa on riittävästi monipuolisuutta kaupunkirakenteessa maankäytön ja liikkumismahdollisuuksien suhteen. Kuvan 17 tummansiniset ruudut osoittavat paikkoja, joiden naapurustossa on riittävästi monipuolisuutta väestön, työpaikkojen ja kaupunkirakenteen lähisaavutettavuuden suhteen. Jatkuva tummansininen vyöhyke kuvaa kaupunkirakenteen *yhtenäisyyttä*.

Yhdyskuntarakenteen yhtenäisyydellä on merkittävä vaikutus liikenteen päästöihin. Pirstaloituksessa kaupunkirakenteessa siirtymistä tulee pitkiä ja kiertäviä, koska eri toiminnot eivät voi sijoittua lähellekään tai niiden välillä ei ole suoria yhteyksiä. Esimerkiksi asuin- ja palvelualueet, jotka sijaitsevat eritasoliittymien tai raideliikennealueiden eri puolilla, ovat usein tavoitettavissa vain pitkien, kiertävien reittien kautta. Tämä lisää autoliikenteen käyttöä ja sitä kautta päästöt henkilöä kohden kasvavat suuriksi.

Yllä kuvattuun yhtälöön ei voi vaikuttaa vain liikennesuunnittelun keinoin, vaan maankäyttö ja liikennejärjestelmän kehittäminen tulee yhdistää. Maankäytön ja liikenteen *yhteissuunnittelulla* voidaan vaikuttaa monikertaisesti enemmän sekä kulkutapajakaumaan että joukkoliikenteen käyttöasteeseen kuin pelkillä liikenteen ohjaamisen tai hinnoittelun toimilla.

Maankäyttöä ei ole perinteisesti nähty liikennesuunnittelun välineenä. Maankäytön yhteyttä liikkumismuotoihin ei tunnistettu, vaan liikkumiseen ja kulkumuotojakaumaan vaikuttaminen nähtiin liikennejärjestelmän tehtävänä. Kestäviin liikkumismuotoihin pohjautuvan liikennejärjestelmän toteuttaminen vaatii nimenomaan maankäytön ja liikenteen yhteissuunnittelua yhdyskuntarakenteen pirstaloitumisen välttämiseksi. Yhteissuunnittelu taas edellyttää ammattikuntien irtautumista ”ydinosaamisalueista”. Liikennesuunnittelun ydinosaamiseksi tulee sisäistää myös puuttuminen maankäyttöratkaisuihin liikennevaikutusten näkökulmasta ja toisin päin. Maakunta- ja yleiskaava-alueilla näin jo tehdäänkin, mutta kulkumuotojakaumien näkökulmasta on tärkeämpää puuttua asemakaavatason ratkaisuihin.

Jalankulku on kestävyystavoitteiden näkökulmasta tärkein liikennemuoto, koska sen vaikutukset tulevat mm. paikallisten palveluiden kehittymistä lisäten näin kävelyä entisestään. Muilla liikkumismuodoilla ei ole vastaavaa kumuloivaa vaikutusta, koska niin pyöräily, joukkoliikenne kuin autolukkaan eivät vaikuta matkan varrella olevaan maankäyttöön sitä kehittäen. Vaikutus on usein jopa päinvastainen: matkan varrella sijoittuva maankäyttö tonttiliittyminen ja ovieneen koetaan liikenteen häiriöksi ja matka-ajan hidasteeksi. Kaupunkirakenne pirstoutuu ja hajautuu, jos liikenteen häiriöitä vältetään irrottamalla maankäyttö pyörä-, joukkoliikenne- ja autoreiteistä.

5.2 Laskelma maankäytön merkityksestä liikenteen päästöihin

Helsingin seutu kasvaa noin 230 000 asukkaalla vuodesta 2015 vuoteen 2030. Uusien asukkaiden sijoittumisella seudulle on suuri merkitys liikenteen synnyttämien päästöjen määrään. Paremman saavutettavuuden vyöhykkeillä asukkaiden matkat ovat keskimäärin lyhyempiä ja joukkoliikenteen parannustoimenpiteet tehokkaampia, koska maankäyttö on tiiviimpää. Siten kestäviin kulkutapoihin siirtyminen on helpompaa, ja liikkumisen ohjauksen toimenpiteilläkin suurempi vaikutus. Joissain tapauksissa täydennysrakentamisella voidaan saada vanhoille alueille lisää palveluja ja parempaa joukkoliikennettä, jolloin olemassa olevat alueet ja nykyisetkin asukkaat voivat nousta parempaan saavutettavuusluokkaan.

HLJ 2015 -suunnitelman laatimisen yhteydessä selvitettiin asukkaiden hiilidioksidipäästöjen määrät eri SAVU-vyöhykkeillä. Tunnuslukuja eri vyöhykkeillä asuvien liikkumisesta ja päästöistä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Saavutettavuusvyöhykkeiden (SAVU) tunnuslukuja vuonna 2012 (lähde: HLJ 2015 -raportti).

Vyöhykkeellä asuva asukas...	...tekee matkoistaan kestävillä kulkutavoilla keskimäärin... (%)	...matkustaa päivässä joukkoliikenteellä keskimäärin... (km)	...matkustaa päivässä autolla keskimäärin... (km)	...tuottaa liikkumisellaan päivässä kasvi-huonekaasu-päästöjä... (CO2-ekv. g)
I	76	8	6	750
II	64	10	10	1 240
III	57	11	13	1 510
IV	48	10	17	1 910
V	36	8	24	2 480
VI	26	5	32	3 060
VII	15	2	43	3 980

Vyöhykkeittäisten päästötietojen pohjalta voidaan laskea, että 230 000 uuden asukkaan sijoittuminen SAVU-vyöhykkeelle I vyöhykkeen II sijasta vähentää liikenteen synnyttämiä khk-päästöjä vuodessa noin 41 000 tonnia, mikä on noin 3 % koko seudun liikenteen kasvihuonekaasupäästöistä. Vastaava erotus vyöhykkeeltä V vyöhykkeelle II on noin 104 000 tonnia vuodessa.

Taulukon 1 avulla on helppo ymmärtää, että liikenteen päästöjen vähentäminen on kiinteästi sidoksissa maankäytön suunnitteluun. Nykyisin asumista on sijoittunut huonosti kestävillä kulkutavoilla saavutettavissa oleville alueille, joten jatkossa asumista ja muuta maankäyttöä on suunnattava voimakkaasti alueille, jotka ovat hyvin saavutettavissa kestävillä kulkutavoilla.

6 Toimenpidetarkastelut

6.1 Tarkastelumenetelmät

Päästövähennystoimenpiteitä on tarkasteltu pääasiassa Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallilla (HELMET-malli). Kaikkia toimenpiteitä ei kuitenkaan voida tarkastella sillä. Osassa toimenpiteistä on muokattu HELMET-mallin oletusparametreja². Yksikköpäästöjen vaikutusta päästöihin on tarkasteltu liikennemallitarkastelujen teon jälkeen laskemalla päästöjä erilaisilla liikennemallista saatujen suoritteiden ja eri kulkumuotojen yksikköpäästöjen yhdistelmillä (yksikköpäästöt eivät sisälly HELMET-malliin).

Osassa toimenpiteistä tehtiin laskelmia kulkumuotokohtaisten liikennesuoritteiden ja niiden muutosten pohjalta, ja osa tuloksista (päästövähennyspotentiaaleista) on saatu muista selvityksistä. Kävely ja pyöräily on (malli)tarkasteluissa niputettu yhteen, koska niitä ei voi liikenne-mallissa erottaa. Toimenpiteiden toteutuksen yhteydessä niitä tarkastellaan erikseen.

Tarkasteltavia toimenpiteitä ovat:

- ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, sekä aikaisemmin esitetyillä että korotetuilla maksuilla
- joukkoliikenteen lipun hintojen alentaminen
- kimpapakyydit/kyödinjako
- pysäköinnin hinnoittelu ja maksullisen pysäköinnin alueiden laajentaminen
- liikkumisen ohjaus/kävelyn ja pyöräilyn kulkumuoto-osuuden nostaminen +5 %-yksikköä
- kävelyn ja pyöräilyn infran parantaminen/kulkumuoto-osuuden nostaminen +10 %-yksikköä
- liityntäpysäköinnin lisääminen
- raskaan liikenteen teknologia
- sähköautokannan merkittävä kasvu.

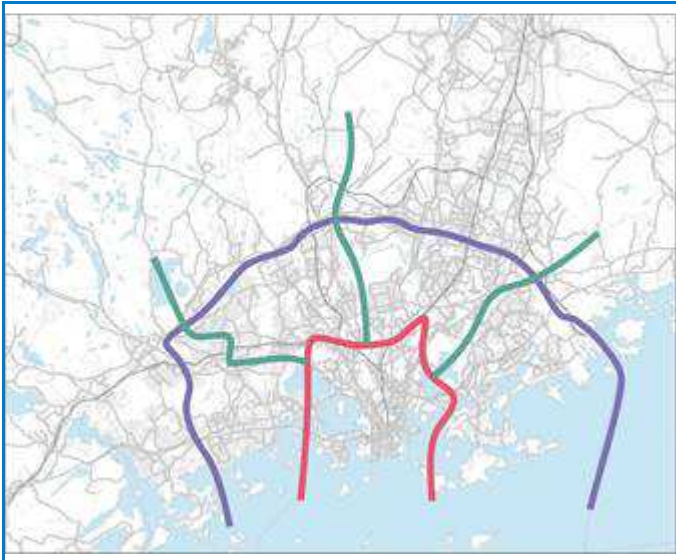
Toimenpiteiden vaikutuksia on tarkasteltu ensisijaisesti suhteessa seudun liikenteen kokonaispäästömäärään. Sen lisäksi on laskettu kuinka paljon muuttuvat asukaskohtaiset päästömäärät. Seudun asukasluku kasvaa v. 2006 - 2030 noin 32 %. Seudun kokonaispäästömäärän puolittaminen edellyttää asukasta kohden laskettujen päästöjen määrän vähentymistä yli 60 prosentilla. Tarkasteltujen toimenpiteiden vaikutukset liikenteen päästöihin on esitetty luvussa 6.3.

² henkilöauton keskikuormitusta sekä kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden määräävän hyötyfunktion vakiotermiä, jolla kulkutapaosuutta saadaan kasvatettua ”väkisin”

6.2 Toimenpiteet

6.2.1 Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelussa tarkastelujen lähtökohtana on ollut HLJ 2015 jatkoselvitys Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys. Siinä vaikutusten arviointiin valittiin porttimaksut, jossa kehäteiden I ja III sisäpuolelle asetettavien maksulinjojen lisäksi tehtäisiin kolme säteittäistä maksulinjaa, joilla maksut olisivat ruuhka-aikana sisäkehällä 1,6 euroa, ulkokehällä 1,2 euroa ja poikittaislinjoilla 80 senttiä. Ruuhka-aikojen ulkopuolella (klo 18 asti) maksut olisivat puolet näistä. Maksimimaksu olisi esimerkiksi 6 euroa per päivä. Tavaraliikenteeltä maksuja ei peritä. Järjestelmän vuotuiset poisto- ja käyttökustannukset ovat 20-25 miljoonaa euroa vuodessa. Moi,

	Maksu-linja	Ruuhka-ajat	Muu aika
	Kanta-kaupungin raja	1,6 €	0,8 €
	Kehä III taso	1,2 €	0,6 €
	Poikittaislinjat	0,8 €	0,4 €

Kuva 18. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, maksulinjat ja maksut.

Tässä työssä liikennemallilla tarkasteltiin em. selvityksessä kuvattua hinnoittelumallia. Lisäksi tarkasteltiin maksujen 1,5-kertaistamista, jotta nähtiin vähentyvätkö myös päästöt samassa suhteessa kuin maksuja nostetaan. Teknistoiminnallisessa selvityksessä on todettu³, että porttimallit ovat yhteiskuntataloudellisesti toimivia n. 0,5-2 €/ylitys -maksutasolla, joten 1,5-kertaiset maksut ovat kantakaupungin rajalla jo toimivuutensa ylärajoilla. Lisäksi selvityksessä on todettu, että liian korkeat maksut ovat yhteiskuntataloudellisesti epätehokkaita. Sopivan maksutason asettamisessa on siten huomioitava monia muitakin tekijöitä päästöjen vähentämisen lisäksi, vaikka ajoneuvoliikenteen hinnoittelu onkin havaittu tehokkaaksi tavaksi kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämisessä.

³ luvussa 4.4.4 Yhteiskuntataloudellisuus

6.2.2 Joukkoliikenteen lippujen hinnan alentaminen

Joukkoliikenteen lippujen hinta vaikuttaa joukkoliikenteen käyttömääriin. Tutkimuksessa (Joukkoliikenteen hintajoustotutkimus 2014, HSL) selvitettiin, millainen on joukkoliikennelipun hinnan ja matkustajamäärien välinen hintajousto. Hintajoustolla tarkoitetaan lippujen kysynnän eli lipunmyynnin muutoksen suhdetta lippujen hintojen muutoksiin.

Aikasarjamalleissa arvo- ja kausilippujen hintajoustot lyhyellä aikavälillä ovat -0,3 ja -0,4 välillä ja kertalipuilla -0,5. Pitkän aikavälin joustot ovat kaksinkertaisia, kertalipuilla lähes kolminkertainen. Arvo -0,3 tarkoittaa, että lipun hinnan lasku 10 prosentilla nostaa matkustajamääriä 3 %. Vastavasti hinnan nousu 10 % laskee käyttäjämääriä 3 %.

Tässä työssä tarkasteltiin liikennemallilla, millaisia vaikutuksia olisi joukkoliikennelipun hinnan 25 %:n alentamisella koko Helsingin seudulla. Alentamisen seurauksena autoliikenteen suorite ja kasvihuonekaasujen määrä pienenevät 2 %. Syynä muutokseen pienuuteen on mm. se, että liikennemallissa joukkoliikenteen hintajousto vaihtelee eri matkaryhmissä. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa 3 %-yksikköä mallitarkastelussa, eli autosuorite ei pienene samassa suhteessa kuin joukkoliikenteen matkustajamäärä kasvaa. Luultavasti joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa enemmän suhteellisen lyhyillä matkoilla, joilla joukkoliikenne on kilpailukykyisempi autoon verrattuna. Lisäksi hintajousto ei todellisuudessa ole saman suuruinen pienillä ja isommilla lipun hinnan muutoksilla.

Joukkoliikenteen lippujen hinnan alentamisen yhteydessä osa joukkoliikenteen kasvaneesta matkustajamäärästä on siirtymää kävely- ja pyörämatkoista, mikä ei ole toivottu vaikutus.

6.2.3 Kimppakyydit / kyydinjako

Kimppakyydit ja kyydinjako tarkoittavat tässä toimenpiteitä, joilla saadaan henkilöautomatkojen keskiuormitusta nostettua. Kimppakyytejä voidaan lisätä mm. liikkumisen ohjauksen ja uuden teknologian keinoin (erilliset sovellukset ja palvelut erityyppisille matkoille, MaaS). Uudet sovellukset voivat lisätä myös mahdollisuuksia esimerkiksi kuntien ja taksien kyytien yhdistelyyn.

Henkilöauton keskiuormituksen kasvaessa energiatehokkuus kasvaa ja päästöt vähenevät niillä matkoilla, jotka kimppakyytiläinen olisi muuten tehnyt omalla autolla – tai jos vaihtoehtona tuote tai palvelu olisi toimitettu hänelle kotiin. Jos matkaa ei muuten olisi tehty lainkaan tai se olisi tehty kävellen tai pyörällä, suoraa vaikutusta päästöihin ei juuri ole – mutta terveysvaikutukset ovat negatiivisia, jos vaihtoehto olisi ollut kävely tai pyöräily.

Jos taas kimppakyydin vaihtoehtona olisi ollut joukkoliikenne, suora vaikutus yksilön kohdalla on edelleen hyvin lähellä nollaa – kokonaisuutena vaikutus liikennejärjestelmään voi olla joissain tilanteissa jopa negatiivinen, koska useampi matkustaja henkilöautossa voi ikään kuin antaa luvan käyttää henkilöautoa, vaikka mahdollisesti kaikki olisivat voineet mennä joukkoliikenteellä. Kimppakyydit soveltuvat siis päästönäkökulmasta parhaiten sellaisille alueille ja matkoille, joilla joukkoliikenne ei ole vaihtoehto, ja voivat parhaimmillaan parantaa liikkumismahdollisuuksia.

Liikennemallitarkastelussa kyse on henkilöauton käyttöastetarkastelusta. Tarkastelu on jouduttu toteuttamaan rajoitetusti niin, että kimppakyytiläiset siirtyvät vain henkilöauton kuljettajista. Liikennemallitarkastelu on toteutettu tekemällä manuaalisesti 0,1:n korotus henkilöautomatkojen keski-kuormitukseen⁴ (kaikissa matkaryhmissä). Tämä vastaa karkeasti sitä, että n. 5-10 % henkilöauton kuljettajana tehdyistä matkoista muuttuu matkustajana tehdyiksi matkoiksi, eli verrattain suurta muutosta käytöksessä. Liikennemallissa vaikutus ei todennäköisesti näy niin suurena kuin nämä lukemat antavat ymmärtää – koska liikennemalli on iteratiivinen prosessi, keskikuormituksen nousu ja sen myötä vähentynyt ruuhkautuminen siirtää jonkin verran matkoja joukkoliikenteestä, kävelystä ja pyöräilystä henkilöautoon (kuten luultavasti todellisuudessa tapahtuisi).

Tätä aihetta käsitellään myös MAL-selvityksessä Liikenteen uudet teknologiat ja palvelut sekä käynnissä olevassa kansainvälisessä OECD-selvityksessä.

6.2.4 Pysäköinnin hinnoittelu

Pysäköinnin hinnoittelulla ohjataan autoilijoita vaihtamaan kulkutapaa henkilöautosta muihin kulkutapoihin matkoilla, joilla henkilöauto ei ole välttämätön. Pysäköinnin hinnan korotus tekee joukkoliikenteestä kilpailukykyisemmän matkoilla, joilla joutuu maksamaan joko pysäköinnistä tai joukkoliikenteen käytöstä. Jos matkaa ei ole välttämätöntä tehdä tiettyyn paikkaan tai tiettyyn aikaan, voi osa ihmisistä vaihtaa matkan kohdetta (esimerkiksi ostoskohteeseen, jossa pysäköinti on ilmaista tai halvempaa) tai ajankohtaa (iltaisin ja viikonloppuisin pysäköinti voi olla halvempaa).

Pysäköinnin maksullisuus tai maksujen korottaminen on toimivinta alueilla, joille on hyvät joukkoliikennedytykset, koska silloin matkan tekemiseen on vaihtoehtoja. Käytännössä tämä tarkoittaa yleensä keskusta-alueita, kaupunkimaisia alueita ja alakeskuksia. Pysäköinnin hinnoittelu on useiden tahojen – mm. kunnat, yksityiset pysäköintilaitokset ja kiinteistöt – käsissä. Keskusta-alueilla kunnilla on kuitenkin usein mahdollisuus vaikuttaa hinnoitteluun, ja myös pysäköinnin kysyntä on niin suurta, että hinnoittelu voidaan perustella tarjontaa suuremmalla kysynnällä (markkinahintainen pysäköinti). Pysäköinnin hinnoittelu ja määrä on järkevä mitoittaa siten, että autolla saapuville löytyy pysäköintipaikka ilman turhaa kiertelyä; tämä vähentää myös turhaa henkilöautosuoritetta ja lähipäästöjä keskusta-alueilla.

Esimerkiksi Helsingissä pysäköinnin maksuvyöhykkeitä (kaupungin hallinnoima kadunvarsi-pysäköinti kantakaupungissa) on muutettu viimeksi vuonna 2016. Pysäköinnin maksuvyöhykkeitä 1 ja 2 laajennettiin, mikä käytännössä nosti kadunvarsi-pysäköinnin hintaa. (Helsingin kaupunki 2016). Ydinkeskustan vyöhyke 1 laajeni ydinkeskustan ympärille muun muassa Punavuoreen, Katajanokalle ja Kruununhakaan. Vyöhyke 2 puolestaan laajeni nykyisen vyöhykkeen 3 alueelle, eli se ulottuu muun muassa Eiraan, Taka-Töölöön, Meilahteen, Vallilaan ja Hermanniniin. Pysäköinti maksaa 1. vyöhykkeellä 4 euroa / tunti, 2. vyöhykkeellä 2 euroa / tunti ja 3. vyöhykkeellä 1 euron / tunti.

Espoossa taas ollaan toteuttamassa kokeilua pysäköinnin maksullisuudesta. Kokeilu perustuu raporttiin pysäköinnin periaatteista (Espoon kaupunki 2017a). Maksullisuutta oli ensin tarkoitus ko-

⁴ Liikennemalli ei sisällä mekanismia, jolla henkilöauton keskikuormitus automaattisesti nousisi lähtötietoihin tehtävien muutosten perusteella; tällainen muutos on siis tehtävä käsin sen perusteella, miten keskikuormituksen arvioidaan voivan muuttua.

keilla kaupungin hallinnoimilla paikoilla muutamassa aluekeskuksessa (Espoon kaupunki 2017b). Espoon tekninen lautakunta palautti kuitenkin kokeilun uuteen valmisteluun kokouksessaan 31.5.2017. Tästä ja pysäköinnin periaatteiden raportin päätöshistoriasta kaupunginhallituksessa ja sen jaostoissa lukuisine pöydälle jättämisineen voidaan päätellä, että pysäköinnin hinnoittelun (suuret) muutokset eivät ole hyväksyttävyydeltään toimenpidevalikoiman helpoimmasta päästä.

Tässä selvityksessä pysäköinnin hinnoittelua tarkasteltiin liikennemallilla ensin 1,5-kertaistamalla ja 2-kertaistamalla 2030 perusvaihtoehdon pysäköintimaksut. Lisäksi tehtiin versio, jossa pysäköintimaksualueita laajennettiin: Helsingin kantakaupungin kalliimpia pysäköintivyöhykkeitä laajennettiin, mikä nostaa pysäköintikustannuksia, ja lisäksi määriteltiin pysäköintimaksut – samalle tasolle kuin Helsingin halvimalla vyöhykkeellä – seuraaviin pääkaupunkiseudun aluekeskuksiin: Malmi, Itä-keskus, Myyrmäki, Tikkurila, Leppävaara, Matinkylä ja Tapiola. Lopuksi tarkasteltiin vielä tämän laajennetun vaihtoehdon pysäköintikustannusten 1,5-kertaistamista.

6.2.5 Liikkumisen ohjaus

Liikkumisen ohjauksella tarkoitetaan toimia, joilla kannustetaan ihmisiä kestäviin liikkumistottumuksiin eri tahojen jakaman tiedon ja tätä tukevien palvelujen kehittämisen avulla. Liikkumisen ohjaus -toiminta on osa kansallisen pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian sekä liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalan ilmastopoliittisen ohjelman ehdotusten toteuttamista.

Tyypillisiä liikkumisenohjauksen keinoja ovat kestävän liikkumisen neuvontapalvelut, viestintäkampanjat ja työpaikoille räätälöidyt liikkumissuunnitelmat. Toiminnassa olennaista on liikennettä synnyttävien tahojen osallistaminen. Jotta muutoksia saadaan aikaan, tulee liikkumiseen vaikuttaa työpaikoilla, kouluissa, kaupoissa sekä vapaa-ajan kohteissa. Liikkumisen ohjauksen keinot ovat otettavissa käyttöön nopeasti ja edullisesti. Myös niiden vaikutukset konkretisoituvat nopeasti.

Liikkumisen ohjauksen vaikutuksia on käsitelty Liikenneviraston teettämässä selvityksessä (Liikennevirasto 2016). Siinä tuodaan esiin Britanniassa tehty laaja kestävien kulkutapojen vaikutuksia arvioinut tutkimus. Sen lopputuloksena oli, että määrätietoisesti toteutetut työpaikkojen liikkumissuunnitelmat voivat vähentää autolla tehtyjä työmatkoja jopa useita kymmeniä prosenteja. Tutkimuksessa mukana olleissa organisaatioissa henkilöautokilometrit vähenivät keskimäärin 15–20 %. Vähenemä tapahtui pääosin työmatkaliikenteessä, mutta joissain tapauksissa oli havaittavissa laskua myös työasiamatkojen kilometreissä. Työpaikkojen liikkumissuunnitelmien arvioitiin vähentäneen koko kaupunkiseudun henkilöautolla tehtäviä työmatkoja maksimissaan n. 3 % ja vastavasti kasvattaneen joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuksia.

HLJ 2015 -suunnitelman yhdessä osaselvityksessä tarkasteltiin myös liikkumisen ohjausta (HSL 2014). Siinä referoitiin ulkomaisten tutkimuksien tuloksia, joissa työpaikkojen liikkumissuunnitelmien avulla voidaan vähentää yksityisautoilua 15–30 %. Työssä arvioitiin, että toteuttamalla liikkumissuunnitelmat kaikkiin Helsingin seudun yli sadan työntekijän toimipisteisiin voidaan toimenpiteen keskimääräisellä vaikuttavuudella siirtää 2 % automatkoista muihin kulkumuotoihin ilman niitä koskevia parantamishankkeita.

Liikkumisen ohjauksen toimenpiteitä ei voi suoraan mallintaa liikennemallilla, mutta vaikutusta voi arvioida epäsuorasti seuraavassa luvussa (6.2.6) kuvatulla tarkastelulla.

Lisäksi arvioitiin henkilöautolla tehtävien työmatkojen määrän perusteella, että jos työmatka-autoilun suorite vähenee 5 %, kokonaisuutena henkilöautosuorite ja kasvihuonekaasupäästöt pienenevät n. 1 %. Tässä on oletettu suoritteen vähenevän vain 5 %, koska siirtyminen muihin kulkutapoihin on todennäköisempää lyhyemmillä matkoilla, jolloin suorite pienenee suhteessa vähemmän kuin henkilöautolla tehdyt työmatkat.

Potentiaalisimpia matkoja, joilla siirtyminen autosta pyöräilyyn on mahdollista, ovat lyhyet matkat. Kuvassa 22 on esitetty verkolla alle 3 km:n pituiset automatkat. Näiden siirtäminen pyörällä tehtäviksi olisi hyvä paitsi liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen myös muiden autoliikenteen synnyttämien päästöjen ja melun vähentämiseksi, koska nämä matkat tehdään pääasiassa tiiviin asutuksen keskellä.



Kuva 19. Alle 3 km:n pituiset automatkat liikenneverkolla, iltahuipputunti vuonna 2030.

6.2.6 Kävelyn ja pyöräilyn infrastruktuurin parantaminen

Kävely- ja pyöräilymatkojen (JK+PP) lisäämisessä liikkumisen ohjauksen ja infrastruktuurin parantamisen toimenpiteet tukevat toisiaan. Parempi infrastruktuuri ja sen ympärivuotinen kunnossapito mahdollistavat suuremmat kävelijä- ja pyöräilijämäärät, parantavat turvallisuutta ja viihtyvyyttä sekä sujuvoittavat matkantekoa parantaen pyöräilyn kilpailukykyä autoon verrattuna. Toimenpiteitä on esitetty laajasti jo HLJ 2015:ssä.

Seudullisessa liikennemallissa kävelyn ja pyöräilyn infrastruktuurin parantamista ei voida mallintaa, mutta vaikutusta päästöihin arvioitiin epäsuorasti mallintamalla kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuus kasvaminen joko n. 5 prosenttiyksikköä tai n. 10 prosenttiyksikköä⁵. Tuon 5 tai 10 prosenttiyksikön voidaan ajatella sisältävän myös liikkumisen ohjauksen toimenpiteillä aikaansaadut kulkutapasiirtymät. Siten tuloksia voidaan ajatella tarkasteluna ”mitä tapahtuu kasvihuonekaasupäästöille, jos erilaisilla toimenpideyhdistelmillä saadaan kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta kasvatettua 5 tai 10 prosenttiyksikköä?”. On syytä huomata, että tässä mallintamistavassa kaikki uudet kävely- ja pyöräilymatkat eivät siirry autoliikenteestä, vaan osa siirtyy joukkoliikenteestä. Näin tapahtuu todellisuudessaakin, kun kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita parannetaan, mm. koska kävelyn ja pyöräilyn kilpailukyky paranee usein enemmän suhteessa joukkoliikenteeseen kuin henkilöautoon (ellei samalla toteuteta henkilöautoliikennettä rajoittavia toimenpiteitä).

6.2.7 Liityntäpysäköinnin lisääminen

Liityntäpysäköinnin kehittämisen vaikutuksia liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen tarkasteltiin HSL:n selvityksessä Liityntäpysäköinnin vaikutuksia liikenteen hiilidioksidipäästöihin (HSL 2017). Työn lähtökohtana oli keväällä 2017 valmistunut Helsingin seudun liityntäpysäköinnin toimenpideohjelma (luonnos, HSL 2017), jossa on määritetty sekä autojen että pyöräiden liityntäpysäköinnin tavoitepaikkamäärät vuoteen 2025. Työssä hyödynnettiin myös HELMET-liikennemallien yhteyteen kehitettyä liityntäpysäköintimallia (LIIPY-mallit, HSL 4/2017).

Tarkastelussa liityntäpysäköintipaikkoja vuoteen 2025 mennessä tuli lisää nykytilanteeseen nähden henkilöautoille 6200 (lisäys noin 50 %) ja polkupyörille 11 800 (lisäys noin 90 %). Lisäpaikkojen kustannusarvio on noin 125 miljoonaa euroa, josta pyöräiden liityntäpysäköintipaikkojen osuus on noin 29 miljoonaa euroa (vajaa 25 %). MAL 2016–2019 -sopimuksen mukaisella kustannusjaolla valtion osuus on noin 53 miljoonaa euroa (runsas 40 %).

Henkilöautoliikenteen ja joukkoliikenteen osalta tarkastelut tehtiin liityntäpysäköintimallilla. Mallitarkasteluissa käytettiin HLJ 2015 -suunnitelman mukaisia vuoden 2025 liikennejärjestelmäkuvaus- ja vertailutilanteen tarkasteluissa käytettiin nykyisiä (syksy 2016) liityntäpysäköintipaikkamääriä ja vuoden 2025 tavoitetilanteen tarkasteluissa Helsingin seudun liityntäpysäköinnin toimenpideohjelman mukaisia tavoitepaikkamääriä vuonna 2025. Tarkastelussa pyrittiin eristämään vain liityntäpysäköintipaikkojen rakentamisen vaikutus käyttäjämääriin ja päästöihin.

Hiilidioksidipäästövähennys laskettiin tavoitevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon erotuksena. Päästövähennyksiä laskettaessa käytettiin hyödyksi LIPASTOn (lipasto.vtt.fi) yksikköpäästökertoimia vuodelle 2011 (VTT 2015).

Pyöräiden uusien liityntäpysäköintipaikkojen käyttöasteeksi oletettiin puolet nykyisten paikkojen käyttöasteesta. Nykyisin pyöräiden liityntäpysäköintipaikkojen keskimääräinen käyttöaste on 67 %, ja

⁵ Kulkutapaosuuden kasvattaminen tehtiin säätämällä mallin parametreja, käytännössä kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden määräävän hyötyfunktion vakiotermiä, jolla kulkutapaosuutta saadaan kasvatettua ”väkisin”. Näin meneteltiin, koska seudullinen malli ei sisällä tällä hetkellä mahdollisuutta kuvata kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita niin, että mallilla saataisiin aikaan suurta kasvua kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuteen.

laskelmassa lisäpaikkojen käyttöasteena käytettiin 33,5 %. Näillä oletuksilla pyörien liityntäpysäköintipaikkojen keskimääräinen käyttöaste vuonna 2025 on 50 %, eli hieman alhaisempi kuin nykyisin. Liityntäpysäköintimallista haettiin asemittain matkojen määränpäätt. Lisäksi tiedettiin, että ilman liityntäpysäköintimahdollisuutta 23 % liityntäpyöräilijöistä olisi ajanut koko matkan autolla. Näiden tietojen perusteella laskettiin pyörien lisäpaikkojen aiheuttama päästövähennys.

Tulokset laajennettiin vuorokausitasolle kertomalla yksittäinen liityntäpysäköintimatka kahdella olettaen, että aamulla liityntäpysäköintiin pyöränsä jättävä palaa illalla samaa reittiä ja kulkumuotoa käyttäen takaisin kotiin. Pyörien liityntäpysäköinnin määrä ja päästöt laajennettiin vuositason kärkeä kertomalla. Laskelmissa oletettiin, että pyöräilykautena (kevät, kesä, syksy) pyöräliityntäpysäköinnin käyttäjämäärä on 1,5-kertainen talven pyöräliityntäpysäköinnin käyttäjämääriin verrattuna.

Tarkastelun tuloksina todetaan, että liityntäpysäköinti vähentää noin 4 500 tonnia CO₂-ekv. vuonna 2025, mikä tarkoittaa noin 0,4 % vähennystä. Pyörien liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisellä on työssä tehdyillä oletuksilla suurempi vaikutus päästöjen vähenemiseen kuin autojen liityntäpysäköintipaikkojen lisäämisellä.

Pääradan varrelle toteutetut autojen ja pyörien liityntäpysäköintipaikat vähentävät erityisen tehokkaasti päästöjä, koska niillä korvataan pitkiä henkilöautomatkoja. Liityntäpysäköintiä voidaan tukea ja tehostaa esimerkiksi pysäköinnin kustannusten lisäämisellä määränpäässä, autoilun kustannusten kasvattamisella ja/tai ajoneuvoväylien kapasiteetin rajoittamisella.

Kansainvälisissä selvityksissä on todettu, että henkilöautolla tehty liityntäpysäköintimatka voi pahimmillaan jopa lisätä päästöjä, jos sillä korvataan joukkoliikennematka tai liityntäpyörämatka. Tämä korostuu alueilla, joilla on hyvä joukkoliikennetarjonta tai joilla liityntäpysäköintialue on hyvin saavutettavissa pyörällä.

6.2.8 Raskaan liikenteen teknologia

Uusien henkilö- ja pakettiautojen hiilidioksidipäästöjä on saatu menestyksekkäästi pienennettyä viimeaikaisen EU:n lainsäädännön mukaisesti, kun taas toukokuussa 2014 hyväksytty raskaiden hyötyajoneuvojen strategia on EU:n ensimmäinen aloite kuorma- ja linja-autojen päästöjen torjumiseksi.

Raskaat ajoneuvot tuottavat noin neljäsosan EU-alueen tieliikenteen hiilidioksidipäästöistä ja noin 5 prosenttia kaikista kasvihuonekaasupäästöistä. Osuus on suurempi kuin kansainvälisen ilmailun tai meriliikenteen. Euroopan komissio onkin laatimassa strategiaa raskaiden hyötyajoneuvojen hiilidioksidipäästöjen hillitsemiseksi. Strategian laatimisen yhteydessä tehdyt tutkimukset viittaavat siihen, että kehittyneimpien teknologioiden avulla voidaan saavuttaa vähintään 30 prosentin vähennys uusien raskaiden ajoneuvojen hiilidioksidipäästöistä kustannustehokkaasti.

Raskaan liikenteen päästövähennyspotentiaalin selvittämiseksi tarkasteltiin, kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöt Helsingin seudulla vähenisivät, jos raskaan liikenteen yksikköpäästöt pienensivät vielä 30 % vuoden 2030 arvosta.

6.2.9 Sähköautokannan merkittävä kasvu

Sähköautot eivät ajon aikana synnytä kasvihuonekaasupäästöjä. Sähköautokannan osuuden merkittävä kasvu laskee siten selkeästi henkilöautoliikenteen synnyttämiä päästöjä. Päästöt riippuvat kuitenkin siitä, miten autojen tarvitsema sähkö on tuotettu.

Suomessa tuotetusta sähköstä tuotetaan uusiutuvalla energialla (vesivoima, tuuli ja bio) 44 %, ydinvoimalla 34 % ja fossiilisilla polttoaineilla ja turpeella 22 % ja (Energiatieteellisyys 26.5.2017, 4/2017, liukuva 12kk). Yhtä tuotettua kilowattituntia kohden sähköenergiatuotannon hiilidioksidipäästöt ovat noin 100 g CO₂.

Sähköautojen energiankulutus vaihtelee välillä 11,7– 17,7 kWh/100 km (AutoBild 9/2016). Laskelmissa keskiarvona voidaan käyttää 15 kWh/100 km. Näin ollen sähköauton hiilidioksidipäästöt kohtimaisella sähköenergialla ovat noin 15 g CO₂ / ajon.km. Se on huomattavasti vähemmän kuin vuoden 2030 tilanteen henkilöauton keskimääräinen päästö 108 g CO₂ / ajon.km.

Vuoden 2017 keväällä Suomessa oli käytössä noin 1 000 täyssähköautoa, joista Helsingin seudulla noin 55 %. Samaan aikaan sähköautojen hankintaa tukeneessa Norjassa ajossa oli yli 100 000 sähköautoa. Norjassa sähköautokannan kasvu on ollut nopeaa, sillä vuonna 2012 sähköautoja oli käytössä vain 10 000. Kasvun taustalla on useita kannustimia, mm. verohelpotukset (autoveroa ja arvonnäkövero ei makseta sähköautoista), ilmainen pysäköinti, bussikaistojen käyttö ja tullimaksujen puolitus.

ALIIISA-autokantamallissa sähköautoja (täyssähköautot ja ladattavat hybridit) on Suomessa vuonna 2030 yhteensä noin 120 000 ja tämä määrä on pohjana vuoden 2030 yksikköpäästöjen laskelmissa. Tämä määrä sisältyy vuoden 2030 vertailuvaihtoehtoon. Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta sähköautoja vuonna 2030 on vähintään 250 000. Tässä on tarkasteltu, miten tämä merkittävä kasvu sähköautojen määrässä vaikuttaisi. Jos Helsingin seudun osuus koko Suomen sähköautoista pysyy nykyisen suuruisena, olisi noin 20 % seudun henkilöautoista tuolloin sähkökäyttöisiä.

6.2.10 Muita toimenpiteitä

Edellä tarkasteltujen toimenpiteiden lisäksi liikennejärjestelmässä on useita keinoja vaikuttaa ajoneuvoliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrään. Alla on esitelty muutamia, jotka olivat esillä työn aikana, mutta joita ei tarkasteltu joko siksi, että niiden vaikutuksista ei ole vielä käytettävissä luotettavia tietoja, ne edellyttäisivät myös muita muutoksia niin maankäytössä kuin liikennejärjestelmässäkin tai koska niitä käsitellään muissa samanaikaisissa MAL 2019 -selvityksissä.

Mobility as a Service (liikkuminen palveluna, MaaS) on uusi ajattelutapa liikennejärjestelmässä. Siinä eri kulkutavat yhdistetään yhdeksi helppokäyttöiseksi palveluksi. Liikkuja saa tarvitsemansa palvelut ovelta-ovelle esimerkiksi kuukausittaisella maksulla. Tämä palvelutuote on vielä suurelta osin kehitteillä, ja kokemuksia on hyvin rajallisesti. Palvelusta tehdyn esiselvityksen (Tampereen yliopisto ja Mattersoft, 2014) mukaan vaikutukset liikenteen päästöihin voivat olla positiivisia. Göteborgissa UbiGo-hankkeessa tehdystä puolen vuoden kokeilusta (Liikennevirasto 2016) palvelun käyttäjien yksityisautoilu puolittui ja pyöräily, yhteisautojen ja joukkoliikenteen käyttö lisääntyi.

Jakamistaloudella liikkumisen ja liikenteen yhteydessä tarkoitetaan yleensä vaihtoehtoisia joustavia malleja ajo- tai kulkuneuvojen yksityiselle omistamiselle ja käytölle. Tavoitteena on usein re-

surssien käytön tehostaminen, esimerkiksi autojen käyttöasteen tehostaminen yhteiskäyttöautojen avulla tai täyttöasteen tehostaminen kyydinjaon avulla.

Jakamistalous on toistaiseksi vielä vakiintumatonta ja sekä palvelut että käyttösovellukset moninaisia ja edelleen kehittyviä, minkä vuoksi niiden vaikutusten arviointi on vaikeaa. Esimerkiksi siirtymät kulkumuotojakautumassa voivat erilaisissa ympäristöissä tapahtua myös muista ryhmistä kuin autoilijoista, jos syntyvä palvelu on toimiva ja houkutteleva.

Jakamistalouden vaikutuksia on tarkasteltu Liikenneviraston tekemässä esiselvityksessä (Liikennevirasto 2016). Selvityksessä tarkasteltiin liikenteen uusia palveluja kokonaisuutena, ml. liikkuminen palveluna -konseptia. Työn lopputuloksena todetaan, että nykyisen tiedon perusteella on vielä vaikeaa arvioida millaisia mahdollisuuksia nämä palvelut tarjoavat ilmastotavoitteen saavuttamiseksi.

Myös kyydinjako / kimpapakyydit liittyvät jakamistalouteen. Tätä on osin tarkasteltu myös tässä selvityksessä.

Digitalisaatio tarjoaa keinoja hoitaa aikaisemmin liikkumista edellyttäneitä tehtäviä sähköisesti informaatiotekniikan keinoin. Toistaiseksi sähköiset informaatiovälineet eivät ole merkittävästi vaikuttaneet fyysiseen liikkumiseen sitä vähentävästi: henkilöliikennetutkimusten mukaan ihmiset tekevät saman määrän matkoja päivässä kuin ennen sähköpostin ja matkapuhelinten yleistymistä. Sähköposti on ollut laajasti käytössä yli 20 vuotta ja matkapuhelimet lähes yhtä pitkään.

Myös päivittäin matkustamiseen käytetty aika on pysynyt suurin piirtein samana. Liikennejärjestelmän ja liikenneverkkojen parantuminen on näkynyt siten, että matka-aikabudjetin pysyessä samana on päivittäin kuljettu matka kasvanut. Siten ei ole evidenssiä olettaa, että uudetkaan viestintään liittyvät teknologiset innovaatiot vähentäisivät ihmisten liikkumisen määrää.

Teknologian avulla on mahdollista parantaa koko liikennejärjestelmän tehokkuutta ja tehostaa liikkumista. Hyviä esimerkkejä tästä ovat sekä joukkoliikenteen että pyöräilyn reittioppaat.

Joukkoliikenteen palvelutason parantaminen on yksi tapa lisätä joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoon nähden. Toisaalta joukkoliikenteen palvelutason (ja kapasiteetin ja liityntäpysäköinnin) parantaminen on myös välttämätöntä, kun toteutetaan henkilöautoilua rajoittavia toimenpiteitä, kuten ajoneuvoliikenteen hinnoittelua ja pysäköinnin hinnoittelua ja paikkojen vähentämistä.

Joukkoliikenteen palvelutason parantaminen voi sisältää erilaisia toimenpiteitä, kuten bussi- ja (pika)raitioliikenteen runkolinjat ja -verkot tai suuret yksittäiset raidehankkeet (esim. HLJ 2015:een sisältyneet Espoon kaupunkirata, Pisara-rata, Lentorata ja Itämetron jatko). Suuret hankkeet liittyvät yleensä maankäytön kehittämiseen, jonka toteutuminen sekä edellyttää että mahdollistaa hankkeiden toteuttamista: uuden maankäytön synnyttämä kysyntä edellyttää uutta joukkoliikennettä riittävän kapasiteetin ja palvelutason tarjoamiseksi. Ilman uutta maankäyttöä joukkoliikenteen palvelutason parantamiselle ei ole riittävää kysyntää. Uuden maankäytön lisäksi hankkeet parantavat samalla myös nykyisten asukkaiden joukkoliikennepalvelun tasoa.

Pienemmät palvelutason parannukset, kuten vuorovälien tiennykset ja liikennöintiaikojen laajennukset, edellyttävät nekin yleensä lisää maankäyttöä, jolla voidaan perustella yksittäisen alueen tai linjan palvelutason parannusta. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu voi lisätä joukkoliikenteen kysyntää

ja siten luoda perusteita palvelutason parantamiselle. Kokonaisen kunnan joukkoliikenteen palvelutason parantaminen on mahdollista, mutta ehkä epärealistista.

Tulevaisuudessa robottibussit voivat tarjota mahdollisuuden parantaa joukkoliikenteen palvelutasoa alentamalla liikennöinnin kustannuksia. Kokemuksia näistä on toistaiseksi vähän, mutta kuljettajattomia raideliikennetkaisuja on maailmalla useita.

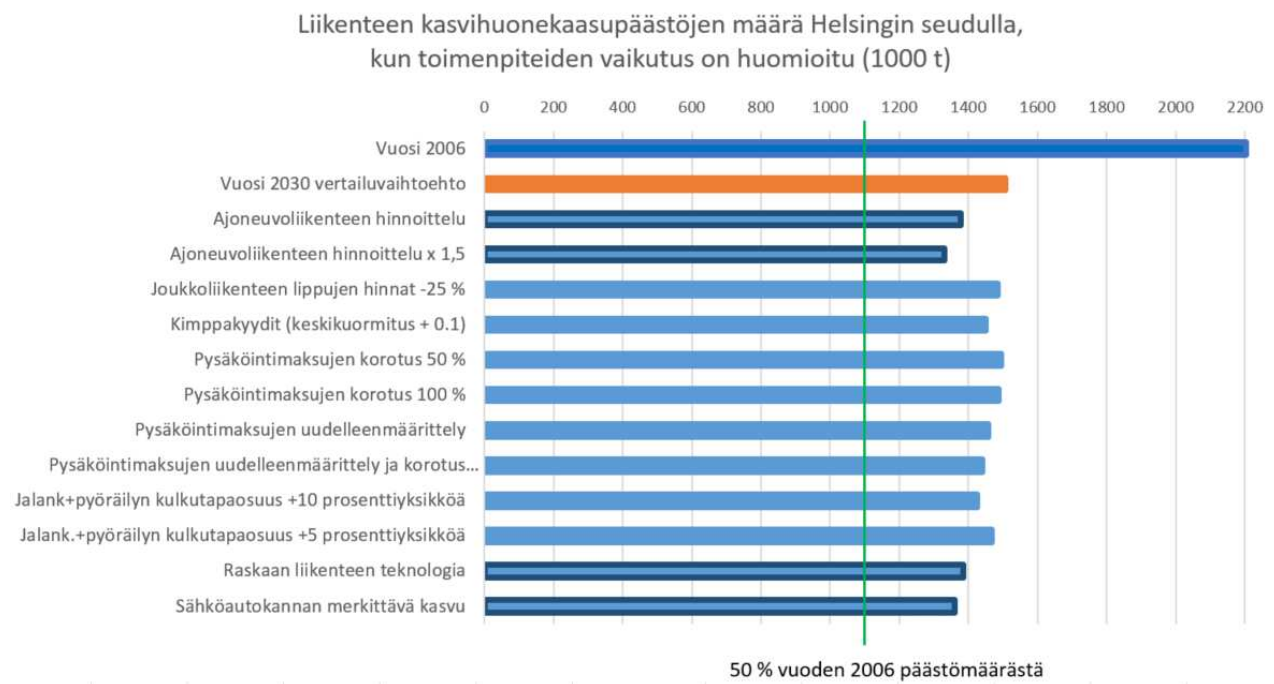
Joukkoliikenteen palvelutason parantamista ei ole erikseen tarkasteltu tässä työssä liikennemallilla johtuen sen tiukasta kytkennästä maankäyttöön ja siitä, että palvelutason parantamista ei voida kuvata koko seudun tasolla yhtenäisesti, vaan parannukset pitäisi suunnitella paikallisesti. Aiemmissa HSL:n ja kaupunkien hanketarkasteluissa on tarkasteltu liikennemallilla kattavasti erilaisia joukkoliikennehankkeita ja niiden vaikutuksia. MAL-prosessissa voidaan hyödyntää näiden tuloksia ja erityisesti käynnissä olevaa Keskuksien ja joukkoliikenteen runkoverkko -työtä päästövaikutusten arvioinnissa.

Junaliikenteen palvelujen lisäämistä tarkasteltiin liikennemallilla esimerkkinä yksittäisestä infra-hankkeesta ja joukkoliikenteen palvelutason nostosta. Tarkasteltu hanke oli Espoon kaupunkirata, jonka kanssa samanaikaisesti lisättiin R- ja Z-junien vuoromääriä. Nämä valittiin esimerkeiksi, koska ne olivat mukana HLJ 2015:ssä vuosina 2016-2025 toteutuviin hankkeisiin.

Tarkastelu osoitti, että em. toimenpiteiden vaikutukset koko seudun tasolla ovat pienet. Syynä on se, että pelkän joukkoliikenteen runkolinjan parantaminen ei yksinään ole riittävä toimenpide. Sillä ei saada joukkoliikennepalvelun piiriin juurikaan uusia käyttäjiä, vaan pääasiassa vain lyhyemmät odotusajat nykyisille matkustajille. Jotta järjestelmään tehdystä mittavasta investoinnista saadaan suurin hyöty, on maankäyttöä lisättävä tihentävän junaliikenteen asemien ympärillä ja liikennejärjestelmässä on otettava mukaan tehokas liityntäliikenne näille asemille.

6.3 Toimenpiteiden vaikutukset liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määriin

Mallitarkastelut osoittavat, että vuoteen 2030 mennessä liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasupäästöjen määrä vähenee perusvaihtoehdossa runsaat 30 % vuoden 2006 tasosta. Vähennys on merkittävä, sillä liikennesuorite kasvaa vastaavana aikana Helsingin seudulla yli 14 %. Päästöjen vähennys johtuu moottori- ja polttoaineteknologisen kehityksen vuoksi alentuneista yksikköpäästöistä sekä vuoden 2030 perusvaihtoehdon ominaisuuksista. Oletuksena tarkasteluissa on, että vuoteen 2030 mennessä liikennejärjestelmään tehdään meneillään olevat ja päätetyt hankkeet (luku 4.2). Lisäksi mallinnettu maankäyttötarkastelu on alustava. Kuvassa 20 on esitetty päästö-määrät vuonna 2006, vuonna 2030 perusvaihtoehdossa sekä eri vähennystoimenpiteiden kanssa.



Kuva 20. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2006, vuonna 2030 perusvaihtoehdossa sekä tarkastelujen toimenpiteiden kanssa.

Minkään tarkastellun toimenpiteen toteuttaminen yksinään ei johda tilanteeseen, jossa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen absoluuttinen määrä vuonna 2030 olisi alle puolet vuoden 2006 päästömäärästä. Vaikutuksien kokoluokkaa selittää se, että toimenpiteet vaikuttavat vain osaan seudun väestöstä ja matkoista. Tuloksia tarkasteltaessa on myös syytä muistaa, että seutu kasvaa vuoteen 2030 mennessä noin 230 000 asukkaalla.

Tehokkaimpia tarkasteltuja toimenpiteitä liikenteen khk-päästöjen vähentämiseksi ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, raskaan liikenteen teknologia ja sähköautokannan merkittävä kasvu. Nämä toimenpiteet vaikuttavat merkittävästi joko autoliikenteen suoritteeseen tai sen yksikköpäästöihin. Toimenpiteillä, jotka eivät vaikuta näihin tekijöihin tai vaikuttavat niihin vain hieman, on varsin pieni vaikutus päästöihin. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. joukkoliikenteen lippujen hinnan alennus ja pysäköintimaksujen korotus (liite 1).

Pelkän pysäköintimaksujen korottamisen vaikutus päästömääriin on pieni. Maksullisen pysäköinnin alueen laajentaminen (ja sen yhdistäminen hintatason korottamiseen) on tehokkaampi toimenpide, koska se koskee huomattavasti suurempaa osaa seudun henkilöautoliikenteestä.

Kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuden nostamiseen tähtäävät toimenpiteet vähentävät liikenteen päästöjä. Myös kimppakyytien avulla on mahdollista vähentää päästöjä. Joukkoliikenteen lippujen hinnan alentamisella saatava päästövähennys puolestaan on mallitarkastelujen perusteella varsin vaatimaton.

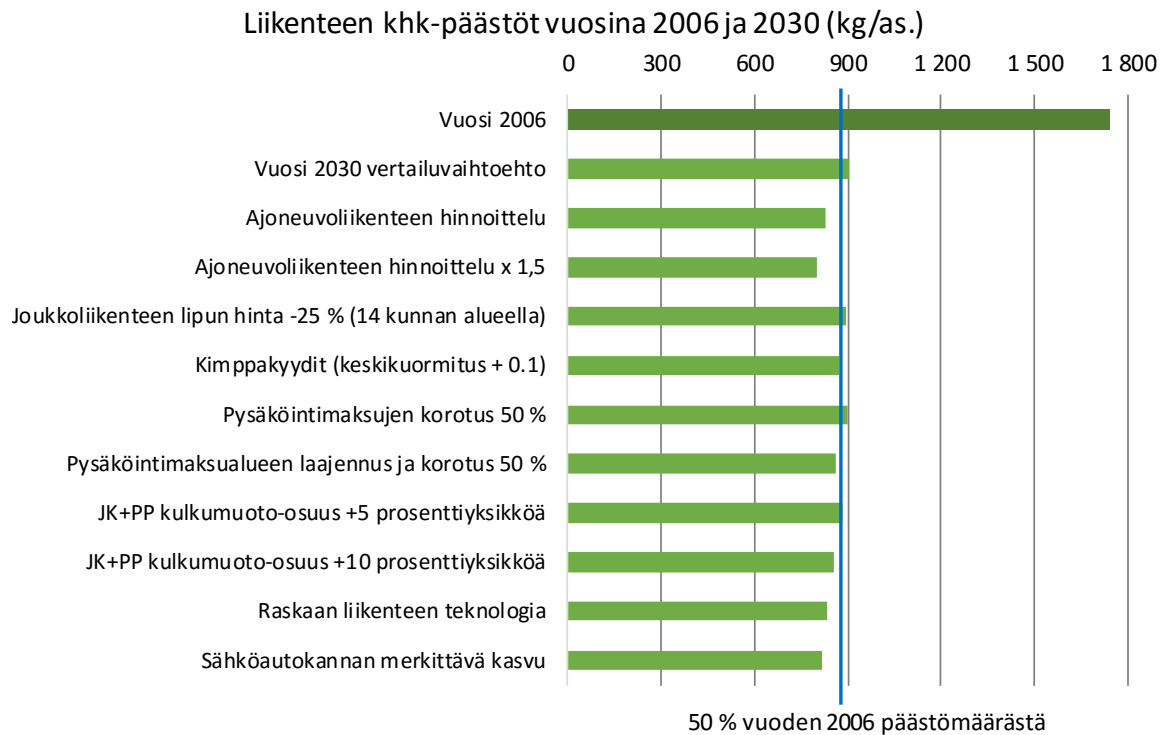
Liikennemallitarkastelut tuovat esiin myös tieliikenteen dynamiikan: kun jokin toimenpide vähentää autoliikennettä, täyttyy tämä osa tieverkon "vapautuvasta kapasiteetista" kuitenkin, koska auton kilpailukyky joillakin muilla alueilla suhteellisesti ottaen tällöin paranee. Nämä matkat voivat olla muihin kulkumuotoihin siirtyneitä matkoja pitempiä. Niin kauan kuin päästövähennystoimenpiteet eivät vähennä autoliikenteen käytössä olevaa kapasiteettia tai nosta autoilun hintaa, kaikki autoliikennettä vähentävät toimenpiteet samalla myös parantavat autoliikenteen kilpailukykyä.

Haasteena Helsingin seudulla on henkilöautoliikenteen korvaamisen vaikeus alueilla, joilta matkat palveluille ja työpaikoille ovat liian pitkiä kävelylle ja pyöräilylle ja joilla asukasmäärä ei mahdollista houkuttelevan joukkoliikennepalvelun tarjoamista.

Tuloksista voidaan myös todeta, että tarkastelluilla toimenpiteillä saavutettavat päästövähennykset ovat varsin pieniä verrattuna päästömäärässä vuodesta 2006 vuoteen 2030 tapahtuvaksi oletettuun muutokseen.

Liikennemallilla selvitettiin myös, miten eri toimenpiteet vaikuttavat kulkumuoto-osuuksiin: muutokset kertovat osaltaan siitä, toimivatko keinot niin kuin on ajateltu, vai tapahtuuko myös ei-toivottuja siirtymiä kulkumuotojen välillä. Tulokset osoittivat, että muutokset kulkumuotojen välillä olivat melko pieniä, muutamia prosenttiyksiköjä. Tämä kertoo osaltaan siitä, että pienikin muutos kulkutapa-osuuksissa vaatii suuren muutoksen ihmisten käyttäytymisessä. Suurin vaikutus on ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla, joka laskee henkilöauton kulkumuoto-osuutta noin 6 prosenttiyksikköä. Samaan 6 prosenttiyksikön laskuun päästään myös, jos kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuutta saadaan kasvatettua 10 prosenttiyksiköllä. Tarkastelu osaltaan osoittaa, kuinka vaikeaa liikkumista on muuttaa siitä, miten se maankäytön perusteella ohjautuu.

Jos päästömääriä tarkastellaan laskettuna seudun asukasta kohden, ovat päästövähennykset suhteellisesti suurempia. Tällöin useampikin toimenpide yhdessä muun vuoteen 2030 mennessä toteutuvaksi oletetun kehityksen kanssa vähentää päästöjä yli 50 %. Valtioneuvosto ei ole asettanut asukaskohtaisia tavoitteita. Tässä työssä on tarkastelu tehty, koska seudun asukasmäärä kasvaa hyvin merkittävästi.



Kuva 21. Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt Helsingin seudulla vuonna 2006, vuoden 2030 perustilanteessa sekä tarkasteltujen toimenpiteiden kanssa laskettuna asukasta kohden.

7 Toimenpiteiden yhdisteleminen

7.1 Yhdistelmien muodostaminen

Työssä on tarkasteltu myös, millaisia vaikutuksia on useampien toimenpiteiden yhtäaikaisella toteuttamisella. Toimenpiteiden yhteisvaikutukset voivat olla pienempiä kuin niiden erikseen tarkasteltuna saatujen vähennysten summa, koska toimenpiteiden aiheuttamat muutokset kohdistuvat osittain samoihin matkoihin tai matkaryhmiin.

Yhteisvaikutusten arviointi onnistuu hyvin, jos toimenpiteitä voidaan tarkastella yhtäaikaisesti liikennemallilla. Yksikköpäästöjen pienentymisestä (mm. sähköautot ja biopolttoaineet) tuleva päästövähennys voidaan laskea liikennemallitarkastelun tekemisen jälkeen perustuen suoritteeseen, joka jää jäljelle tarkasteltujen toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen. Muulloin päällekkäisyyttä joudutaan arvioimaan.

Tarkastelua varten muodostettiin viisi toimenpideyhdistelmää:

Toimenpideyhdistelmä ”Taloustopaino”

Tällä yhdistelmässä selvitettiin, kuinka toisiaan taloudellisesti täydentävät toimenpiteet toimisivat päästöjen vähentämisen kannalta. Näitä toimenpiteitä ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ja joukko-liikenteen lipunhintojen laskeminen.

Liikenteen hinnoittelun tuotto on erillisselvityksen (Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys) mukaan yhteiskuntataloudellisen laskelman mukaisessa optimissa noin 80 milj. euroa vuodessa. HSL:n lipputulot vuonna 2016 olivat noin 322 milj. euroa. Lippujen hintojen alentaminen 25 % pudottaisi siten tuloja noin 80,5 milj. euroa, mikä varsin tarkasti vastaa ajoneuvoliikenteen hinnoittelun arvioituja tuloja. Muutoksesta seuraava matkustajamäärän kasvu lisäisi lipputuloja.

Toimenpideyhdistelmä ”Porkkana”

Tähän yhdistelmään koottiin ne toimenpiteet, jotka kannustavat liikkumisen muutoksiin ja joita ei yleisesti vastusteta. Näitä ovat kävelyn ja pyöräilyn infrastruktuurin parantaminen, liikkumisen ohjaus ja kimpapakyydit.

Toimenpideyhdistelmä ”Keppi”

Tässä yhdistelmässä ovat kovat keinot päästöjen vähentämiseksi, eli ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ja pysäköintimaksujen korotukset (edellisen luvun ”pysäköintimaksujen uudelleenmäärittely).

Toimenpideyhdistelmä ”Teknologia”

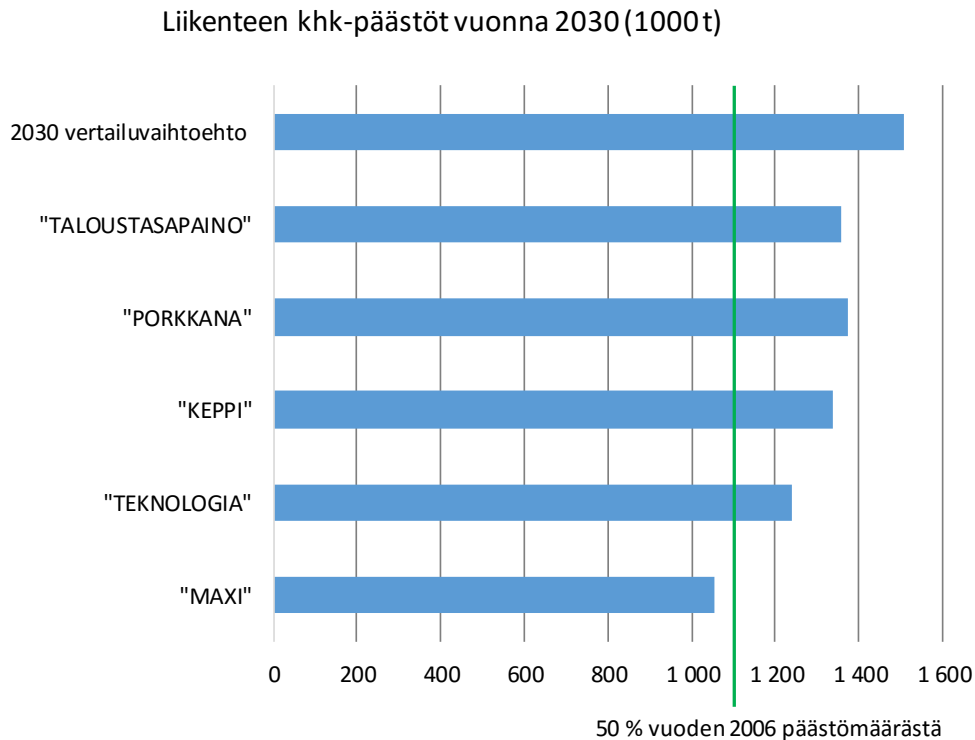
Edellisten lisäksi tarkasteltiin yhdistelmää, jossa tarkastellaan päästövähennystä tilanteessa, jossa kuntien, koko Suomen ja EU:n tason toimenpitein sähköautokanta kasvaa merkittävästi (250 000 autoon) ja raskaan liikenteen yksikköpäästöt pienenevät vielä 30 % vuoden 2030 arvosta.

Toimenpideyhdistelmä ”Maxi”

Tällä yhdistelmällä on selvitetty, kuinka suuri päästövähennys saadaan, jos kaikki keskeiset toimenpiteet toteutetaan. Mukana ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, pysäköintimaksujen korotukset (pysäköintimaksujen korotus 100 %:lla) sekä kävelyn ja pyöräilyn edistäminen infran parantamisella ja liikkumisen ohjauksella. Tässä on oletettu myös Suomen sähköautokannan kasvavan 250 000 autoon.

7.2 Yhdistelmien päästövähennysvaikutukset

Toimenpideyhdistelmien vaikutus liikenteen päästömääriin on esitetty kuvassa 23.



Kuva 22. Eri toimenpideyhdistelmien päästövähennys asukasta kohden vuonna 2030 (%).

Helsingin seudun liikenteen kokonaispäästömäärä on mallitarkastelun mukaan mahdollista saada laskettua alle puoleen vuoden 2006 tasosta toteuttamalla yhtäaikaaisesti suuri joukko tässä selvityksessä tarkasteltuja toimenpiteitä (MAXI).

Tämä yhdistelmä sisältää toimenpiteitä, joiden toteutumisesta ovat osaltaan vastuussa hyvin monet osapuolet: HSL, Uudenmaan liitto, alueen kunnat, valtio, EU sekä järjestöt. Päästöjen puolittaminen edellyttää siten laajaa vuorovaikutusta ja yhteistyötä seudulla ja valtakunnan tasolla. Se edellyttää lisäksi uusien teknologioiden kehittämistä ja käyttöönottoa, joista osaan ei seudulla tai edes Suomessa voida vaikuttaa.

Yhdistelemällä toimenpiteitä saadaan asukasta kohden laskettuja päästömääriä Helsingin seudulla laskettua selvästi alle puoleen vuoden 2006 tasosta. Päästömäärä asukasta kohden vuonna 2030 on pienimmillään ("MAXI") noin 36 % vuoden 2006 päästömäärästä.



Kuva 23. Eri toimenpideyhdistelmien päästövähennys asukasta kohden vuonna 2030 (kg).

8 Suosituksia ilmaston kannalta tehokkaimmista päästövähennystoimista

8.1 Tavoitteet ja niiden saavuttaminen

Valtioneuvosto on asettanut tavoitteen vähentää liikenteen päästöjä 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Päästövähennystavoitetta ei ole tarkennettu aluetasolle. Helsingin seudulla on muuhun Suomeen verrattuna erittäin hyvät edellytykset päästöjen vähentämiseen, sillä suurella osalla seutua on tarjolla hyvät joukkoliikennepalvelut, ja tiiviin maankäytön ansiosta kävely ja pyöräily ovat todellisia vaihtoehtoja monilla matkoilla.

Viime vuosina toteutuneen kehityksen jatkuminen sekä seudulle suunnitellut hankkeet vähentävät liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä noin 32 % vuoden 2006 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Tämä edellyttää suunniteltujen hankkeiden toteuttamista ja teknologisen kehityksen jatkumista.

Helsingin seudun asukasmäärä kasvaa vuoteen 2030 mennessä yli 30 %. Näin suuri kasvu on haaste liikenteen päästöjen vähentämisen kannalta. Se on myös mahdollisuus, koska maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa ratkaisevasti asukkaiden – niin seudulle muuttavien kuin siellä jo asuvien – liikkumISRatkaisuihin ja siten myös syntyvien liikenteen päästöjen määrään.

Valtakunnallisen liikenteen päästövähennystavoitteen (50 % vuoden 2005 tasosta) saavuttaminen Helsingin seudulla on liikennemallilaskelmien mukaan mahdollista, mutta se edellyttää laajan toimenpideyhdistelmän toteuttamista. Se edellyttää myös laajaa yhteistyötä kaikkien niiden tahojen kesken, joilla on mahdollisuus vaikuttaa päästöjen vähentämiseen.

8.2 Ehdotus toimenpiteistä kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi

Liikenteen synnyttämien kasvihuonekaasujen vähentämiseen ei ole yhtä helppoa ratkaisua. Päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi pitää:

- edistää vähäpäästöisten liikennemuotojen käyttöä, kuten kävelyä, pyöräilyä ja joukkoliikennettä
- vähentää autoliikennettä maankäytön ja liikennejärjestelmän yhteissuunnittelulla sekä autoliikenteen hinnoittelulla
- mahdollistaa kaikkein vähäpäästöisimpien polttonesteiden ja ajoneuvoteknologioiden käyttö.

Tehokkain ja tärkein keino vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrää on vaikuttaa liikenteen kysyntään. Autoliikenteen väheneminen vähentää kasvihuonekaasujen lisäksi myös muita autoliikenteestä aiheutuvia terveydelle haitallisia päästöjä, kuten häkää, hiilivetyjä, typen oksideja ja pienhiukkasia. Samalla pienenee autoliikenteen aiheuttama melu ja tilantarve.

Liikenteen päästöjen vähentämisessä yhdyskuntarakenteella on käytännössä suurin merkitys. Alueilla, joissa työpaikat, kodit, koulut, harrastuspaikat, kaupat ja muut palvelut ovat hajallaan, arkiliikumisestä aiheutuvat päästöt henkilöä kohden ovat moninkertaiset tiiviiseen kaupunkialueeseen verrattuna. Yhdyskuntarakennetta tiivistämällä ja eheyttämällä päästöjä voidaan vähentää merkittävästi, mutta kehitys on useimmiten hidasta.

Päästövähennystoimenpiteitä on syytä edistää. Osa toimenpiteistä on mahdollista toteuttaa tai toteutusta nopeuttaa heti, kun taas jotkin toimenpiteet edellyttävät vielä valmistelua. Vaaraa päästöjen vähenemisen ”yliannostuksesta” ei ole. Liikennejärjestelmäsuunnittelun perinteistä alaa olevat toimenpiteet ovat keskipitkän ja pitkän aikavälin hankkeita, mutta jos usean osapuolen välisiin so-

pimuksiin saadaan kirjoitettua enemmän konkreettisia lyhyen aikavälin toimenpiteitä ja mittareita niiden seurantaan, voitaneen niiden toteutumista edistää merkittävästi.

Myös pidemmän aikavälin hankkeiden kanssa suhteen on hyvä toimia pikaisesti. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun edistämiseen on syytä panostaa, koska yksittäisenä toimenpiteenä se on päästöjen vähentämisessä tehokkain. Järjestelmän teknologia on jo selvillä, nyt täytyy pohtia strategia, kuinka järjestelmä saadaan toteutettua. Järjestelmän edistäminen ei ole saanut taakseen riittävästi kannatusta. Helsingin seudulla ajoneuvoliikenteen hinnoittelun toteutusta saattaisi edistää se, että se sidottaisiin MAL-sopimukseen. Göteborgin mallin kaltainen valtion osallistuminen seudun liikenehankkeisiin samalla summalla kuin järjestelmällä kerätään voisi tuoda järjestelmälle poliittista hyväksyntää.

Kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen on myös syytä varata runsaasti resursseja, koska aktiivisen liikkumisen lisäämisellä on monia muitakin hyötyjä kuin vain liikenteen päästöjen vähentäminen. Eri suunnittelutasoilla liikenteestä aiheutuvien päästöjen merkitystä on syytä korostaa.

Nykytilanteesta tarkasteluvuoteen 2030 muuttuvat paitsi teknologia niin myös asenteet. Asenteiden muutos on tärkeä ja keskeinen toimi kaikessa liikkumisessa, jotta päästöjä ja autoliikennettä saadaan vähennettyä. Asenteiden muutoksella voidaan saada aikaan muutoksia liikkumisessa moniin muihin keinoihin nähden nopeasti. Hyvä esimerkki on pyörällä liikkumisen viime vuosina tapahtunut kasvu ja Helsingin kaupunkipyörien saama suosio.

Bussiliikenteen päästöt ovat suhteellisesti tarkasteltuna pieni osa Helsingin seudun päästöjä. HSL:n sähköbussihankinnat pudottavat bussiliikenteen päästöt murto-osaan nykyisestä. Lisäksi ne ovat merkittäviä suomalaisen cleantech-teknologiakehityksen näkökulmasta ja toimivat tärkeinä referensseinä yrityksille. Ne myös konkretisoivat matkustajille sähköisen liikenteen mahdollisuuksia. Myös muut julkisyhteisöt voivat suosia sähköisiä ajoneuvoja liikenteessään ja kuljetuksissaan.

Koska on todennäköistä, että kaikki toimenpiteet eivät etene yhtä nopeasti, on priorisoitava erityyppisiä hankkeita: sekä pienempiä välittömästi vaikuttavia että tehokkaampia, mutta enemmän valmistelua vaativia hankkeita. Halvat, nopeat, helpot ja laajasti hyväksytyt toimenpiteet on saatava käyntiin välittömästi, koska raskaammin toteutettavat toimenpiteet vaativat enemmän aikaa ja niiden päästövähennysvaikutukset näkyvät vasta viiveellä.

9 Suositus päästötietojen käyttämisestä liikennejärjestelmäsuunnittelussa

9.1 Lähtökohtia

Helsingin seudun MAL-suunnittelussa olennaista on tarkastella, millaisia liikenteellisiä vaikutuksia maankäytön suunnitelmilla on. Kun päätetään liikennettä synnyttävien toimintojen sijoittamisesta, päätetään pitkälti myös millaiset liikenteen päästövaikutukset maankäyttö synnyttää. Päästöjen vähentäminen maankäyttöpäätösten jälkeen liikennejärjestelmän keinoin onnistuu vain rajallisesti, kuten edellä olevat tarkastelujen tulokset osoittavat.

9.2 Hankekohtainen päästölaskelma

Päästötarkastelu tulisi liittää pakolliseksi osaksi kaikkiin seudun maankäyttö- ja liikennehankkeisiin. Niissä tulisi arvioida miten tarkasteltava hanke vaikuttaa liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrään. HELMET-mallilla ja SAVU-mallilla (saavutettavuusmallilla ja saavutettavuusvyöhykkeiden avulla) voidaan arvioida, millaiset liikenteen päästömäärät maankäyttöhanke todennäköisesti synnyttää asukasta kohden laskettuna vertaamalla sitä suunnittelualueen nykyisiin päästöihin ja vastaaviin alueisiin muualla seudulla. Liikennehankkeen päästövaikutuksia voidaan tarkastella suoraan sen aiheuttamien kulkumuoto- ja suoritemuutosten pohjalta.

Tarkastelua varten on sekä nykytilanteen että tulevaisuuden ajankohtien pohjalta esimerkiksi mahdollista määritellä asukaskohtaiset päästötasot, joita uudet maankäyttöhankkeet eivät saa ylittää. Tämä varmistaisi, että hankkeet sijoittuvat hyvien joukkoliikenteen palvelujen piiriin ja osaksi yhdyskuntarakennetta.

9.3 Jatkokehitystoimia

Päästölaskentamalli

Jotta maankäyttö- ja liikennehankkeiden kasvihuonekaasupäästöjen arviointi olisi jatkossa helpompaa, tulisi päästölaskelma sisällyttää HELMET-mallijärjestelmään. Mallijärjestelmä tuottaa jo nyt suuren osan laskennassa tarvittavista tiedoista. Keskeinen osa laskentaa ovat yksikköpäästöt, jotka tällä hetkellä eivät sisälly malliin. Laskelmien laatimisen helppouden, yhteismitallisuuden ja dokumentoitavuuden vuoksi olennaista olisi lisätä yksikköpäästökertoimet mukaan osaksi mallia.

Lipasto-järjestelmässä päästöjä on lähestytty hyvin analyttisesti autokannan kehityksen kautta. Eri ennustevuosille määritellyt yksikköpäästökertoimet olisi syytä laatia Lipasto-järjestelmän pohjalta. Tärkeää on pohtia, kuinka Helsingin seutu eroaa yksikköpäästöjen osalta koko maan keskiarvoista, joita Lipasto-järjestelmä sisältää.

Mallintamisen kehittäminen

Liikenteen päästöjen kannalta kulkumuotojakauma on keskeinen tekijä. Jotta liikkumista voidaan mallintaa tältä kannalta riittävän tarkasti, olisi olennaista saada myös kävely ja pyöräily mallinnettua samalla tarkkuudella kuin muutkin kulkumuodot. Se edellyttää lähisaavutettavuuden tarkempaa käsittelyä. Tämä on edellytys myös maankäyttöhankkeiden liikennevaikutusten arviointiin, eli kuinka suuri osuus suunniteltavan alueen synnyttämistä matkoista on mahdollisista tehdä kävellen ja pyöräillen.

Seudullisena mallina HELMET-malli sopii parhaiten suurehkojen maankäytön lisäysten ja autoliikenne- ja raidehankkeiden tarkasteluun. Rajoituksia on kävelyn ja pyöräilyn tarkastelun lisäksi muitakin: mallilla on nykyisellään haastavaa tai mahdotonta arvioida esimerkiksi systeemisten muutosten vaikutuksia, kuten uusia kulkutapoja, radikaaleja kulkutapamuutoksia tai ruuhka-aikojen laajenemista. HELMET-mallin rinnalla tarvitaan siis myös muita arviointimenetelmiä.

Hankearviointi

Päästöt ovat mukana Liikenneviraston ja ELY-keskusten liikennehankkeiden yhteydessä tehtävässä YHTALI-laskelmassa, mutta hyvin pienellä painolla. Päästöjen merkitystä myös näissä laskelmissa olisi syytä painottaa enemmän. Hankearviointia tulisi kehittää yhteistyössä valtion liikenneviranomaisten sekä kaupunkien ja seudullisten toimijoiden yhteistyönä päästöjen osalta. Maankäytönäkökulma on tärkeää saada mukaan myös tähän arviointiin.

Lähdeluettelo

Espoon kaupunki (2016), Espoon ilmasto-ohjelma 2016-2020, 10.6.2016

Espoon kaupunki (2017a), Pysäköinnin periaatteet, asuntojen pysäköintipaikkojen laskentaohje ja pysäköinnin kehittämisohjelma, 16.1.2017 (Hyväksytty kaupunginhallituksessa 16.1.2017)

Espoon kaupunki (2017b), Espoon pysäköinnin maksullisuuskokeilu, 4.5.2017 (Teknisen lautakunnan kokouksen 31.5.2017 pöytäkirjan pykälän 54 oheismateriaali)

European Commission, Joint Research Centre (2008), Backcasting approach for sustainable mobility, Institute for Environment and Sustainability, EUR 23387 EN

Helsingin kaupunki (2016), Kaupunginhallituksen päätös 25.4.2016: Helsingin pysäköinnin maksamisen kehittäminen 2016-2020 ja uudet maksullisuusvyöhykkeet ja -ajat

Helsingin kaupunki (2017a), Selvitys Helsingin uusista ilmastotavoitteista, Hiilineutraalisuustavoitteen päivitys sekä vuoden 2030 päästötavoite ja toimenpiteet, Ilmastotyöryhmä 23.2.2017

Helsingin kaupunki (2017b), Helsingin ilmastomuutokseen sopeutumisen linjaukset 2017-2025, Esitys kaupunkistrategian valmistelua varten valtuustokaudelle 2017-2021, Ilmastotyöryhmä 23.2.2017

HSL Helsingin seudun liikenne (2014a), HLJ 2015:n vaikutusten arviointiselostus SOVA

HSL Helsingin seudun liikenne (2014b), Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015, Liikkumisen palvelut ja ohjaus, osaselvitys

HSL Helsingin seudun liikenne (2015), Ajoneuvo- ja polttoainetekniikan mahdollisuudet autoliikenteen päästöjen vähentämisessä HLJ 2015

HSL Helsingin seudun liikenne (2016), Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys. HLJ-työn tuoreimmat päästölaskennat, HLJ 2015: jatkoselvitys

HSY (2012), Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030 tavoitteiden tarkistaminen

KUUMA-kunnat (2010), Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013a), Tulevaisuuden käyttövoimat liikenteessä, Työryhmän loppuraportti, Julkaisuja 15/2013

Liikenne- ja viestintäministeriö (2013b), Liikenteen ympäristöstrategia 2013-2020, Julkaisuja 43/2013

Liikenne- ja viestintäministeriö (2017), Liikenteen vaihtoehtoisten käyttövoimien jakeluverkko, Suomen kansallinen ohjelma, Raportit ja selvitykset 4/2017

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017a), Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia, 4/2017

Työ- ja elinkeinoministeriö (2017b), Taustaraportti kansalliselle energia- ja ilmastostrategialle vuoteen 2030,

Uudenmaan liitto (2015), Hiilineutraali Uusimaa 2050 –tiekartta, Uudenmaan liiton julkaisuja E 150 - 2015

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta (2015), Liikenteen energiatehokkuustoimenpiteet osana EU:n 2030 ilmasto- ja energiatavoitteiden saavuttamista: vaikutukset, kustannukset ja työnjako

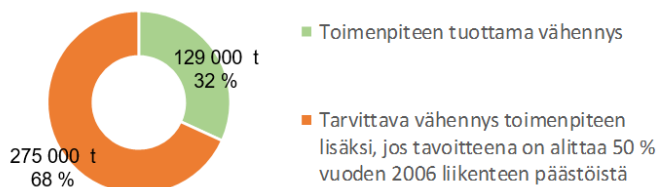
Vantaan kaupunki (2016), Vantaan kasvihuonekaasujen päästövähennysselvitys, Loppuraportti 29.1.2016

VTT (2015), Tieliikenteen 40 %:n hiilidioksidipäästöjen vähentäminen vuoteen 2030: Käyttövoimavaihtoehdot ja niiden kansantaloudelliset vaikutukset

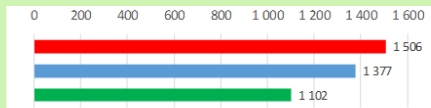
LIITE 1 Liikennejärjestelmän keinojen khk-päästövähennys

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu

- HLJ 2015 jatkoselvityksen "Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys" (porttimalli) mukainen ratkaisu.
- Hinnoittelu kohdistuu ko. selvityksen mukaan noin 40 %:iin seudun aamuruuhkan henkilö-automatkoista.
- Tehokas päästövähennystoimenpide.



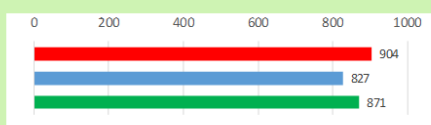
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu

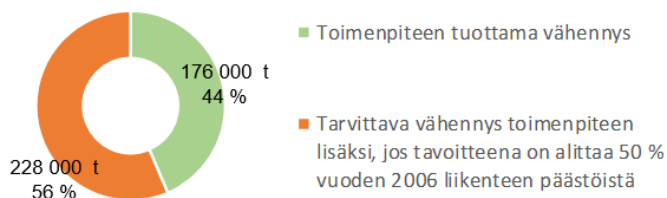
50 % vuoden 2006 päästöistä



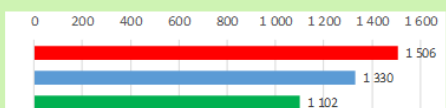
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu x 1,5

- HLJ 2015 jatkoselvityksen "Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys" mukainen ratkaisu (porttimalli), jossa maksuja on korotettu 50 %.
- Tehokkain tarkasteltu toimenpide. Päästövähennys kasvaa maksujen kasvaessa, mutta suhteessa hitaammin kuin maksut.



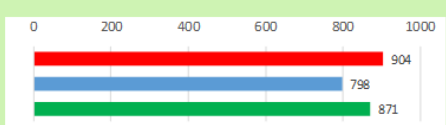
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu x 1,5

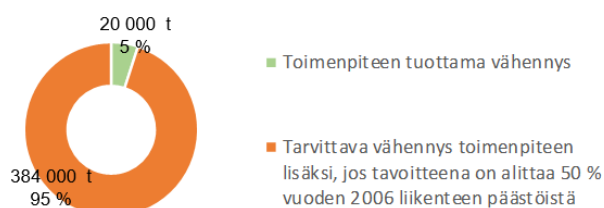
50 % vuoden 2006 päästöistä



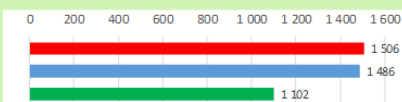
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Joukkoliikenteen lippujen hinnat -25 %

- Mallitarkasteluissa toimenpide vähensi auto-liikenteen määriä, mutta vaikutus päästöihin jäi pieneksi. Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden kasvu tapahtuu luultavasti lyhyillä matkoilla.
- Osa joukkoliikenteen kasvavasta matkamäärästä on siirtymää kävely- ja pyörämatkoista, jolloin liikenteen päästömäärä ei vähene.



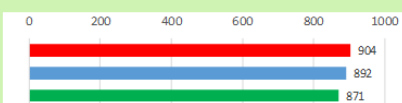
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Joukkoliikennelippujen hinnat -25 %

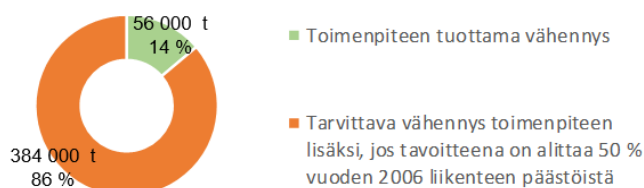
50 % vuoden 2006 päästöistä



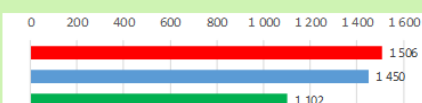
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Kimppakyydit

- Toimenpiteitä, joilla saadaan nostettua henkilö-automatkojen keskikuormitusta. Ne voivat liittyä mm. liikkumisen ohjaukseen ja uusien teknologioiden tuomiin mahdollisuuksiin.
- Henkilöautojen keskikuormitus on noin 1,3 henkilöä. Keskikuormituksen nousu 0,1 matkustajalla vastaa sitä, että noin 5 - 10 % yksin ajetuista matkoista muuttuu kimppakyydeiksi.



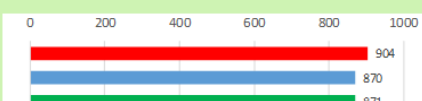
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Kimppakyydit

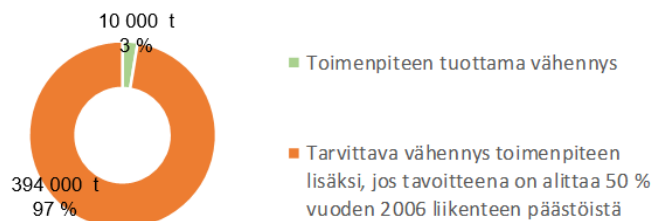
50 % vuoden 2006 päästöistä



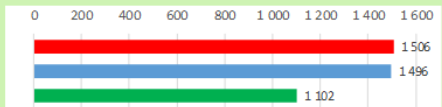
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Pysäköintimaksujen korotus 50 %

- Pysäköintimaksujen korotettiin nykyisillä maksu-alueilla 50 %. Pysäköinnin hinnoittelulla ohjataan autoilijoita vaihtamaan kulkutapaa henkilöautosta muihin kulkutapoihin matkoilla, joilla henkilöauto ei ole välttämätön.
- Nykyisten maksullisten pysäköintialueiden maksujen korotuksen vaikutukset ovat vähäiset.



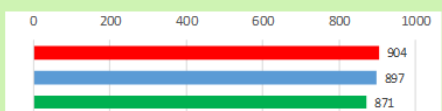
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Pysäköintimaksujen korotus 50 %

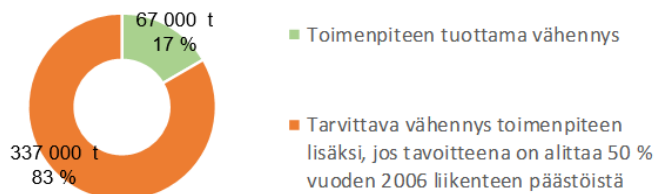
50 % vuoden 2006 päästöistä



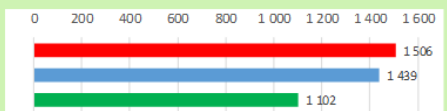
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Pysäköintimaksujen korotus 50 % ja vyöhykkeiden laajennus

- Pysäköintimaksuja korotettiin nykyisillä maksu-alueilla 50 % sekä laajennettiin maksualueet kattamaan myös pääkaupunkiseudun aluekeskukset.
- Pysäköinnin maksuvyöhykkeiden laajentaminen ja maksujen korotus on moninkertaisesti tehokkaampi toimenpide kuin pelkkä maksujen korottaminen nykyisillä maksualueilla.



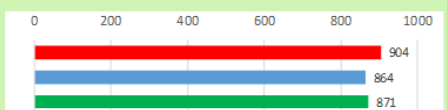
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Pysäköintimaksujen korot. ja al. laaj.

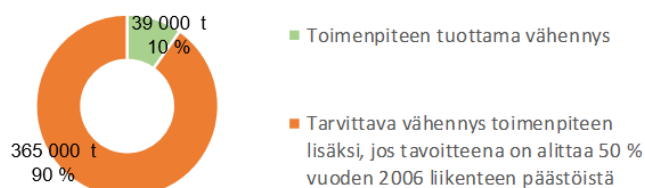
50 % vuoden 2006 päästöistä



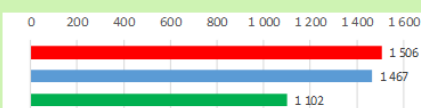
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Kävelyn ja pyöräilyn kulkumuoto-osuus +5 %-yksikköä

- Kävely- ja pyöräilymatkojen määrää voidaan kasvattaa esimerkiksi ohjaamalla ja kannustamalla ihmisiä kestäviin liikkumistottumuksiin eri tahojen jakaman tiedon ja tätä tukevien palvelujen kehittämisen avulla.
- Varsinkin kävelymatkat ovat lyhyitä, jolloin auto-liikenteen suoritteiden ja päästöjen vähenemät ovat siten pieniä.



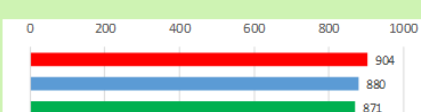
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Kävely- ja pyöräilymatkat +5 %

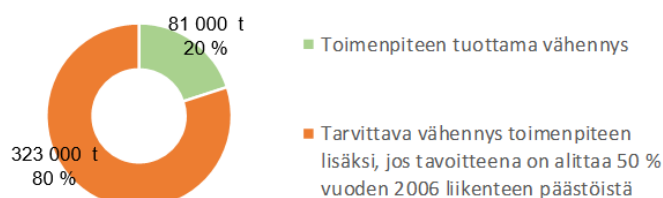
50 % vuoden 2006 päästöistä



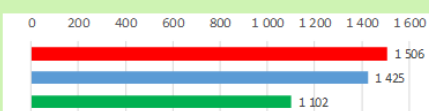
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Kävelyn ja pyöräilyn kulkumuoto-osuus +10 %-yksikköä

- Kävely- ja pyöräilymatkojen kasvattaminen 10 prosenttiyksiköllä on merkittävä muutos liikkumisessa ja edellyttää toimenpiteitä ja asennemuutosta.
- Tällainen kulkutapaosuuden muutos vähentää huomattavasti liikenteen päästöjä.



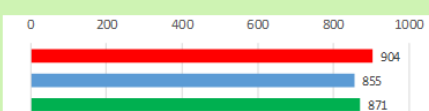
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Kävelyn ja pyöräilyn infra

50 % vuoden 2006 päästöistä



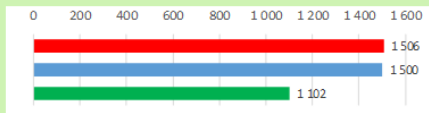
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Liityntäpysäköinnin lisääminen

- Liityntäpysäköinnistä tehtiin erillisselvitys*, jossa päästövähennykset laskettiin eri tavalla kuin tässä selvityksessä, joten tulokset eivät ole suoraan vertailukelpoisia tämän tarkastelun kanssa.
- Tarkastelussa liityntäpysäköintipaikkoja vuoteen 2025 mennessä tuli lisää nykytilanteeseen nähden henkilöautoille 6 200 (lisäys noin 50 %) ja polkupyörille 11 800 (lisäys noin 90 %).
- Päästöt vähenivät 6 000 tonnia (0,4 %) vuoden 2025 tilanteessa.

* MAL 2019 Liityntäpysäköinnin vaikutuksia liikenteen hiilidioksidipäästöihin. Trafifix Oy 2017.

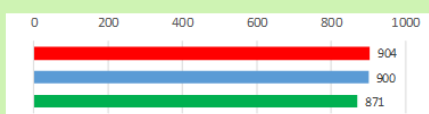
Kokonaispäästöt (1000 t/vuosi)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Liityntäpysäköinnin lisääminen

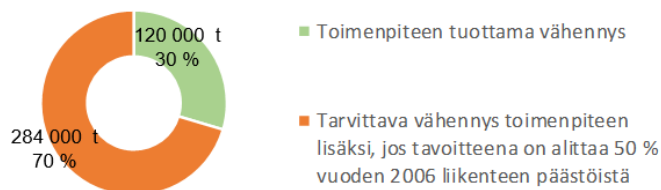
50 % vuoden 2006 päästöistä



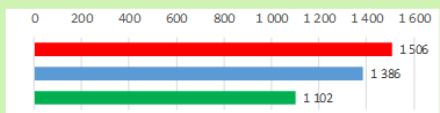
Päästöt (kg/asukas/vuosi)

Raskaan liikenteen teknologia

- Kehittyneimpien teknologioiden avulla voidaan tutkimusten mukaan saavuttaa vähintään 30 % vähennys uusien raskaiden ajoneuvojen CO₂-päästöistä kustannustehokkaasti.
- Tarkastelu on tehty alentamalla raskaan liikenteen yksikköpäästöjä 30 % vuoden 2030 tasosta (652 g/ajon.km > 457 g/ajon.km).



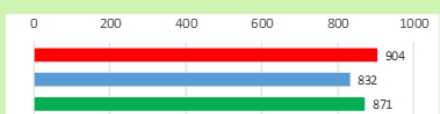
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Raskaan liikenteen teknologia

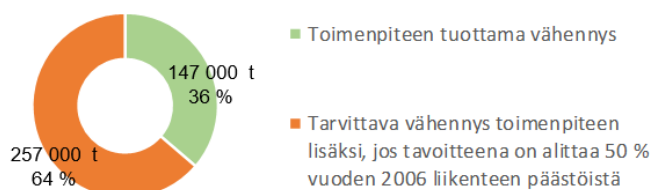
50 % vuoden 2006 päästöistä



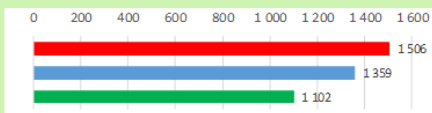
Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)

Sähköautojen määrän merkittävä kasvu

- ALIISA-autokantamallissa sähköautoja (täyssähkö-autot ja ladattavat hybridit) on Suomessa vuonna 2030 yhteensä noin 120 000. Tämä määrä sisältyy vertailuvaihtoehtoon.
- Valtioneuvoston selonteossa kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta sähköautoja vuonna 2030 on vähintään 250 000. Tässä on tarkasteltu miten tämä merkittävä kasvu sähköautojen määrässä vaikuttaisi.



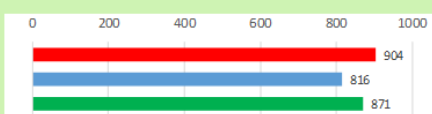
Khk-päästöt v. 2030 (1000 t)



Vertailuvaihtoehto vuonna 2030

Sähköautojen määrän merk. kasvu

50 % vuoden 2006 päästöistä



Khk-päästöt v. 2030 (kg/asukas)