

Helsinki

# Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma



Helsinki

Julkaisija | Helsingin kaupunki / keskushallinnon julkaisuja

Graafinen suunnittelu | Tweed Oy

ISBN | ISBN 978-952-331-485-6 (painettu versio)

ISBN | ISBN 978-952-331-486-2 (verkkoversio)

ISSN-L | 2242-4504

ISSN | 2242-4504 (painettu julkaisu)

ISSN | 2323-8135 (verkkopublication)

Julkaisupäivä: 19.11.2018

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelmasta on aikaisemmin julkaistu päästövähennystyöryhmän esitys (28.2.2018) ja siihen perustuva julkaisu (24.8.2018).

Helsingin kaupungin keskushallinnon julkaisuja 2018:4

# **Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma**



# Sisällysluettelo

	Tiivistelmä	6
1	Johdanto	16
1.1	Toimenpideohjelman rakenne	18
1.2	Helsingin ilmastotavoitteet ja kaupungin rooli	19
1.3	Toimenpideohjelman lähtökohdat ja valmistelu	20
1.4	Toimenpideohjelman rajaukset	21
2	Helsingin ilmastotoimet 1990–2017	24
2.1	Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys	55
2.2	Syitä päästöjen vähenemiseen vuodesta 1990	25
3	Helsingin kasvihuonekaasupäästöjen kehitysennusteet vuosille 2030 ja 2035	26
3.1	Väestö ja kaupunkikehitys	28
3.2	Liikenteen kehitys ja taustaoletukset	29
3.3	Rakentamisen kehitys ja taustaoletukset	29
3.4	Energiantuotannon kehitys ja taustaoletukset	29
3.5	Yhteenveto BAU-ennusteista ja skenaariosta vuoteen 2035	30
4	Tarvittavat toimet hiilineutraalin Helsingin saavuttamiseksi	32
4.1	Liikenne	34
4.1.1	Kestävien kulkumuotojen käyttö	39
4.1.2	Liikenteen hinnoittelu	42
4.1.3	Täydentyvä kaupunkirakenne	44
4.1.4	Ajoneuvoteknologian muutokset	44
4.1.5	Sataman päästöjen vähentäminen	46
4.1.6	Uudet liikkumispalvelut ja liikkumisen ohjaus	48
4.1.7	Liikenteen päästöjen ja kustannusten arviointi	49
4.1.8	Liikennettä koskevien toimenpiteiden vaikuttavuus	55
4.2	Rakentaminen ja rakennusten käyttö	56
4.2.1	Kaupungin omistamat asuin- ja palvelurakennukset sekä ulkovalaistus	59
4.2.2	Energiatehokas maankäyttö ja kaupunkirakenne	67
4.2.3	Energiarenessanssi	74
4.2.4	Uudet energiaratkaisut	76
4.2.5	Rahoitus ja kannustimet	80
4.2.6	Rakentamisen ja rakennusten käytön päästöjen ja kustannusten arviointi	82
4.2.7	Rakennusten hiilijalanjäljen pienentäminen	85
4.3	Kuluttaminen, hankinnat ja jakamis- ja kiertotalous	87
4.3.1	Kasvatus ja koulutus	88
4.3.2	Kuluttaminen ja jätteet	89
4.3.3	Hankinnat	91
4.3.4	Jakamis- ja kiertotalous	92
4.4	Smart & Clean -kasvu – uusia työpaikkoja ja liiketoimintaa Helsinkiin	94
5	Helen Oy:n kehitysohjelma ja lähivuosien toimet	99
6	Hiilinielut ja päästöjen kompensointi	102
6.1	Hiilinielut	103
6.2	Kompensointi	105
7	Ilmastomuutokseen sopeutuminen	108
8	Viestintä ja vuorovaikutus	110
9	Ilmastotyön koordinointi, seuranta ja arviointi	111
9.1	Ilmastotyön koordinointi	111
9.2	Seuranta ja raportointi	112
9.3	Laajat vaikutusarviointit	114
10	Elinkeinovaikutusten arviointi	115
11	Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien kustannukset ja hyödyt	118
12	Lähteet	119
Liite 1.	Käytetyt termit ja lyhenteet	120
Liite 2.	Päästövähennysohjelmatyöryhmä	121
Liite 3.	Kaupunkiorganisaation ilmastotyön vastuita	122
Liite 4.	Tiivistelmä toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalista	123
Liite 5.	Kooste toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalista ja kustannustehokkuudesta	124

# Tiivistelmä





Helsinki on sitoutunut kantamaan vastuunsa ilmastonmuutoksen hillinnässä. Helsingin kaupunkistrategiassa 2017–2021 tavoitteeksi on asetettu hiilineutraali Helsinki vuoteen 2035 mennessä. Tähän päästään vähentämällä kasviuonekaasupäästöjä Helsingissä 80 prosenttia. Jäljelle jäävä 20 prosenttia kompensoidaan siten, että Helsinki huolehtii päästövähennysten toteutumisesta muualla. Helsingin kasviuonekaasupäästöjen merkittävimpiä lähteitä ovat rakennusten lämmitys, sähkönkäyttö ja liikenne. Ilmastotavoitteet koskevat kaupunkiorganisaation lisäksi kaupunkilaisia ja Helsingissä toimivia organisaatioita. Helsingistä saadaan hiilineutraali yhteistyöllä. Hiilineutraali Helsinki 2035 –toimenpideohjelma on kaupunginhallituksen hyväksymä. Toimenpideohjelma kertoo, miten päästövähennykset käytännössä saavutetaan.

Tiedot Helsingin kasviuonekaasupäästöjen tilanteesta perustuvat Helsingin seudun ympäristöpalveluiden (HSY) laskelmiin. Helsingin kokonaispäästöt ovat vähentyneet neljänneksellä vuodesta 1990. Vaikka Helsingin päästöt ovat olleet pitkällä aikavälillä laskusuunnassa, on päästöjä tulevaisuudessa vähennettävä entistä enemmän ja nopeammin. Kaupunki on kasvanut ja uusia asukkaita tulee Helsinkiin noin 8 000 vuodessa. Keskimääräisen helsinkiläisen päästöt ovatkin jo noin 40 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990, vaikka asukasmäärä on kasvanut 150 000:llä.

Toimenpideohjelmaan liittyvistä Gaia Consulting Oy:n ja WSP Finland Oy:n selvityksistä saatiin lisätukea sille, että Helsinki pystyy saavuttamaan hiilineutraalisuuden vuoteen 2035 mennessä. Tämä vaatii kuitenkin merkittävää panostusta rakennusten energiatehokkuuteen, uusiutuvaan energiaan, vähäpäästöiseen liikkumiseen ja päästöttömään energiantuotantoon. Osa päästövähennystoimenpiteistä on suoraan Helsingin kaupungin vastuulla, mutta suuri osa toimien toteutuksesta edellyttää helsinkiläisten asukkaiden, yritysten ja muiden organisaatioiden toimenpiteitä. Tavoitteeseen päästäkseen Helsinki tarvitsee myös valtion tukea ja valtakunnallista kunnianhimoista ilmastopolitiikan toteutusta.

## Toimenpideohjelman laadinta

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman laatimisesta on vastannut kansliapäällikön asettama työryhmä, johon kuuluivat kaupungin toimialojen lisäksi jäsenet Helen Oy:stä, HSL- ja HSY -kuntayhtymistä sekä Smart & Clean -säätiöstä. Työryhmän esitys valmistui 28.2.2018. Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma laadittiin avoimesti kaikkien asiakirjojen ollessa kenen tahansa aiheesta kiinnostuneen saatavilla ja kommentoitavissa [www.stadinilmasto.fi](http://www.stadinilmasto.fi)-nettisivustolla. Ohjelmaan kerättiin yhdeksästä työpajasta ehdotukset päästövähennystoimenpiteiksi, jotka ohjausryhmä ja kaupungin asiantuntijat muokkasivat lopulliseen muotoonsa. Ohjelmaan kirjattiin yhteensä 147 toimenpidettä. Liikenteessä toimenpiteitä on 30 kappaletta ja rakentamisessa 57 kappaletta. Muita toimenpiteitä on yhteensä 60 kappaletta ja ne kohdistuvat kulutukseen, hankintoihin, jakamis- ja kiertotalouteen, kaupunkilaisten hiilijalanjäljen pienentämiseen sekä Smart & Clean liiketöinnin edistämiseen.

Gaia Consulting Oy ja WSP Finland Oy toteuttivat alustavat arviot liikenteen ja rakentamisen toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksista ja kustannuksista. Muiden toimenpiteiden vaativuus ja kustannukset on arvioitu karkealla tasolla kaupungin asiantuntijatyönä. Toimenpideohjelman edetessä sekä kustannus- että muita vaikutuksia täsmennetään. Toimenpideohjelman toteuttamisella voi olla vaikutuksia esimerkiksi elinkeinoelämälle, matkailulle, kaupungin vetovoimaisuudelle tai asukkaiden terveydelle.

Toimenpideohjelmassa esitellään Helsingin nykyiset ilmastotoimet ja päästöjen kehitysoennusteet vuosille 2030 ja 2035. Päästötavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet on määritelty osa-alueittain. Jokaiselle osa-alueelle on esitetty nykytilan kuvaus, tavoitteet ja keskeisimmät päästövähennystoimenpiteet. Osa-alueet ovat:

- **Liikenne**
- **Rakentaminen ja rakennusten käyttö**
- **Kuluttaminen, hankinnat, jakamis- ja kiertotalous**
- **Smart & Clean -kasvu**
- **Helen Oy:n kehitysohjelma**
- **Hiilinielut ja päästöjen kompensointi**
- **Viestintä ja osallistaminen**
- **Ilmastotyön koordinointi, seuranta ja arviointi**

## Päästövähennystarpeen laskenta

Hiilineutraalisuustavoitteen lisäksi kaupunkistrategiassa 2017–2021 on asetettu välitavoite: kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 60 prosenttia vuosina 1990–2030. Helsingin päästövähennystarpeen arvioimiseksi laadittiin skenaariot päästöjen kehittymiselle vuoteen 2035 asti. Business as usual (BAU)-skenaariossa on arvioitu, miten Helsingin päästöt kehittyvät siinä tapauksessa, että viime vuosien kehitys jatkuu ja jo sovitusta päätöksistä pidetään kiinni. BAU-skenaariossa ovat mukana jo päätetyt toimet kuten Hanasaaren voimala-alueella kivihii-lestä luopuminen. Mikäli BAU-skenaario toteutuu, Helsingin päästöjen vähenemä olisi noin 52 prosenttia vuoteen 2035 mennessä verrattuna vuoteen 1990. Tämä ei siis riitä hiilineutraalisuuteen (80 % päästövähennys), vaan tarvitaan lisää toimenpiteitä.

Helsingin päästöt olivat vertailuvuonna 1990 noin 3,5 miljoonaa kasvihuonekaasupäästöjen yhteismitallista hiilidioksiditonnia (Mt CO<sub>2</sub>-ekv.). Hiilineutraalisuustavoite eli 80 prosentin päästövähennys tarkoittaa, että vuosipäästöt saavat olla enintään noin 700 kilotonnia CO<sub>2</sub>-ekv. vuonna 2035. Päästöjä on vuoteen 2015 mennessä vähennetty 940 kt CO<sub>2</sub>-ekv., joten vähennettävää jää vielä 1870 kt CO<sub>2</sub>-ekv. Tästä noin puolet on arvioitu toteutuvan jo päätetyillä Helen Oy:n, HSL:n ja valtion toimilla sekä lämmitystarpeen vähenemisen kautta ja toinen puoli toteutuu toimenpideohjelman avulla. Jäljelle



jäävät päästöt (700 kt CO<sub>2</sub>-ekv.) jäävät kompensoitaviksi (kuvat 7 ja 8). Laskennassa on käytetty vuotta 2015 kuvaamaan nykytilannetta.

Helsingin päästöistä suurin osa tulee rakennusten ja liikenteen energiankäytöstä. Näille määriteltiin omat päästövähennystavoitteet. Rakennusten ja liikenteen päästöt riippuvat olennaisesti siitä, miten niiden käyttämä energia on tuotettu. Tämän vuoksi oli arvioitava, minkä suuruiset päästöt keskitetty energiantuotanto (sähkö ja kaukolämpö) aiheuttaa vuosina 2030 ja 2035. Päästövaikutusta kuvataan niin sanotulla päästökertoimella: kuinka paljon hiilidioksidiekvivalenteja yhden kulutetun energiyksikön tuottaminen synnyttää (esimerkiksi 120 g CO<sub>2</sub>-ekv./kWh). Päästötavoitteet perustuvat aikaisemmin tehtyyn skenaariotyöhön, joka on esitetty julkaisussa: ”Selvitys Helsingin uusista ilmastotavoitteista” (Helsingin kaupunki, 2017a).

Helen Oy:llä on oma kehitysohjelma, jolla heidän omistamansa energiantuotannon päästöjä vähennetään. Toteuttamalla tätä kehitysohjelmaa ja valtion päätöksiä, eli käytännössä korvaamalla kivihiili päästöttömillä energianlähteillä, Helsingissä tuotetun kaukolämmön päästökerroin putoaa nykyisestä 190 g/kWh:sta tasolle 49 g/kWh. Sähkön tuotannon päästöille käytettiin kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta (TEM 2017) johdettua päästökerrointa, jolloin valtakunnalliset päästöt putoavat kulutussähkössä tasolta 121 g CO<sub>2</sub>/kWh (2015) tasolle 45 g/kWh (2035) sekä lämmitys sähkössä tasolta 234 g/kWh (2015) tasolle 88 g/kWh (2035).

## **Liikenteen päästövähennykset**

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen määrä Helsingissä vuonna 2015 oli noin 600 kilotonnia (CO<sub>2</sub>-ekv.). Määrä on viime vuosina laskenut: vuonna 2015 päästöt olivat 15 prosenttia alemmat kuin vuonna 2005. Hiili-neutraalisuustavoitteen saavuttamiseksi liikenteen päästöille asetettiin oma tavoite: tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasu-

päästöjä 69 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä (vuodesta 2015 tämä tarkoittaa 60 prosentin eli 363 kt CO<sub>2</sub>-ekv. vähennystä). Valtioneuvoston asettama tavoite on vähentää liikenteen päästöjä kansallisesti 50 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2030. Helsinki on näin ollen vähentämässä liikenteen päästöjä kansallista tasoa ripeämmin. Helsingillä on tiivistyvänä joukkoliikennekaupunkina hyvät edellytykset päästövähennyksille. Myös esimerkiksi sähköautokanta on pääkaupunkiseudulla muuta maata tiheämpää.

Toimenpideohjelmaa varten tehdyn selvityksen mukaan liikenteen 69 prosentin päästövähennystavoite vuodelle 2035 voidaan saavuttaa. Se edellyttää kuitenkin huomattavaa määrää toimenpiteitä, joita kaupungin tulee tehdä sekä itse että yhteistyössä muiden kanssa. Liikenteen päästövähennystavoitteet voidaan saavuttaa, jos kaikki tässä toimenpideohjelmassa tunnistetut päästövähennystoimet toteutetaan. Lisäksi ajoneuvoteknologian pitää kehittyä vähintään ennakoidulla nopeudella. Tehokkaimpia toimia liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, raskaan liikenteen ominaispäästöjen pienentäminen sekä sähköautokannan merkittävä kasvu. Liikenteen päästövähennyksissä tehokkainta on autoilusta aiheutuvien päästöjen vähentäminen, joka voidaan saavuttaa autolla suoritettua liikkumista vähentämällä sekä autojen yksikköpäästöjä pienentämällä.


Tarkastelluilla liikenteen toimenpiteillä on useita taloudellisia vaikutuksia. Helpoimmin voidaan arvioida toimenpiteiden toteuttamisesta syntyvät suorat kustannukset kaupunkiorganisaatiolle. Jotkin toimenpiteet, kuten liikenteen hinnoittelu ja pysäköintimaksujen korotukset, synnyttävät menojen lisäksi kaupunkiorganisaatiolle myös tuloja. Useissa liikkumista käsittelevissä suunnitelmissa tai ohjelmissa on määritelty tarvittavia kustannuksia ja niiden jakautumista eri tahoille. Osa liikenteen päästövähennystoimenpiteistä voidaan toteuttaa osana kaupunkiorgani-

saation nykyistä toimintaa (mm. kaavoitus, liikennepolitiikka) toteuttamalla jo laadittuja ohjelmia. Tarkkaa kustannusta liikenteen päästöjen vähentämiseksi tavoitteiden mukaiselle tasolle ja kustannusten jakautumista eri tahoille ei vielä tässä vaiheessa voida määritellä. Suorien kustannusvaikutusten lisäksi toimenpiteiden toteutumisesta syntyy helsinkiläisille myös epäsuoria vaikutuksia. Tällaisia ovat muun muassa liikenteen lähipäästöjen vähenemisestä tai kävelyn ja pyöräilyn lisääntymisestä syntyvät terveyshyödyt. Olisi tarpeellista kehittää vaikutusten arviointityökaluja eteenpäin, jotta toimenpiteiden erilaisia vaikutuksia pystyttäisiin arvioimaan entistä monipuolisemmin ja tarkemmin.

## Rakentamisen ja rakennusten käytön päästövähennykset

Rakentaminen ja rakennusten käyttö on liikenteen ohella toinen merkittävä päästöjä aiheuttava sektori, sillä suurin osa helsinkiläisten päästöistä syntyy rakennusten lämmityksestä ja sähkön käytöstä. Rakennusten energiankäytön päästövähennystavoite on 82 prosenttia vuosina 1990-2035. Tavoite on mahdollista saavuttaa, mutta edellyttää toimenpiteiden nopeaa ja laajamittaista käynnistämistä (taulukko 2 ja kuva 8). Tähän toimenpideohjelmaan kootut toimenpiteet luovat suunnan, joka tukee tavoitteiden saavuttamista. Toimenpiteiden etenemistä on oleellista seurata säännöllisesti, jotta tavoitteiden saavuttaminen varmistetaan.

Helsingin päästövähennysten saavuttaminen vaatii toimenpiteitä sekä jo olemassa olevassa että uudessa, rakennettavassa rakennuskannassa. Gaia Consulting Oy:n tekemän selvityksen mukaan korjausrakentamisen perustaso riittäisi säilyttämään rakennusten kokonaisenergiankulutuksen suurin piirtein nykyisellä tasolla. Rakennusten energiatehokkuuden paraneminen korjausrakentamisen ansiosta riittäisi siis kompensoimaan väestönkasvun mukana syntyvän lisärakentamisen. Rakennusten energiatehokkuutta on mahdollista parantaa



kuitenkin huomattavasti enemmän hyödyntämällä perustasoa tehokkaampaa korjausrakentamista. Tehostettujen toimenpiteiden teknistaloudellinen säästöpotentiaali olisi vuoteen 2035 mennessä jopa 2300 GWh nykykulutukseen verrattuna, kun huomioidaan lämmön- ja sähkönkulutus. Säästö vastaa noin 20 prosenttia Helsingin kaupunkialueen sähkö- ja lämmönkulutuksesta vuonna 2015. Rakennusten päästövähennyspotentiaali on yhteensä noin 576 kt CO<sub>2</sub>-ekv. (kuva 8). Potentiaalista valtaosta tulee lämmön kulutuksen tehostumisesta. Merkittävä potentiaali on myös lämmön ja sähkön uusiutuvassa pientuotannossa.

Rakentamisen ja rakennusten käytön päästövähennysten toteutuminen edellyttää toimenpideohjelman toteutuksen ohella sitä,

# Rakennusten päästövähennys- potentiaali on yli 80 % (1990–2035).



että toimialalla noudatetaan Suomen energia- ja ilmastostrategiaa ja Helen Oy toteuttaa oman kehitysohjelmansa. Tällöin rakennusten kuluttaman sähkön ja kaukolämmön tuotannon päästökertoimet pienenevät merkittävästi.

Gaia Consulting Oy:n selvityksen perusteella merkittävä osa rakennussektorin päästöjä vähentävistä toimista on pitkällä tähtäimellä taloudellisesti kannattavia rakennusten omistajille. Energiätehokkuustoimenpiteet sekä uusiutuvan tuotannon lisääminen ovat laajasti kannattavia jo nykyhinnoilla. Pientuotannon kannattavuuteen vaikuttaa se, kuinka suuri osuus tuotannosta voidaan hyödyntää paikallisesti kiinteistöissä.

## **Kaupungin hankintojen päästövähennykset**

Helsingin kaupungilla on paljon mahdollisuuksia vähentää päästöjä hankinnoissaan, oli kyse rakennusmateriaaleista, ruokapalveluista tai ICT-laitteista. Kestävien hankintojen kautta voidaan Helsingissä vähentää energian ja materiaalien käyttöä sekä haitallisia ympäristövaikutuksia tuotteen, palvelun tai rakennuksen koko elinkaaren aikana. Lisäksi voidaan luoda kannusteita uusien cleantech-ratkaisujen syntyyn ja käyttöönottoon. Helsingin kaupunki voi suurena hankijana vaikuttaa markkinoiden kehittymiseen vähäpäästöiseen suuntaan.

Kaupungin tulee tunnistaa ilmastopäästöjen kannalta merkittävät hankinnat ja kehittää

päästölaskentaa, elinkaarimalleja ja ilmasto-vaikutusten arviointia näihin hankintoihin.

Hankinnat muodostavat yli 40 prosenttia Helsingin kaupungin menoista. Hankintojen arvo koko konserni huomioiden on yli kaksi miljardia euroa vuosittain, ja siitä rakentamisen osuus on noin puolet. Kokonaistaloudelliset koko elinkaaren huomioivat hankinnat voivat nostaa kustannuksia lyhyellä aikavälillä. Pitkällä aikavälillä niillä on kuitenkin mahdollista vähentää päästöjä, kasvattaa laatua ja saavuttaa samalla taloudellisia säästöjä.

## **Kuluttamisen, jakamis- ja kiertotalouden päästövähennykset**

Hiilineutraali Helsinki tarkoittaa kaupunki-alueella tuotettujen suorien päästöjen vähentämistä 80 prosentilla. Tämä tavoite ei sisällä kaikkia tuotteiden elinkaaren aikaisia päästöjä, joihin sisältyy raaka-aineiden hankinta, tuotteen valmistaminen, logistiikka, käyttö ja jätehuolto. Helsingiläisten hiilijalanjälki koostuu suorien Helsingissä syntyvien päästöjen lisäksi myös muusta kulutuksesta. Tähän kuuluvat muualla tuotettu ruoka, matkustaminen ja alueelle tuodut kulutustavarat kuten myös palveluiden käyttö Helsingin ulkopuolella. Helsingiläisten kulutukseen perustuva hiilijalanjälki on hieman yli kaksinkertainen verrattuna ns. suoriin päästöihin. Vaikka päästölaskentaan ei voida vielä sisällyttää kaupunkilaisten koko hiilijalanjälkeä, pidettiin tärkeänä nostaa tähän toimenpideohjelmaan myös kuluttamisen elinkaaripäästöjä vähentäviä toimia. Näitä ovat muun muassa ruoan hiilijalanjäljen pienentäminen sekä jakamistalouden ja kiertotalouden edistäminen.

## **Energiantuotannon päästövähennykset**

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma, Helen Oy:n kehitysohjelma ja sen jatko toteuttavat yhdessä kaupungin päästötavoitteet. Toimenpideohjelma käsittelee energian kuluttajapäässä tehtävää energiatehok-

kuuden parantamista ja uusiutuvan energian käyttöä. Täten Helen Oy:n voimalaitoksia koskevat toimet eivät sisälly tähän toimenpideohjelmaan, eikä myöskään päästökaupan ohjausvaikutusta ole huomioitu. Helen Oy:n toimet kuluttajapäässä sen sijaan ovat mukana, koska yhtiö on yksi toimija esimerkiksi energiatehokkuusratkaisujen toteuttajana.

Keskitetty energiantuotanto, joka kuuluu päästökauppasektorille, on jo tehnyt ja tekee jatkossakin suuria päästövähennyksiä. EU:n päästökaupassa tuotantolaitosten kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärä on rajoitettu yhteisen vuosittain vähenevän päästökaton kautta. Mikäli Helen Oy vähentää energiantuotannon päästöjä laitoksille asetettua tavoitetta nopeammin, ei päästö määrä EU-alueella silti välttämättä pienene, koska joku toinen toimija voi hyödyntää ylimääräisen päästövähennyksen. Kaupungin tai valtion tulisikin mitätöidä vastaava määrä päästöoikeuksia markkinoilta, jotta myös ilmasto hyötyisi Helsingin alueellisista toimista.

Sähkön tuotanto Suomessa on jo 80 prosenttisesti kasvihuonekaasupäästötöntä ja kaukolämmön päästökerroin tulee laskelmien mukaan pienenevään Helen Oy:n ja valtiovallan toimin jopa 74 prosenttia vuoteen 2035 mennessä (vertailuvuosi 2015). Helen Oy:n kehitysohjelman 40 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2025 mennessä on hyvin linjassa kaupungin vuodelle 2030 asetetun 60 prosentin päästövähennystavoitteen kanssa. Helsingin 80 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2035 mennessä ja hallituksen energia- ja ilmastostrategia tarkoittavat, että Helen Oy päättää kehitysohjelman jatkosta, kun kaikki Hanasaaren korvaavat investoinnit on saatu toteutettua tai niistä on tehty investointipäätös.

Helen Oy on laatinut nykyisen kehitysohjelmansa vuoteen 2024, ja siinä esitetään, kuinka Hanasaaren kivihillivoimalan tuottama kaukolämpö korvataan muilla energialähteillä. Korvaava tuotanto päätettiin tehdä ns. hajautettuna, ja se sisältyy tähän ohjelmaan

Helen Oy:n toimintojen tontti- ja tilavarausten huomioimisena, koska kivihiilen korvaaminen biomassalla ja muulla päästöttömällä, hajautetummalla energiantuotannolla tarvitsee enemmän tilaa.

Helen Oy valmisteleeh kehitysohjelman jatkolinjauksia, ja tavoitteena on kivihiilen käytön lopettaminen 2030-luvun aikana. Suomen hallitus on esittänyt kivihiilen energiakäytön lopettamista vuoteen 2029 mennessä, mikä tarkoittaisi Salmisaaren yhteistuotantolaitoksen polttoaineen muutosta nopeutetusti ja suuremmilla kustannuksilla.

## Hiilinelut ja kompensatio

Hiilineutraali Helsinki 2035 tarkoittaa, että Helsingin alueella syntyviä käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Mahdollisesti jäljelle jäävät päästöt (enintään 20 prosenttia) kompensoidaan siten, että Helsinki huolehtii päästövähennysten saavuttamisesta muualla. Näin saavutetaan hiilineutraalisuus, eli nettopäästöt vuoden 2035 tarkastelujaksolla ovat nolla. Lähtökohtaisesti päästökompensaation tulisi kuitenkin olla vain väliaikainen ratkaisu, jolla voidaan saavuttaa laskennallinen päästöttömyys nopeammin ilman, että toiminta on vielä täysin päästötöntä.

Kaupungin pitää seuraavien vuosien aikana selvittää tarkemmin päästökompensaation mahdollisuuksia. Vaikka kaupunkialueen puuston, kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoa ja sen muuttumista ei huomioida Helsingin päästölaskennassa, kaupunkiluonnolla on osuutensa hiilidioksidin sitomisessa ilmakehästä. Hiilivaraston ja -nielujen kasvattaminen nykyisestä voi mahdollisesti tarjota myös vaihtoehdon kaupungin päästöjen kompensointiin. Tämä vaatii koko kaupunkikonsernin hiilinelupotentiaalin selvittämistä sekä jatkuvaa Helsingin hiilivarastojen ja -nielujen seuranta.

## Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien vaikuttavuudesta

Liikenteen sekä rakentamisen ja rakennusten käytön osa-alueille määritettyjen keskeisten toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaaleista voidaan todeta, että päästövähennysten saavuttaminen edellyttää laajaa keinovalikoimaa. Vain muutamilla toimenpidekokonaisuuksilla on edes laskennallisesti suurempi kuin viiden prosentin vaikutus toimenpideohjelmalla tavoiteltuun kokonaispäästövähennykseen. Kokonaisuuden kannalta vaikuttavimpia toimia (toimenpidekokonaisuuden laskennallinen päästövähennys yli viisi prosenttia kokonaispäästövähennyksestä) arvioidaan olevan lämmön kokonaiskulutuksen vähentäminen, paikallisesti tuotetun lämmön ja sähkön osuuden lisääminen sekä sähköautojen osuuden kasvu. Laskennallisesti Helen Oy:n kehitysohjelmalla arvioidaan saavutettavan noin 32 prosenttia ja Helsingin Satama Oy:n toimilla noin 2 prosenttia toimenpideohjelmalla saavutettavasta päästövähennyksestä vuoteen 2035 mennessä. Useissa tunnistetuissa toimenpidekokonaisuuksissa tarvitaan kehitystyötä vaikutustenarvioinnin kehittämiseksi.

## Seuranta, raportointi ja vuorovaikutus

Hiilineutraali Helsinki tarvitsee helsinkiläisten, yritysten, tutkimuslaitosten ja kaupunkiorganisaation välistä yhteistyötä. Toimenpideohjelma ei voi onnistua ilman taitavaa viestintää ja osallistavaa vuorovaikutusta. Tämän vuoksi toimenpideohjelman toteutuksessa on annettava erityistä painoarvoa viestinnälle ja sidosryhmien osallistamiselle. Ohjelman toteuttamiselle laaditaan vuorovaikutussuunnitelma yhdessä tärkeimpien sidosryhmien kanssa. On tärkeää, että toimenpideohjelman toteutus- ja jatkokehittämisyhteistyössä lisätään vuorovaikutusta ja avointa osallistumista päästövähennystoimenpiteistä vastaavien tahojen – helsinkiläisten, elinkeinoelämän sekä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten – kanssa. Lisäksi

tarvitaan vuorovaikutusta poliittisten päättäjien kanssa.

Toimenpideohjelman onnistuminen vaatii, että sitä seurataan aktiivisesti ja jatkuvasti ja että mahdollisiin ongelmiin tai uusien ratkaisujen kehittymiseen reagoidaan nopeasti. Toimenpiteitä kehitetään uuden tiedon sekä helsinkiläisten antaman palautteen ja ideoiden mukaisesti.

Kaupungille tarvitaan ympäristö- ja ilmastojohtamisen ryhmä vastaamaan ilmastoasioiden ja ympäristöjohtamisen toteutumisesta. Sen tehtävänä on myös raportoida kaupungin johtoryhmälle päästövähennystyön toteutumisesta. Ilmastotyössä tehtävät olisivat vastaavat kuin olivat aiemmalla ilmastotyöryhmällä. Sihteerien tehtäviä hoitaisi edelleen ympäristöpalveluiden ilmasto- ja ympäristöasioiden hallinnan tiimi.

Toimenpideohjelman keskeisin seuranta-kanava on nykyinen ympäristöraportointi. Ympäristöraportoinnin yhteydessä kaupunginvaltuustolle annetaan vuosittain kokonaiskuva toimenpideohjelman etenemisestä: miten Helsingin päästöt kehittyvät ja kuinka hyvin toimenpiteet ovat toteutuneet.

Toimenpideohjelman jatkuvassa seurannassa ja arvioinnissa hyödynnetään avointa päätöksentekokäytäntöä sekä sen työkaluja ja periaatteita. Lähtökohtana on prosessin avoimuus valmistelusta päätöksentekoon. Tässä lähestymistavassa kannustetaan jatkuvaan keskusteluun ja palautteeseen asukkaiden, kaupunkiorganisaation, asiantuntijoiden ja sidosryhmien kesken. Toimenpiteiden seurantaan ja laajempien vaikutusten arviointia varten kehitetään avoimesti saatavilla oleva seurantatyökalu.

## Elinkeinovaikutusten arviointi

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy on Helsingin kaupungin toimeksiantona arvioinut ohjelman elinkeinovaikutuksia. Arviointi perustuu VTT:n asiantuntijoiden arviointiin, sidosryhmien antamiin lausuntoihin ja yritys-haastatteluihin. Saatujen lausuntojen määrä oli 25 kpl ja haastatteluja tehtiin 33 kpl. Kaikki toimenpideohjelman arviointiin osallistuneet tahot näkevät ohjelmassa merkittäviä elinkeinovaikutusmahdollisuuksia. Samalla erityisesti sidosryhmien lausunnoissa nostetaan esille kehitystä hidastavia tekijöitä. Haastatteluihin osallistuneet yritys-edustajat suhtautuvat pääasiassa positiivisesti toimenpideohjelman ja näkevät siinä selvästi enemmän mahdollisuuksia kuin uhkia. He toivovat kaupungilta rohkeaa panostamista ohjelman toteuttamiseen. Elinkeinovaikutusten arvioinnin ja saatujen lausuntojen perusteella muokattiin 12 ja lisättiin 4 uutta toimenpidettä.

Elinkeinovaikutusten merkittävyys riippuu ohjelman toteutustavasta, tavoitetasosta ja tavoitteiden toteutumisesta. Tähän kaupunki voi vaikuttaa monella tavalla. Lyhyellä tähtämellä kaupunki voi sääntelyn muutosten ja julkisten hankintojen kautta luoda edellytyksiä yritysten liiketoiminnalle ja työllisyyden parantamiselle. Keskipitkällä aikavälillä kaupunki voi välillisesti vaikuttaa yritysten liiketoimintaan vaikuttamalla asukkaiden käyttäytymiseen ja kulutustottumuksiin. Pitkällä tähtämellä kaupunki voi luoda edellytyksiä tulevaa liiketoimintaa varten. Innovatiivisten hankintojen, pilottien ja markkinakokeilujen kautta kaupunki tukee uuden liiketoiminnan syntymistä. Onnistuessaan liiketoiminnan kasvussa ja kansainvälistymisessä uudet yritykset voivat vaikuttaa merkittävästi alueen työllisyyteen.

Kaukolämmön  
päästökerroin  
putoaa

**74%**  
(2015–2035).

# 1 Johdanto







Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelmassa esitetään, mitä toimenpiteitä tarvitaan, jotta Helsingin ilmastotavoitteet voidaan saavuttaa. Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi toimenpideohjelman x.x.2018. Helsingin uusimmat ilmastotavoitteet on esitetty kaupunkistrategiassa 2017–2021. Strategian mukaan Helsinki on hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä. Tähän päästään vähentämällä kasvihuonekaasupäästöjä Helsingissä 80 prosenttia. Jäljelle jäävä 20 prosenttia kompensoidaan siten, että Helsinki huolehtii päästövähennysten toteutumisesta muualla. Vuodelle 2030 kaupunkistrategiassa on asetettu välitavoite: kasvihuonekaasupäästöjä vähennetään 60 prosenttia vuosina 1990–2030.

Helsingin ilmastotavoite kattaa kaupunkialueella syntyvät päästöt riippumatta siitä, mikä tahone aiheuttaa. Ilmastotavoitteen toteutumista ja Helsingin päästökehitystä seurataan laskemalla, kuinka paljon päästöjä aiheutuu rakennusten lämmityksestä, sähkön käytöstä, liikkumisesta ja jätteiden käsittelystä. Päästölaskentaan eivät sisälly tuotteiden tai palveluiden koko elinkaaren aikaiset päästöt (esimerkiksi rakennuksen rakentamisesta ja käytöstä aiheutuvat päästöt kymmenien vuosien aikana mukaan lukien rakennusmateriaalien tuotanto ja jätehuolto), elleivät ne synny kaupungin rajojen sisäpuolella. Päästölaskentaan kuuluvat Helen Oy:n keskitetyn energiantuotannon päästöt kaukolämmön kulutuksen kautta. Varsinaiset voimalaitoksiin liittyvät toimet eivät sisälly tähän ohjelmaan, vaan ne ovat Helen Oy:n kehitysohjelmassa. Helen Oy:n päästövähennystoimenpiteet, jotka vähentävät helsinkiläisten energian kulutusta esimerkiksi uusien palveluiden ansiosta, ovat sen sijaan mukana. Ilmastonmuutokseen sopeutumisen toimenpiteitä ei esitetä tässä ohjelmassa.

Hiilineutraali Helsinki syntyy yhteistyöllä. Osa toimenpiteistä on Helsingin kaupungin vastuulla, mutta suuri osa riippuu helsinkiläisten asukkaiden, yritysten ja muiden organisaatioiden valinnoista. Näihin kaupunkiorganisaatio voi vaikuttaa mahdollistajana, kannustajana ja erilaisilla ohjauskeinoilla. Tavoitteeseen päästäkseen Helsinki tarvitsee valtiolta johdonmukaisia, päästövähenn-

nyksiä edistäviä politiikkatoimia. Esimerkiksi liikenteen päästöjen vähentäminen Helsingissä 69 prosentilla vuodesta 2005 vuoteen 2035 mennessä edellyttää, että myös kansallinen tavoite 50 prosentin vähennystoimista toteutuu vuoteen 2030 mennessä. Vastaavasti kivihiilestä luopumiseen ja olemassa olevan rakennuskannan energiasaneerauksiin tarvitaan toimia niin valtiolta kuin helsinkiläisiltä. Helsingin kaupunki tukee omilla tavoitteillaan voimakkaasti kansallisia päästövähennystavoitteita. Kaupunkiorganisaation on tehtävä paljon yhteistyötä eri toimijoiden kuten kuuden suurimman kaupungin, pääkaupunkiseudun kaupunkien, Helsingin seudun kuntien ja kaupunkilaisten kanssa. Elinkeinoelämälle ja kaupunkilaisten arjessa pääkaupunkiseutu näyttäytyy kokonaisuutena. Seudun kaupunkien ilmastotavoitteet ovat yhdenmukaisia ja niiden saavuttamiseksi kaupunkien on hyödyllistä tehdä yhteistyötä.

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma keskittyy kaupungin rajojen sisäpuolella syntyviin päästöihin ja niihin päästövähennystoimenpiteisiin, joita kaupunkiorganisaatio voi omilla ohjauskeinoillaan tai omistajuudellaan edistää. Toimenpideohjelmassa esitetään myös toimet, joilla kaupunki edistää uudenlaisten palveluiden ja ratkaisujen syntymistä, jotta kaupunkilaiset ja yritykset voivat vähentää omia päästöjään. Tämä synnyttää samalla uutta puhdasta ja älykästä kasvua ja liiketoimintaa. Liitteessä 1 on esitetty toimenpideohjelmassa käytetyt lyhenteet ja termit.

## 1.1 Toimenpideohjelman rakenne

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjel-



Kuva 1. Hiilineutraali Helsinki 2035 toimenpideohjelman rakenne.

ma, Helen Oy:n kehitysohjelma ja sen jatko yhdessä toteuttavat kaupungin päästövähennystavoitteet (kuva 1). Helen Oy:n kehitysohjelma koskee keskitetyn energiantuotannon toimia, kun taas Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelmassa ovat muut kuin keskitetyn energiantuotannon toimet.

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma sisältää Helsingin ilmastotavoitteiden kannalta keskeiset strategiset toimenpiteet. Kullekin toimenpiteelle asetetaan vastuutaho ja annetaan arvio kustannuksista, aikajänteestä ja toteutuksen vaativuudesta.

Toimenpideohjelmaan kuuluu kiinteänä osana käytännön työtä tukeva, päivitettävä, nettissä oleva seurantatyökalu. Siihen kootaan keskeisten toimenpiteiden lisäksi muita täydentäviä toimenpiteitä, jotka kuvataan yksityiskohtaisesti ja vaikutusarvioineen (luku 9.2). Toimenpiteiden vastuutahot huolehtivat siitä, että seurantatyökalu sisältää ajantasaiset tiedot toimenpiteiden etenemisestä. Seurantatyökalun ansiosta toimenpiteitä voidaan seurata ja suunnata toimenpideohjelman hyväksymisen jälkeen. Tämä tekee myös mahdolliseksi helsinkiläisten osallistumisen Helsingin osallisuus- ja vuorovaikutusmallin ja avoimen päätöksentekokäytännön (luku 9.2) periaatteiden mukaisesti. Erityisesti pyritään osallistamaan asiantuntijoita, jotta tilanneseurannan tiedot pysyvät oikeina ja ajantasaisina. Seurantatyökaluun pääsee osoitteesta [www.stadinilmasto.fi](http://www.stadinilmasto.fi). Toimenpideohjelman viestintää ja vuorovaikutusta varten on erillinen suunnitelma.

## 1.2 Helsingin ilmastotavoitteet ja kaupungin rooli

Helsinki asetti ensimmäisen kerran oman kasvihuonekaasupäästötavoitteensa kestävän kehityksen toimintaohjelmassa vuonna 2002. Tällöin tavoitteena oli pitää päästöt vuoden 1990 tasolla vuonna 2010. Tähän tavoitteeseen päästiin ja valtuusto on sittemmin tiukentanut ilmastotavoitteita huomattavasti (taulukko 1).

Taulukko 1. Helsingin ilmastotavoitteet

Valtuuston päätös	Tavoite	Tavoitevuosi
2002 (ei enää voimassa)	0 % (päästöt eivät kasva vuoteen 1990 verrattuna)	1990–2010
2008 (ei enää voimassa)	-20 %	1990–2020
2013	-30 %	1990–2020
2013 (ei enää voimassa)	Hiilineutraalisuus	2050
2017	-60 %	1990–2030
2017	Hiilineutraalisuus (-80 % vuodesta 1990)	2035

Vuonna 2008 Helen Oy:lle asetettiin päästötavoitteet. Tavoitteiden saavuttamiseksi valtuusto päätti 2.12.2015, että Hanasaari B-voimalaitos suljetaan vuoden 2024 loppuun mennessä. Helen on laatinut kehitysohjelman vuoteen 2024, ja siinä esitetään, kuinka Hanasaaren kivihiiivoimalan tuottama kaukolämpö korvataan muilla energialähteillä (ks. luku 5). Korvaava tuotanto päätettiin tehdä ns. hajautettuna, mikä edellyttää kaupungilta merkittäviä tontti- ja tilaratkaisuja.

Helen Oy valmistele kehitysohjelmalleen jatkolinjauksia. Yhtiö on saavuttamassa vuodelle 2030 asetetut tavoitteet lämmöntuotannossaan ja tavoittelee vuodelle 2025 kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä 40 prosentilla. Vuoden 2035 hiilineutraalisuustavoitteen saavuttaminen edellyttää fossiilisten polttoaineiden vähentämistä Helen Oy:n lämmöntuotannossa. Helen Oy:n tavoitteena on kivihiiilen käytön lopettaminen 2030-luvun aikana. Mikäli valtio kieltää kivihiiilen energiakäytön vuoteen 2030 mennessä tai aiemmin, tarkoittaisi se Salmisaaren yhteistuotantolaitoksen polttoaineen muutosta nopeutetusti ja isommilli kustannuksilla. Nämä kustannukset valtion tulisi korvata toiminnanharjoittajalle.

Kaupunkiorganisaatio tuottaa itse alle 10 prosenttia kaupungin alueella syntyvistä päästöis-

tä, joten hiilineutraali Helsinki syntyy vain kaupunkiorganisaation ja helsinkiläisten hyvällä yhteistyöllä. Kaupunkiorganisaation päästöt syntyvät kaupungin omistamien rakennusten energiankulutuksesta, ajoneuvojen polttoaineen kulutuksesta ja ulkovalaistuksen sähkökulutuksesta. Kaupunkiorganisaatiolla on omien päästöjen vähentämisen lisäksi paljon enemmän mahdollisuuksia vaikuttaa helsinkiläisten päästöihin, sillä kaupunki on laajasti mukana arjessa. Kaupunki voi edistää hiilineutraalia Helsinkiä erilaisilla ohjauskeinoilla. Kaupunki voi toimia mahdollistajana, kannustajana ja antaa myös määräyksiä muun muassa seuraavasti:

- Yritysyhteistyön kautta
- Tarjoamalla testialustoja uusille vähäpäästöisille kokeiluille
- Kaavoituksen ja tontinluovutuksen kautta ohjaamalla
- Liikennesuunnittelulla kuten pyöräilyn ja kävelyn edistämällä
- Rakentamisen ohjaajana
- Viestinnällä ja vuorovaikutuksella
- Koulutuksella ja varhaiskasvatuksella
- Joukkoliikenteen edistämällä
- Tukemalla vähäpäästöisiä ajoneuvoja
- Hankinnoilla ja investoinneilla

### 1.3 Toimenpideohjelman lähtökohdat ja valmistelu

Helsingin kaupunkistrategian 2017–2021 tavoitteena on luoda Helsinkiin modernia ilmastovastuuta. Strategian mukaan: ”Helsinki ottaa vastuunsa ilmastonmuutoksen torjunnassa vakavasti ja torjuu ilmastonmuutosta kunnianhimoisesti. Helsinki asettaa tavoitteeksi 60 prosentin päästövähennystavoitteen vuodelle 2030 ja aikaistaa hiilineutraalisuustavoitteen vuodesta 2050 vuoteen 2035. Helsinki varautuu valtion mahdolliseen päätökseen hiilen käytön kieltämisestä energiantuotannossa. Tähän Helsinki tarvitsee valtion johdonmukaista tukea korvaavan energiajärjestelmän osan kehittämiseksi. Hiilineutraalisuustavoite määritellään tavalla, joka vastaa yleistä käytäntöä Suomessa.”

Kaupunkistrategiassa asetettiin tavoite, että päästövähennysten toteuttamisesta laaditaan vuoden 2018 helmikuun loppuun mennessä aikataulutettu toimenpideohjelma. Kansliapäällikkö Sami Sarvilinna asetti 6.11.2017 päästövähennysohjelmatyöryhmän, jonka tehtävänä oli valmistella kaupunkistrategian 2017–2021 mukainen toimenpideohjelma päästövähennysten toteuttamisesta. Työryhmän toimikausi päättyi 28.2.2018. Työryhmä ehti kokoontua kolme kertaa.

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman taustalla on ollut kaupunginjohtaja Jussi Pajusen asettaman Helsingin ilmastotyöryhmän raportti Helsingin uusiksi ilmastotavoitteiksi vuodelle 2030 (Helsingin ilmastotyöryhmä 2017a). Talvella 2017 valmistuneessa raportissa esitettiin myös Helsingin hiilineutraalisuustavoitteen päivytystä. Helen Oy:n kehitysohjelma puolestaan vastaa keskitettyä energiantuotantoa koskevista toimenpiteistä.

Toimenpideohjelma on valmisteltu kaupunkistrategian tavoitteiden mukaan mahdollisimman avoimesti, läpinäkyvästi ja Helsingin osallisuus- ja vuorovaikutusmallia noudattaen (kuva 2). Sen valmistelua on ollut mahdollista kenen tahansa kiinnostuneen reaaliaikaisesti seurata. Siihen on voinut esittää kommentteja

ja ehdotuksia heti valmistelun alusta lähtien työpajoissa ja verkkokommentoinnissa.

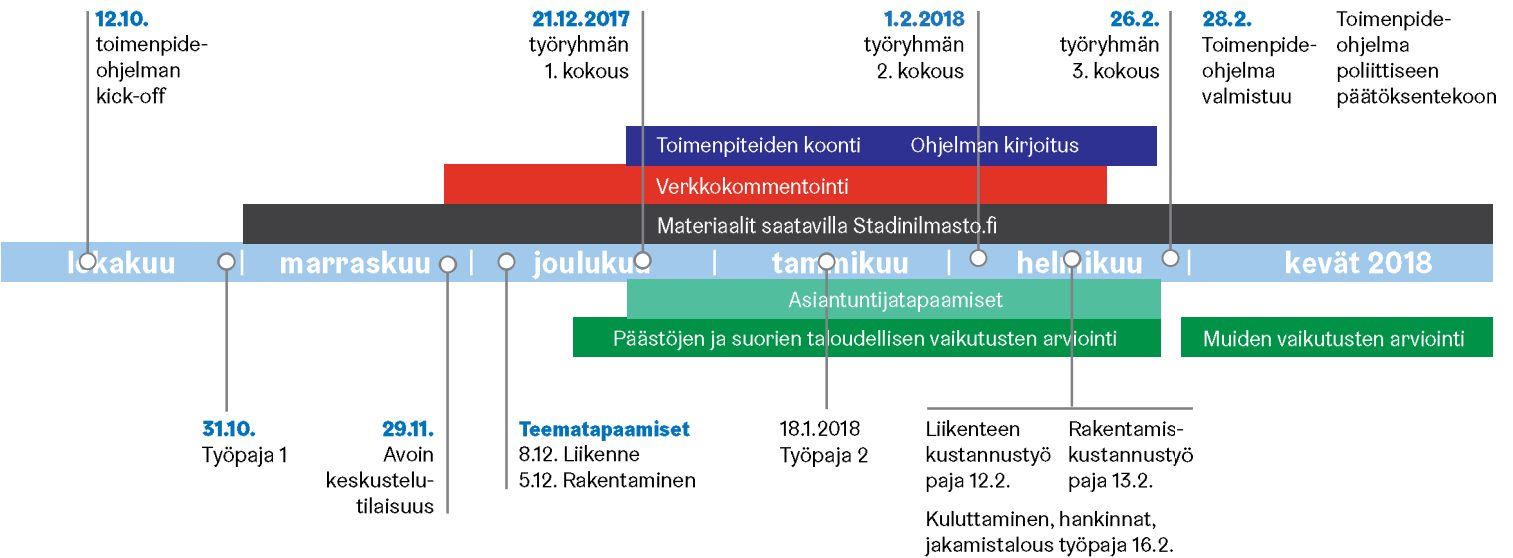
Valmistelun aikana järjestettiin yhdeksän työpajaa, joihin osallistui noin 300 eri alojen asiantuntijaa yrityksistä, tutkimuslaitoksista ja järjestöistä. Laiturilla järjestettiin yleisötilaisuus, joka oli avoin kaikille. Tilaisuuksiin lähetettiin kutsuja avoimesti eri organisaatioihin. Kaupunkilaisille kohdennettua tilaisuutta markkinoitiin some-kanavien kautta.

Myös toimenpideohjelman toteutuksessa tulee noudattaa avoimen osallistumisen periaatteita ja kehittää helsinkiläisten osallisuutta edelleen, jotta he sitoutuvat toimenpideohjelmaan ja tukevat sen toteutumista. Toimenpideohjelman laadintaan on osallistunut useita henkilöitä niin kaupunkiorganisaatiosta (käytetyt lyhenteet on esitetty liitteessä 1) kuin sidosryhmistä.

- **Päästövähennysohjelmatyöryhmä** on toiminut ohjausryhmänä; puheenjohtaja Raimo K. Saarinen, sihteerit Jari Viinanen ja Saara Kanto (jäsenten nimet liitteessä)
- Valmisteleva ryhmä on järjestänyt tilaisuudet, työpajat ja kokoukset ja vastannut toimenpiteiden koostamisesta, ohjelman kirjoittamisesta sekä konsulttitöiden käytännön järjestelyistä; Ympäristöpalveluiden ilmastotiimistä: Jari Viinanen, Petteri Huuska, Sonja-Maria Ignatius, Mira Jarkko, Auni Haapala ja kaupunginkansliasta Saara Kanto
- Tekstiä ja toimenpiteitä ovat kirjoittaneet useat asiantuntijat
  - **Antti Venho, Suvi Haaparanta, Johanna af Hällström, Markus Lukin, Mia Malin, Auni Haapala** (Helsingin kaupunki / Ympäristöpalvelut)
  - **Rauno Tolonen ja Jouni Kivirinne** (Helen Oy)
  - **Johannes Lounasheimo** (HSY)
  - **Marja Piimies** (Helsingin kaupunki / Asemakaavoitus)
  - **Ari Piispanen** (Helsingin Satama Oy)
  - **Jouni Tuomisto** (Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos)
  - **Katri Kuusinen** (Helsingin kaupunki / Rakennetun omaisuuden hallinta)

• **Työpajat ja tilaisuudet:** osallistuneita vähintään 300 henkeä kaupungilta, Ilmastokumppanit-yrityksistä, sidosryhmistä, järjestöistä ja asukkaista.

• **Avoin osallistuminen:** Stadin ilmasto -nettisivuilla [www.stadinilmasto.fi](http://www.stadinilmasto.fi) materiaalit ovat olleet avoimesti saatavilla ja niihin on tarjottu jatkuva kommentointimahdollisuus.



Kuva 2. Toimenpideohjelman valmistelun aikataulu ja keskeisimmät tilaisuudet.

## 1.4 Toimenpideohjelman rajaukset

Toimenpideohjelman keskeisin raja on, että Helsingin päästöjen kehitystä ja ilmastotavoitteiden saavuttamista seurataan Helsingin maantieteelliseltä alueelta syntyvistä kasvihuonekaasupäästöistä. Merkittävimmät päästölähteet ovat rakennusten lämmittäminen ja sähkön käyttö sekä liikenne, mukaan lukien satamien päästöt. Sähkö on laskennallisesti valtakunnallista keskiarvosähköä, jonka päästöt lasketaan helsinkiläisten arvioidun sähkönkulutuksen perusteella. Lisäksi arvioidaan työkoneiden, jätteiden käsittelyn ja maatalouden päästöt.

Helsinkiläisen todellinen hiilijalanjälki on yli kaksinkertainen Helsingin alueella syntyviin päästöihin verrattuna. Todellinen hiilijalan-

jälki sisältää helsinkiläisten kuluttamien tavaroiden ja palveluiden päästöt, esimerkiksi muualla tuotettu ruoka, rakentamisen materiaalit, tuoteosat, tavarat, palvelut ja matkustaminen. Helsingin hiilineutraalisuustavoite ei ota huomioon epäsuoria kuluttamisesta aiheutuvia päästöjä, koska epäsuorien päästöjen arviointiin ja seurantaan ei ole sopivia työkaluja ja koska Helsingin kaupungilla on epäsuoriin päästöihin usein vähäisemmät vaikutusmahdollisuudet. Lisäksi muualla tuotettujen päästöjen laskenta pitäisi sopia niin, ettei päästöjä lasketa kahteen kertaan. Näistä syistä Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman pääpaino on Helsingin rajojen sisäpuolella syntyvissä päästöissä. Toimenpideohjelma sisältää kuitenkin myös toimen-

piteitä helsinkiläisten kulutuksesta aiheutuvien päästöjen pienentämiseksi.

Toinen keskeinen rajausta on, että keskitehty energiantuotannon eli käytännössä Helen Oy:n toimenpiteet (polttoainevalinnat, voimalaitosinvestoinnit) eivät sisälly tähän ohjelmaan. Helen Oy vähentää päästöjä kaupungin tavoitteiden mukaisesti oman kehitysohjelmansa kautta. Kehitysohjelma sisältää kuitenkin useita helsinkiläisiin energiankuluttajiin kohdistuvia toimia, jotka auttavat hiilineutraalisuustavoitteen saavuttamisessa. Helen Oy on näillä toimillaan mukana toimenpideohjelmassa. Esimerkkejä ovat sähkön ja lämmön kysynnän jousto sekä kiinteistöjen energiatehokkuus- ja hukkalämpöhankkeet.

Kolmas rajausta on, että ilmastonmuutokseen sopeutumisen tavoitteet ja riskeihin varautuminen eivät sisälly tähän toimenpideohjelmaan. Sopeutumista käsitellään omassa ohjelmassaan.


## Hiilineutraalisuuden määrittely

Hiilineutraalius tarkoittaa sitä, että Helsingin alueelta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat yhtä suuret tai pienemmät kuin Helsingin alueen sitomat kasvihuonekaasut pitkällä aikavälillä. Tällöin päästöt ja nielut ovat tasapainossa eli nettopäästöt ovat nolla. Yleisenä käytäntönä Suomessa on ollut, että hiilineutraalisuuteen voidaan päästä vähentämällä vähintään 80 prosenttia kaupungin alueen päästöistä ja sen jälkeen kompensoimalla eli tuottamalla loput päästövähennyksistä muualla.

## Esimerkki

### “Mitä tarkoittaa konkreettisesti helsinkiläisen päästö?”

Hiilidioksidipäästöjä mitataan yleensä tonneina, kilotonneina (miljoona kiloa) tai megatonneina (miljardi kiloa). Muut ihmisperäiset kasvihuonekaasupäästöt, joista merkittävimmät ovat metaani (CH<sub>4</sub>) ja typpioksiduuli (N<sub>2</sub>O), muutetaan yhteismitallisiksi hiilidioksidipäästöiksi (lyhenne CO<sub>2</sub>-ekv.), jotta kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä yhteisvaikutus sovitulla aikajänteellä (yleensä 100 vuotta) saadaan selville. Jos yksi kilotonni hiilidioksidia jäädytettäisiin hiilidioksidijääksi eli kuivajääksi, sen tilavuus olisi 640 m<sup>3</sup> ja se täyttäisi neljänneksen täysimittaisesta olympiauima-altaasta. Sen kuljettamiseen tarvittaisiin 30 rekkaa (33 tonnia/rekka). Helsingiläisten vuonna 1990 tuottama määrä hiilidioksidia (3 600 kt CO<sub>2</sub>-ekv.) puolestaan veisi kuivajäänä tilaa enemmän kuin 21 eduskuntataloa (sen koko on 108 000 m<sup>3</sup>). Ilmakehään vapautuessaan vuoden hiilidioksidipäästön tilavuus kaasuna on 1800 miljoonaa m<sup>3</sup> (tiheys on 2 kg/m<sup>3</sup>). Se peittäisi koko Helsingin (214 km<sup>2</sup>) vajaan kymmenen metrin paksuudelta.



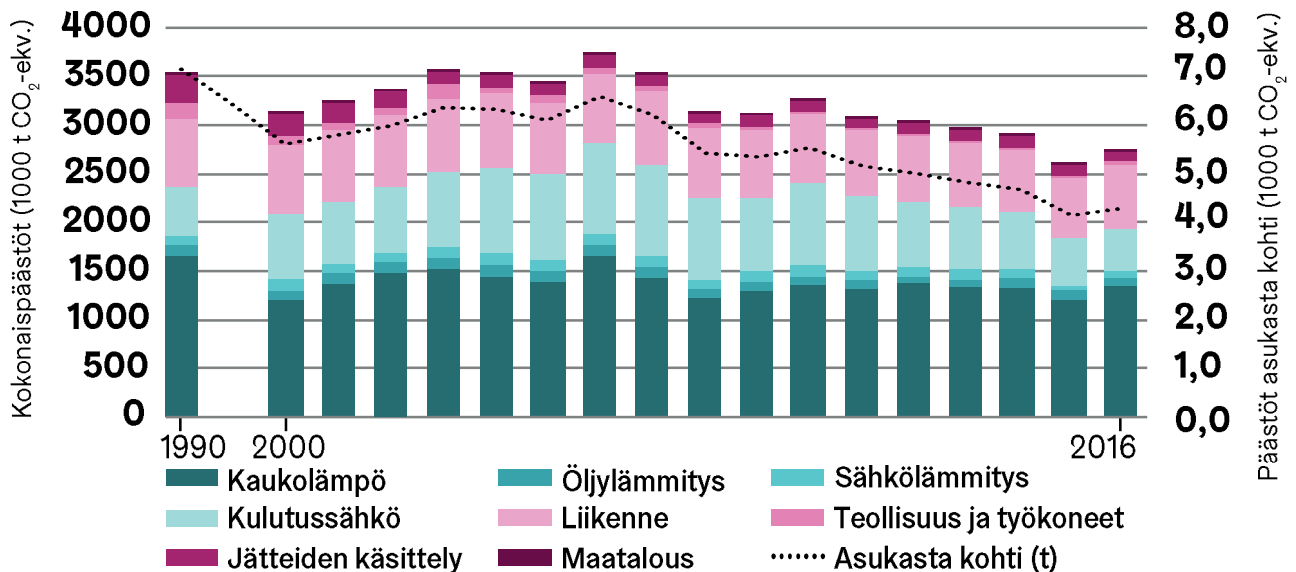
**Hiilineutraalius  
tarkoittaa sitä, että  
Helsingin alueelta  
syntyvät päästöt  
ovat yhtä suuret tai  
pienemmät kuin  
Helsingin alueen  
sitomat päästöt.**

# 2 Helsingin ilmastotoimet 1990–2017



## 2.1 Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys

Helsingin ilmastotavoitteiden toteutumista seurataan kasvihuonekaasupäästöjen kehityksestä (kuva 3). HSY laskee päästöt vuosittain ja vertailuvuotena käytetään vuotta 1990. Päästösektorit ovat kaukolämpö, öljylämmitys, sähkölämmitys, kulutussähkö, liikenne, teollisuus ja työkoneet, jätteiden käsittely ja maatalous. Helsingin kasvihuonekaasupäästöt olivat vuonna 2016 noin 2,7 miljoonaa hiilidioksidiekvivalenttonnia eli 4,3 hiilidioksidiekvivalenttonnia per asukas. Kokonaispäästöt olivat 23 prosenttia ja asukaskohtaiset päästöt 40 prosenttia vuoden 1990 päästöjä pienemmät. Nykyään runsas puolet päästöistä syntyy rakennusten lämmittämisestä, neljäsos liikenteestä ja noin 15 prosenttia kulutussähköstä.



Kuva 3. Helsingin kasvihuonekaasupäästöjen kehitys päästösektoreittain 1990–2016. (HSY 2017)

## 2.2 Syitä päästöjen vähenemiseen vuodesta 1990

Helsingin päästöt vertailuvuonna 2015 olivat 26 prosenttia alemmat kuin vuonna 1990. Päästövähennykset johtuvat seuraavista seikoista:

### Tarkastelujakso 1990–2005

- Maakaasun käyttö kaukolämmön tuotannossa pääpolttoaineena kivihillen sijaan
- Vuosaaren A- ja B-voimalaitosten käyttöönotto
- Energiatehokkuuden paraneminen sähkön ja lämmön yhteistuotannon lisääntyessä
- Teollisuuden rakennemuutos ja energiaterhokkuuden paraneminen
- Jätteenkäsittelyssä syntyvien kaasujen talteenotto ja hyödyntäminen
- Tieliikenteessä ajoneuvojen energiaterhokkuuden paraneminen

### Tarkastelujakso 2005–2016

- Suomen sähköntuotannon päästöt alhaisemmat (ydinvoima, yhteistuotanto, uusiutuvat polttoaineet, vähäpäästöisen sähkön hankinta Pohjoismaista)
- Katri Valan lämpöpumppulaitos ja kaukojäähdytyksen käyttöönotto
- Teollisuuden rakennemuutoksen jatkuminen
- Liikenteen ajoneuvojen energiaterhokkuuden paraneminen ja biopolttoaineiden käyttö

Helsingin kasvihuonekaasupäästöt ovat pienentyneet selvästi vuodesta 1990. Energiankulutus (sähkö ja lämpö) on kuitenkin lisääntynyt rakennuskannan kasvun myötä, eikä rakennusten ominaiskulutuksen pieneminen ole pystynyt kumoamaan tätä ennen kuin vuonna 2007. Tämän jälkeen rakennuskannan kokonaiskulutus ei kuitenkaan ole enää kasvanut, vaan rakennusten energiaterhokkuus on parantunut samaa tahtia kuin rakennuskanta on kasvanut. Lisääntynyt matkailu on kasvattanut Helsingin laivaliikenteen päästöjä vuoteen 1990 verrattuna.

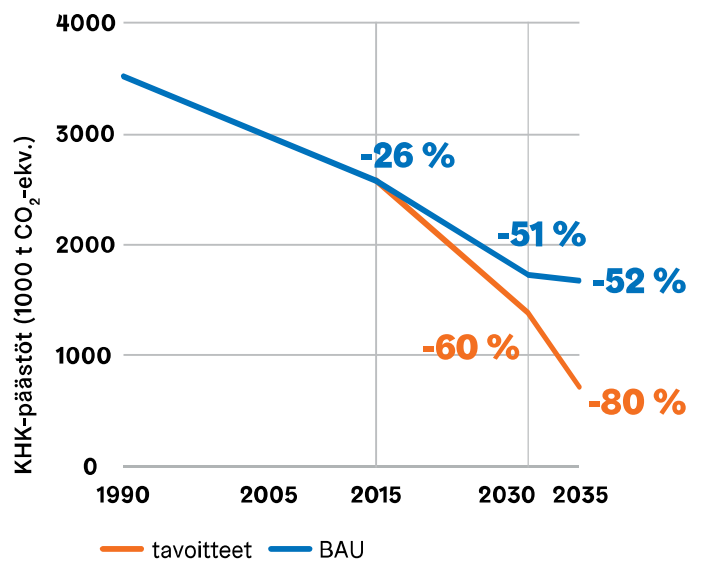
# 3 Helsingin kasvihuonekaasu- päästöjen kehitys- ennusteet vuosille 2030 ja 2035





Helsingin kasvihuonekaasupäästöjen perusura eli niin sanottu BAU (Business as usual) -skenaario vuosille 2030 ja 2035 kuvaa ilmastonmuutoksen hillinnän kehitystä Helsingissä nykyisten politiikkatoimien ja jo päätettyjen toimenpiteiden perusteella (kuva 4). BAU-skenaario tarvitsee toteutuakseen aktiivisia toimenpiteitä. Siihen sisältyy Helen Oy:n kehitysohjelman mukainen Hanasaaren B-voimalaitoksen sulkeminen ja sen tuotannon korvaaminen muilla energialähteillä ja -ratkaisulla. Maltillisia tulevaisuusarvioita haettiin myös työ- ja elinkeinoministeriön Energia- ja ilmastostrategia 2016:n perusskenaariosta sekä VTT:n malleista.

BAU-skenaarion lähtöoletukset on koottu taulukkoon 2. BAU-skenaariossa Helsingin kasvihuonekaasupäästöt ovat 51 prosenttia pienemmät vuonna 2030 ja 52 prosenttia pienemmät vuonna 2035 vuoteen 1990 verrattuna (kuvat 5 ja 6). Helsingin hiilineutraalisuustavoite edellyttää kuitenkin 80 prosentin päästövähennystä (kuva 4). Välitavoitteena on 60 prosentin päästövähennys vuoteen 2030 mennessä. Sen lisäksi, että nykyiset politiikkatoimet ja jo päätetyt toimenpiteet toteutetaan (BAU-skenaario), tarvitaan lisätoimenpiteitä, jotta tavoitteisiin päästään. Nämä lisätoimenpiteet on sisällytetty tavoiteskenaarioihin vuosille 2030 ja 2035.

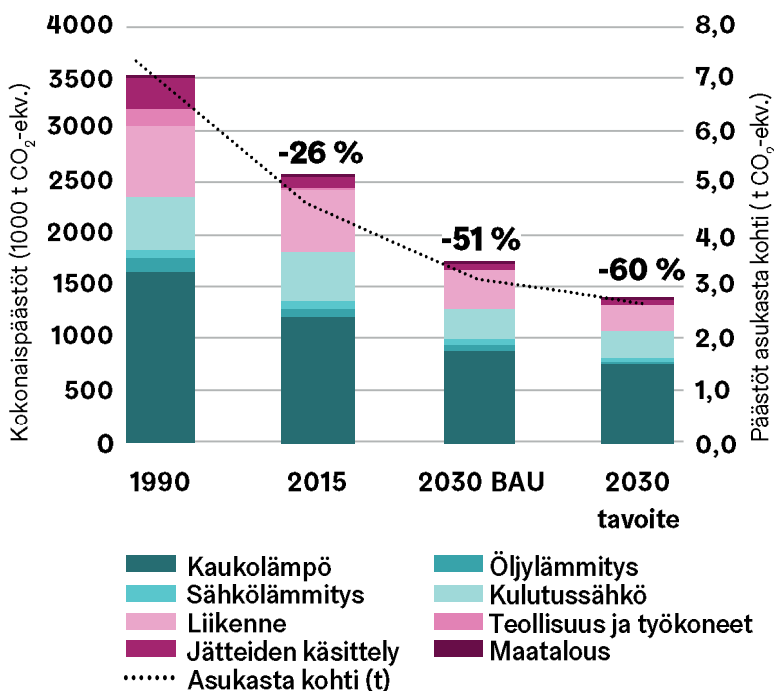


Kuva 4. Helsingin päästötavoitteet vuosille 2030 ja 2035 sekä nykyisillä päätöksillä arvioitu kehitys (BAU). (HSY 2017)

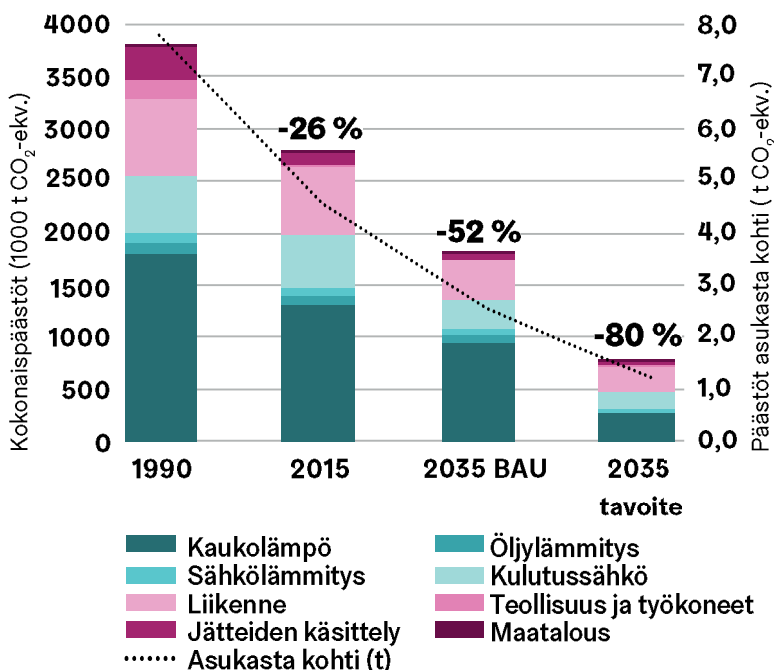
Vuodelle 2035 on laskettu 80 prosentin päästövähennyksen tavoiteskenaario, jossa hiilineutraalisuus saavutetaan (kuva 6, taulukko 2). Tässä oletuksina ovat Helen Oy:n kivihiilen käytöstä luopuminen polttoaineena ja kivihiilen käytön loppuminen Suomessa. Lisäksi skenaarioon on laskettu useita muita energiatehokkuuteen ja liikkumiseen liittyviä päästöihin vaikuttavia tekijöitä. Näin on voitu arvioida hiilineutraalisuuteen pääsemiseksi tarvittavien muutosten suuruusluokkaa, lisätoimenpiteiden tarvetta ja eri sektorien osuutta vaadittavista päästövähennyksistä.

### 3.1 Väestö ja kaupunkikehitys

Sekä BAU- että tavoiteskenaarioissa kaupungin kasvu jatkuu vahvana. Vuoteen 2035 mennessä asukasluku kasvaa lähes 770 000:een ja työpaikkoja on yli 100 000 nykyistä enemmän. Palvelusektorin suhteellinen osuus työpaikoista kasvaa entisestään teollisuuden työpaikkojen vähentyessä.



Kuva 5. Helsingin päästöjen kehitys vuodesta 1990 vuoteen 2015, vuoden 2030 BAU ja tavoiteskenaario vuodelle 2030. (HSY 2017)



Kuva 6. Helsingin päästöjen kehitys vuodesta 1990 vuoteen 2015, vuoden 2035 BAU ja tavoiteskenaario vuodelle 2035. (HSY 2017)

### **3.2 Liikenteen kehitys ja taustaoletukset**

BAU-skenaariossa liikenteen päästöt ovat vuonna 2030 lähes 50 prosenttia pienemmät kuin vuonna 1990. Taustalla ovat oletukset raideliikenteen kasvusta ja hiilineutraalista joukkoliikenteestä, biopolttoaineiden merkittävästä kasvusta ja ajoneuvojen energiatehokkuuden paranemisesta. Henkilöautoilla liikutaan asukasta kohden yhtä paljon kuin nykyisinkin, eli ajosuorite kaupungissa kasvaa väestönkasvun mukana. Myös kevyen liikenteen kulkutapaosuudet säilyvät entisellään. Sähköautojen osuus on arviolta 14 prosenttia.

Päästövähennystavoitteisiin pääsemiseksi liikenteen päästöjen tulisi vähentyä huomattavasti BAU-skenaariota enemmän, vuoteen 2030 mennessä noin 60 prosenttia ja vuoteen 2035 mennessä lähes 70 prosenttia. Liikenteen toimenpiteitä käsitellään luvussa 4.1.

### **3.3 Rakentamisen kehitys ja taustaoletukset**

Vuoteen 2030 mennessä Helsinkiin valmistuu noin 11 miljoonaa ja vuoteen 2035 mennessä noin 14 miljoonaa kerrosneliömetriä uusia rakennuksia. Kokonaisuudessaan kerrosalaa on tällöin yli 60 miljoonaa neliömetriä. Sillä, miten energiatehokkaiksi uudisrakennukset suunnitellaan ja toteutetaan, on suuri merkitys kasvihuonekaasupäästöjen kannalta. Tätäkin merkittävämpää on jo olemassa olevan rakennuskannan lämmitysergian kulutuksen vähentäminen.

BAU-skenaariossa uudisrakennusten energialuokka on jatkossakin nykyistä tasoa ja olemassa olevan rakennuskannan energiankulutus pienenee jonkin verran vuosittain. Rakennusten lämmittämisen päästöt pienevät yhdessä energiantuotannon ja lämmitystapojen muutosten kanssa vajaan kolmanneksen nykyisestä.

Ilmaston lämpeneminen vähentää lämmitystarvetta noin 0,5 prosenttia vuodessa, mikä

auttaa vähentämään lämmityksen päästöjä. Toisaalta rakennusten jäähdytystarve kasvaa jonkin verran. Ilmastotavoitteisiin pääsemiseksi nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden tulisi parantua vuosittain lähes kaksi prosenttia. Tämä tarkoittaa erittäin merkittävää lisäystä energiatehokkaaseen korjausrakentamiseen, erillisinvestointeihin ja muihin energiansäästötoimenpiteisiin. Myös uusien rakennusten tulisi lähestyä nol-laenergiatasoa. Lisäksi tarvitaan vähäpäästöinen kaukolämmön tuotanto, lisää maalämpöä, ja öljylämmityksestä on vähitellen luovuttava kokonaan. Tällöin rakennusten aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt vähenevät nykyisestä noin 80 prosenttia hiilineutraalisuustavoitteen edellyttämälle tasolle. Rakentamista ja rakennuksia koskevia päästövähennystoimenpiteitä käsitellään luvussa 4.3.

### **3.4 Energiantuotannon kehitys ja taustaoletukset**

BAU-skenaarioon ja vuoden 2030 tavoiteskenaarioon on laskettu Hanasaaren kivihiilivoimalaitoksen sulkeminen ja korvaaminen lähinnä bioperäisillä polttoaineilla. Hiilineutraalisuus eli 80 prosentin päästövähennys edellyttäisi kivihiilen käytön lopettamista kokonaan, eli myös Salmisaaren nykyisen tuotannon tilalle tulisi löytää muita ratkaisuja. Vuoden 2035 tavoiteskenaariossa on laskentaoletuksena 70 prosentin päästöttömien energialähteiden osuus lämmöntuotannossa. Skenaarion toteutuminen edellyttää merkittäviä kaupunkitilaratkaisuja. Maakaasun käytöstä syntyy edelleen kasvihuonekaasupäästöjä, jotka jäävät hiilineutraalisuustavoitteen mukaisesti kompensoitaviksi.

Helsingin kasvihuonekaasupäästöjen seurannassa ja skenaariolaskelmissa kulutussähkön oletetaan olevan suomalaista keskiarvosähköä. Sähkön päästökerroin laskee TEM:n skenaarioiden perusteella vuosiin 2030 ja 2035 mennessä merkittävästi (BAU-skenaario), ja kivihiilen poistuessa polttoainevalikoimasta kulutussähkön ja lämmityssähkön päästöt vähenevät edelleen

(2035 tavoiteskenaario) (TEM 2017). Lisäksi 80 prosentin tavoiteskenaarioon sisältyy erittäin suuri paikallisen uusiutuvan sähkön hajautettu tuotanto. Toteuttamalla Helen Oy:n kehitysohjelmaa, eli käytännössä korvaamalla kivihiihi päästöttömillä lähteillä, putoaa Helsingissä tuotetun kaukolämmön päästökerroin nykyisestä 190 g/kWh:sta tasolle 49 g/kWh. Helen Oy:n kehitysohjelmaa ja toimenpiteitä käsitellään tarkemmin luvussa 5.

### 3.5 Yhteenveto BAU-ennusteista ja skenaariosta vuoteen 2035

Ilmastopäästöjen perusuralla (BAU-skenaario) Helsingin kasvihuonekaasupäästöt vähenevät huomattavasti, mutta kaupungin ilmastotavoitteisiin nähden riittämättömästi (kuva 4, taulukko 2). Hiilineutraalius vuoteen 2035 mennessä edellyttää sinänsä myönteisen BAU-kehityksen ja jo päätettyjen ilmastotoimien toteutuksen lisäksi valtavia lisäpanostuksia ja toimenpiteitä jokaisella päästösektorilla. Tavoiteskenaario kuvaa hiilineutraalisuuteen vaadittavien muutosten suuruusluokkaa (taulukko 2).

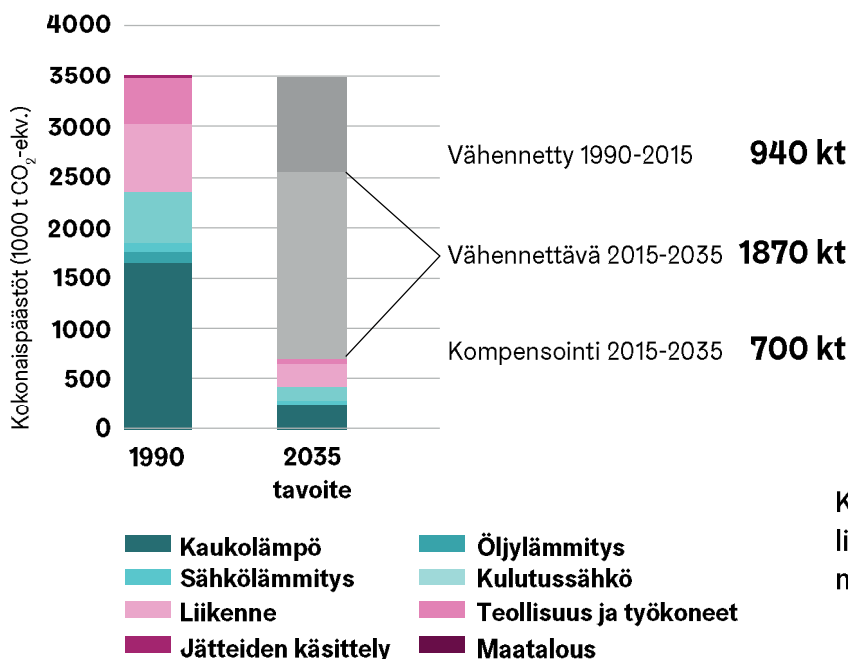
Taulukko 2. Skenaarioiden oletukset.

BAU-SKENAARIO (-52 %)	TAVOITESKENAARIO (-80 %)
Sähkönkulutus +8 %	Sähkönkulutus +0 %
Aurinkopaneeleilla 0,2 % sähköstä	Aurinkopaneeleilla 15 % sähköstä
Uudisrakennuksilla nykyinen energjaluokka	Uudisrakennukset kuluttavat huomattavasti vähemmän kuin tällä hetkellä rakennettavat
Vanhan rakennuskannan energiatehokkuus ↗	Vanhan rakennuskannan energiatehokkuus ↗↗
Lämmönkulutus +7 %	Lämmönkulutus -19 %
Maalämpö ↗↗, kaukolämpö ↗, sähkölämmitys ↘, öljylämmitys ↘	Maalämpö ↗↗↗, öljylämmitys loppuu
Hanasaari B suljetaan ja korvaavalla tuotannolla on riittävät kaupunkitaratkaisut	Vuonna 2035 kaukolämmöstä 70 % on päästöttöntä ja Helen ilmastoneutraali 2050
Raideliikenne ↗↗, linja-autot ↘, tavaraliikenne ↗	Raideliikenne ↗↗↗
Henkilöauto- ja kevyt liikenne per asukas ennallaan	Henkilöautoliikenne ↘↘, kävely ja pyöräily ↗↗
Sähköautoja (ml. plug-in) 14 %	Sähköautoja (ml. plug-in) 30 %
Laivaliikenteen päästöt ennallaan	Hiilineutraali satama 2035

#### YHTEISTÄ MOLEMMILLE SKENAARIOILLE

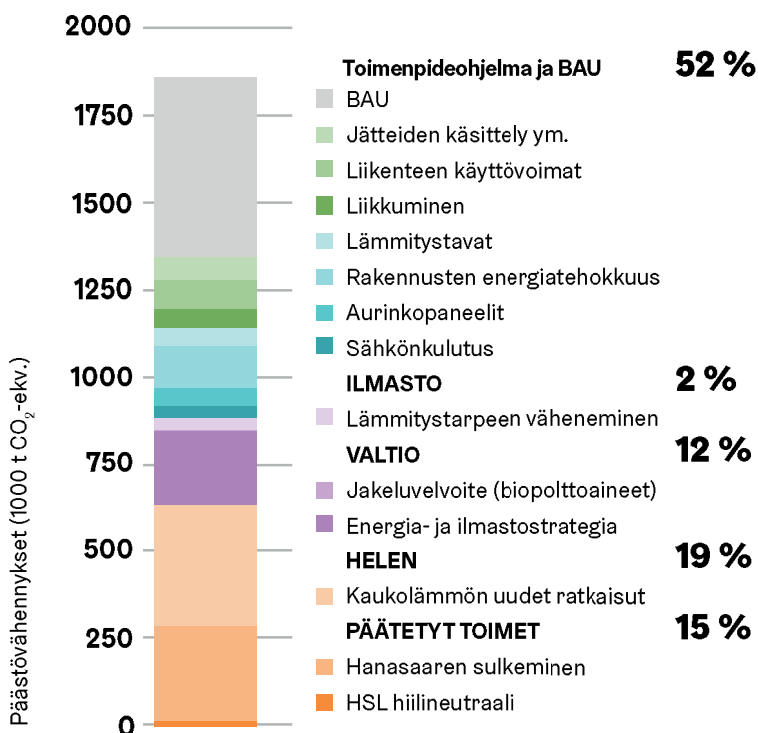
- + 140 000 asukasta (nopean kasvun väestöennuste)
- +14 milj. m<sup>2</sup> uutta kerrosalaa
- Sähkön päästökerroin pienenee
- HSL:n tilaama liikenne on hiilineutraalia
- Liikennepolttoaineiden bio-osuus 30 %
- Ajoneuvojen polttoaineen kulutus ↘
- Ilmaston lämpenemisen vaikutus lämmitystarpeeseen -10 %

Helsingin päästöt olivat vuonna 1990 noin 3,5 miljoonaa, ja vuonna 2015 noin 2,6 miljoonaa t CO<sub>2</sub>-ekv. Hiilineutraalisuustavoite eli 80 prosentin vähennys tarkoittaa, että vuosipäästöjen on oltava noin 700 tuhatta tonnia vuonna 2035 (kuva 7). Vuoden 2030 tavoite saavutetaan, kun päästöt ovat 1 400 tuhatta tonnia. Päästöjen on siis oltava vuonna 2030 noin 1,2 miljoonaa tonnia, ja vuonna 2035 lähes kaksi miljoonaa tonnia nykyistä pienemmät.



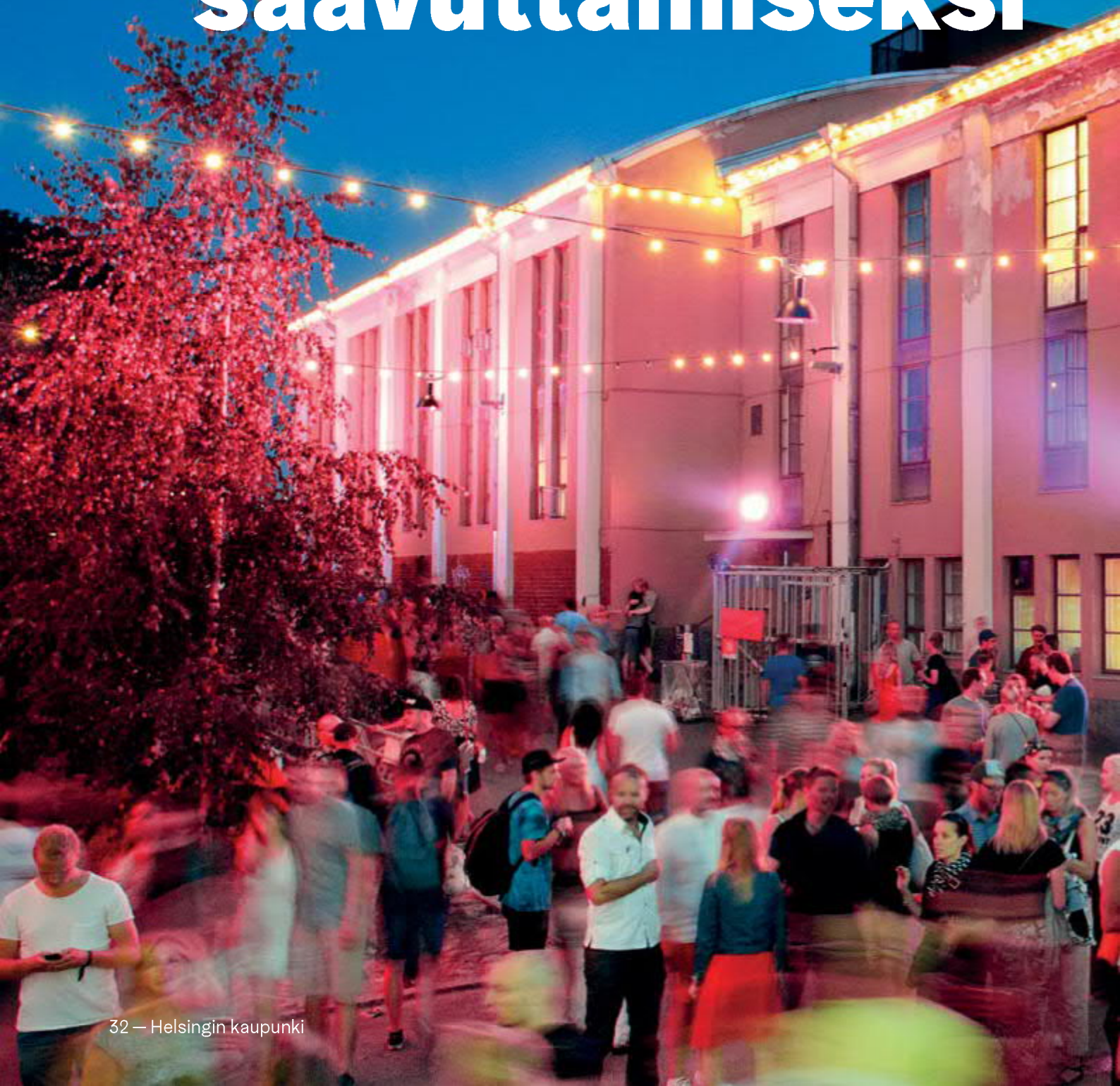
Kuva 7. Vuoden 2035 hiilineutraalisuuteen tarvittava päästövähennys. (HSY 2017)

Eri tahojen ja toimenpiteiden arvioidut osuudet 80 prosentin päästövähennystavoitteeseen vaadittavista päästövähennyksistä on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Vuoden 2035 hiilineutraalisuuteen vaadittu päästövähennys. Laskentaperiaate on ollut, että ensin on laskettu rakennusten energiatehokkuustoimien vaikutus, sitten lämmitystapamuutokset ja seuraavaksi energiantuotannon uudistukset ja lopuksi ilmaston lämpenemisestä aiheutuva lämmitystarpeen väheneminen. Liikenteen osuus on 377 kt CO<sub>2</sub>-ekv. ja rakennusten 576 kt CO<sub>2</sub>-ekv. sisältäen niihin liittyvät BAU-toimet (taulukko 2). (HSY 2017)

# 4 Tarvittavat toimet hiilineut- raalin Helsingin saavuttamiseksi





BAU-skenaariossa Helsingin päästöt vähenevät 52 prosenttia vuoteen 2035 mennessä, joten tarvitaan lisätoimenpiteitä hiilineutraalisuuden eli 80 prosentin päästövähennystavoitteen saavuttamiseksi. Tässä luvussa esitellään toimenpidekokonaisuudet, joiden avulla päästökehitys saadaan hiilineutraalisuustavoitteen mukaiseksi.

Päästötavoitteen saavuttamiseksi tarvittavat toimenpiteet on määritelty osa-alueittain. Jokaiselle osa-alueelle on esitetty nykytilan kuvaus, tavoitteet ja keskeisimmät päästövähennystoimenpiteet. Osa-alueet ovat:

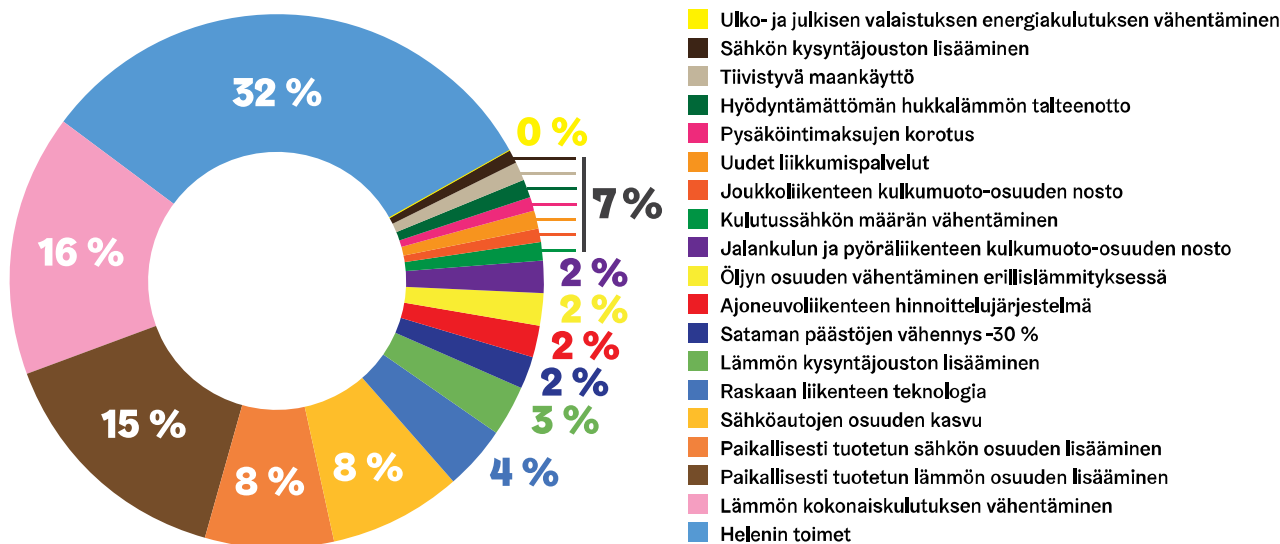
- Liikenne
- Rakentaminen ja rakennusten käyttö
- Kuluttaminen, hankinnat, jakamis- ja kiertotalous
- Smart & Clean -kasvu
- Helenin kehitysohjelma
- Hiilinielut ja päästöjen kompensointi
- Viestintä ja osallistaminen
- Ilmastotyön koordinointi, seuranta ja arviointi

Kukin osa-alue sisältää toimenpiteitä sekä yksittäin että kerättynä kokonaisuudeksi. Työhön osallistuneet asiantuntijat ovat aikatauluttaneet kunkin toimenpiteen ja arvioineet sille vaativuuden ja kustannukset karkealla tasolla (taulukko 3). Liikenteelle sekä rakentamiselle ja rakennusten käytölle Gaia Consulting Oy ja WSP Finland Oy arvioivat tarkemmin päästöjä ja kustannuksia.

Liitteessä 4 ja kuvassa 9 on esitetty kooste liikenteen sekä rakentamisen ja rakennusten käytön keskeisten toimenpidekokonaisuuksien suhteellisista osuuksista toimenpideohjelman kokonaispäästövähennemästä. Lisäksi liitteessä 5 on esitetty kooste keskeisten toimenpidekokonaisuuksien toteuttamiseen liittyvistä kustannuksista ja hyödyistä sekä avattu laskennassa käytettyjä oletuksia. Siinä on myös esitetty lisätietoa toimenpiteiden nykytilanteesta. Jatkotyöskentelyssä vaikutusarvioita täsmennetään ja tuodaan mukaan kustannusten ja päästöjen lisäksi muita vaikutuksia, kuten toimenpiteiden toteuttamisen aikaansaamat hyödyt, terveysvaikutukset, muut päästövähennykset ja vihreät työpaikat. Nämä esitetään myöhemmin erillisessä seurantatyökalussa (ks. luku 9).

Aikataulu	Vaativuus	Arvio kustannuksista
Valtuustokausi (2017–2021)	Helsingin päätös	Alhaiset kustannukset tai virkatyönä toteutettava
Seuraava valtuustokausi (2021–2025)	Helsingin päätös, vaatii lisäselvityksiä	Vaatii resursseja
Myöhemmin (2025–2035)	Ei yksin Helsingin päätettävissä	Merkittävät kustannukset

**Taulukko 3.**  
Toimenpiteiden arviointi kaupungin kannalta.



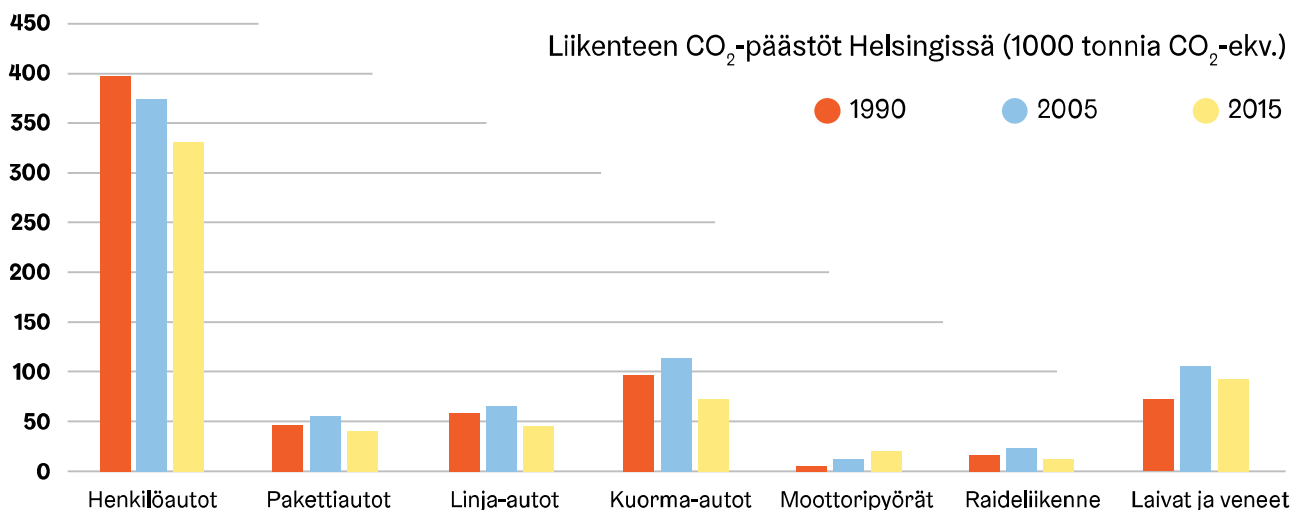
Kuva 9. Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien laskennalliset päästövähennysosuudet sisältäen ajoneuvoliikenteen hinnoittelun. Rakentamisen ja rakennusten käytön osalta laskennassa on käytetty nykyhetken päästökerrointa. Osuudet ovat suuntaa-antavia ja tavoitteellisia, eivätkä täten huomioidi yksittäisiä toimenpiteitä tai niiden vaikutuksia toimenpidekokonaisuuksien sisällä.

(Lähde: Liikennemallitarkastelut, WSP Finland Oy 2018 ja Rakentaminen ja rakennusten käyttö, Gaia Consulting Oy 2018)

## 4.1 Liikenne

Kaupunkistrategian mukaan: “Liikenteen päästövähennyksiä toteutetaan koko Helsingin liikennejärjestelmässä niin pyöräily ja kävelyn suosiota lisäämällä kuin sähköautojen, sähköbussien ja raidejoukkoliikenteen osuutta nostamalla. Helsingissä luodaan edellytykset sähköautojen määrän voimakkaalle kasvulle mahdollistamalla sähköautojen julkisen latausinfraan rakentaminen markkinaehtoisesti.”

Helsingin hiilineutraalisuustavoite (80 % päästövähennys vuosina 1990–2035) on asetettu siten, että liikenteen päästöjen tulee vähentyä 69 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä. Valtioneuvoston asettama tavoite on vähentää liikenteen päästöjä kansallisesti 50 prosenttia vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tilanteesta. Helsinki on näin ollen vähentämässä liikenteen päästöjä kansallista tasoa ripeämmin. Helsingillä on siihen edellytykset tiivistyvänä joukkoliikennekaupunkina. Liikenteen päästöjen jakauma on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöt Helsingissä. (WSP Finland Oy 2018)

## Liikenteen päästöjen synty ja niihin vaikuttaminen

Liikenteestä aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää vaikuttamalla seuraaviin asioihin:

- 1. Matkasuorite** eli kuinka monta kilometriä kuljetaan
- 2. Kulkumuotojakauma** eli millä kulkuvälineellä kuljetaan
- 3. Yksikköpäästöt** eli kuinka paljon päästöjä syntyy kuljettua kilometriä kohti

Matkasuoritteeseen ja kulkumuotojakaumaan vaikutetaan maankäytöllä, hinnoittelulla ja kestäviä kulkutapavaihtoehtoja tarjoamalla. Yksikköpäästöihin vaikuttavat teknologian kehitys eli vähäpäästöisten käyttövoimavaihtoehtojen (sähkö, biopolttoaineet) ja moottorien tehokkuuden (hyötysuhteen) kehittyminen. Toimenpiteet eivät ole toisistaan riippumattomia, vaan niillä on keskinäisiä vaikutussuhteita. Esimerkiksi maankäytön tiivistämisellä voidaan sekä vähentää matkasuoritetta että parantaa joukkoliikenneyhteyksien kustannustehokkuutta. Ajoneuvoliikenteen ja pysäköinnin hinnoittelulla voidaan puolestaan vaikuttaa liikkumispalveluiden houkuttelevuuteen ja toisaalta saatavilla tuotoilla on mahdollista rahoittaa kestävien kulkutapojen edistämistä. Uusilla liikkumispalveluilla voi olla yllättäviäkin vaikutuksia koko liikennesektoriin. Suurin osa liikenteen päästöistä Helsingissä syntyy henkilöautoliikenteestä.

## Arvio liikenteen päästövähennystavoitteiden saavuttamisesta Hiilineutraali Helsinki 2035-toimenpideohjelmassa

Liikenteen päästövähennysten arvioinnin on toteuttanut WSP Finland Oy ja se on tehty MAL 2019 (Maankäyttö, asuminen ja liikenne 2019) -prosessia varten laaditun seudullisen liikennemallinnuksen avulla (HSL 2017a). Seudullisesta kokonaisuudesta on eroteltu Helsingin osuus.

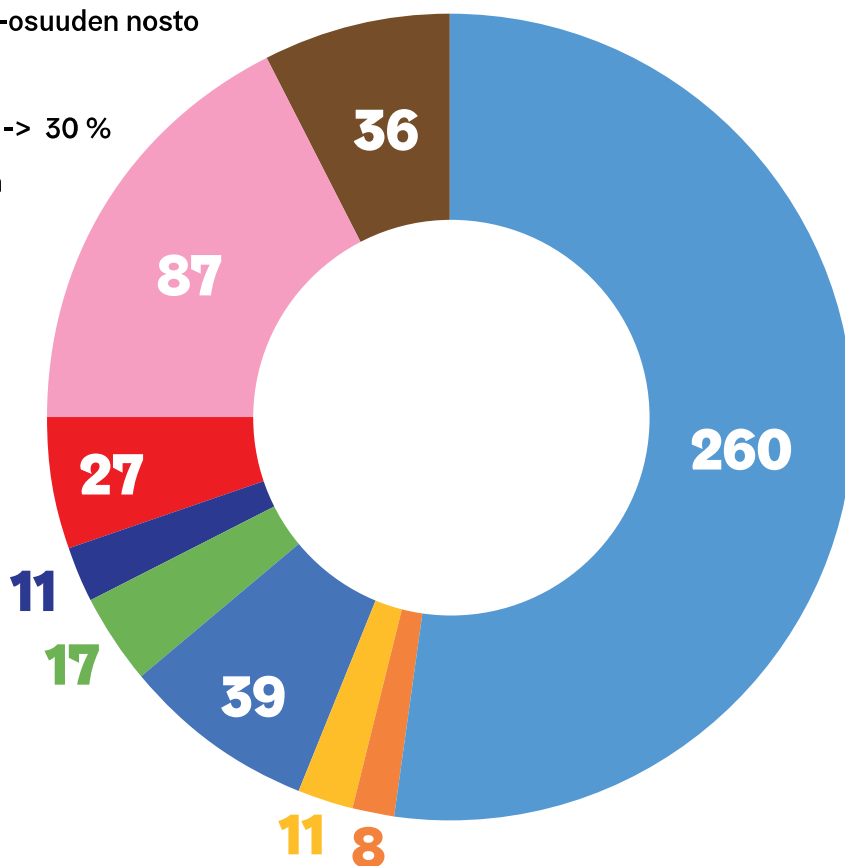
BAU-skenaariona käytettiin ns. ve0+-tilanetta, joka sisältää Helsingissä rakenteilla olevien ja jo päätettyjen hankkeiden lisäksi valikoiman eräitä muita hankkeita. BAU-skenaariota sekä liikennemallilla arvioitujen toimenpidekokonaisuuksien osuudet liikenteen päästövähennystavoitteesta on esitetty kuvassa 11. Kuva ei sisällä ajoneuvoliikenteen hinnoittelua. Päästövähennysten osuuk-sien jakauma ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla täydennettynä on esitetty kuvassa 11. Osuudet ovat suuntaa-antavia, eivätkä huomioi yksittäisten toimenpiteiden vaikutuksia. Osassa mallitarkasteluista lähtökohtana ei ollut valmis, selkeä toimenpidekokonaisuus, vaan tavoiteltava lopputilanne. Eräs tällainen esimerkki on uudet liikkumispalvelut, joiden vaikutusten määrittämiseksi ei ole vielä riittävästi tietoa.

Kuvia 11 ja 12 ei voida pitää vaihtoehtoisina toteutustapoina. Kummassakin tapauksessa päästövähennys perustuu ajoneuvoliikenteen vähentämiseen. Kuvissa on esitetty eri tavat toteuttaa liikenteen suoritteiden vähentäminen ja tarvittavat toimenpiteet seurauksineen. Kuvassa 12 ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla pyritään ajoneuvoliikenteen

vähentämiseen ja sen seurauksena pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuus lisääntyy. Kuvassa 11 pyritään pyöräilyn ja joukkoliikenteen houkuttelevuutta lisäämään niin paljon, että sen seurauksena päästään ajoneuvoliikenteen vähenemiseen ja samaan lopputulokseen.

BAU-skenaarion päästövähennys tulee pääosin oletetusta ominaispäästöjen pienenemistä (teknologian kehitymisestä), karkealla jaolla n. 1/3 raskaasta liikenteestä ja 2/3 henkilöautoiluista.

- 2035 vertailuvaihtoehdot (v0+) [BAU]
- Maankäyttö tiivistyy 14 kunnan alueella, myös Helsingissä
- Kyydinjakopalvelut (keskikuormitus + 0,1)
- Pyöräiliikenteen kulkutapaosuuden reilumpi kasvu
- Pysäköintimaksujen korotus, +100 %
- Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto
- Satama -30 %
- Helsingissä sähköautoja 14 % -> 30 %
- Raskaan liikenteen teknologia



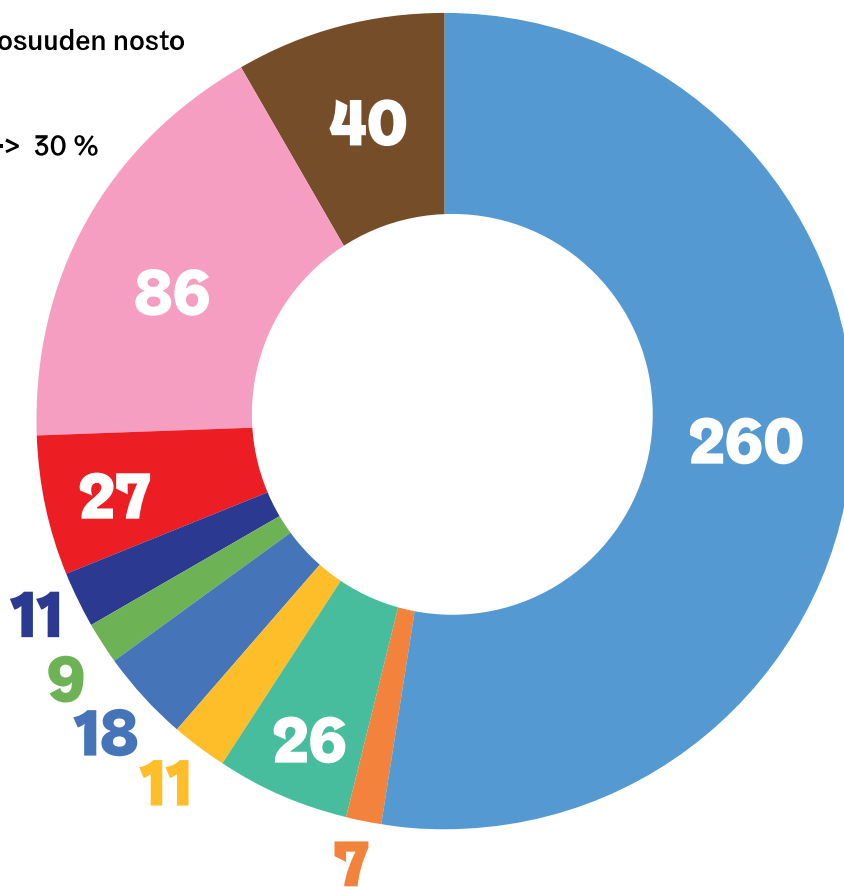
Kuva 11. Liikennemallitarkastelun mukaiset toimenpidekokonaisuuksien päästövähennysosuudet (kt CO<sub>2</sub>) ilman ajoneuvoliikenteen hinnoittelua. Osuudet ovat suuntaa-antavia ja tavoitteellisia, eivätkä täten huomioi yksittäisiä toimenpiteitä tai niiden vaikutuksia toimenpidekokonaisuuksien sisällä. (WSP Finland Oy 2018)

Kuvassa 11 on esitetty liikenteen mahdollinen päästövähennysjakauma ilman ajoneuvoliikenteen hinnoittelua. Kun tarkastellaan kuvien 11 ja 12 eroja havaitaan, että joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden päästövähennys ei muutu. Kulkumuoto-osuuden merkittävä kasvu on hyvin haastava tehtävä. Jo osuuden pitäminen nykyisellään edellyttää työtä. Tarkasteltu joukkoliikenteen palvelutason

nosto (jota mallissa simuloitiin matkalipun hinnan 25 prosentin alennuksella) tuotti vain noin kolmanneksen ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla saadusta päästöjen vähennyksestä. Esitettyä suurempaa muutosta joukkoliikennejärjestelmään ei pidetty realistisena. Helpoin keino nostaa joukkoliikenteen käyttöä olisi ajoneuvoliikenteen hinnoittelu.

BAU-skenaarion päästövähennys tulee pääosin oletetusta ominaispäästöjen pienenemistä (teknologian kehittymisestä), karkealla jaolla n. 1/3 raskaasta liikenteestä ja 2/3 henkilöautoiluista.

- 2035 vertailuvaihtoehdot (v0+) [BAU]
- Maankäyttö tiivistyy 14 kunnan alueella, myös Helsingissä
- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu
- Kyydinjakopalvelut (keskikuormitus + 0,1)
- Pyöräliikenteen kulkutapaosuuden kasvu
- Pysäköintimaksujen korotus +50 %
- Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto
- Satama -30 %
- Helsingissä sähköautoja 14 % -> 30 %
- Raskaan liikenteen teknologia



Kuva 12. Liikennemallitarkastelun mukaiset toimenpidekokonaisuuksien päästövähennysosuudet (kt CO<sub>2</sub>) ajoneuvoliikenteen hinnoittelulla täydennettynä. Osuudet ovat suuntaa-antavia ja tavoitteellisia, eivätkä täten huomioi yksittäisiä toimenpiteitä tai niiden vaikutuksia toimenpidekokonaisuuksien sisällä. (WSP Finland Oy 2018)

Tehtyjen mallitarkastelujen avulla päästään laskennallisesti tilanteeseen, jossa päästövähennystavoite vuodelle 2035 saavutetaan. Se edellyttää kuitenkin huomattavan määrän toimenpiteitä, joita kaupungin tulee tehdä sekä itse että yhteistyössä muiden kanssa. Mukana ovat tällöin kaikki työssä määritellyt päästöjen vähennystoimet. Lisäksi ajoneuvoteknologian eli vähäpäästöisen ajoneuvotekniikan pitää kehittyä ennakoitulla nopeudella, jotta päästöjen määrä vuonna 2035 olisi riittävän pieni. Päästötavoitteiden saavuttamiseksi on otettava käyttöön sekä rajoitukset että kannustimet. Ne tukevat toisiaan, kun rajoitettavien asioiden tilalle voidaan tarjota muita, ehkä jopa parempia vaihtoehtoja.

Tärkeimpinä toimenpidekokonaisuuksina nousivat esiin vähäpäästöisen ajoneuvotekniikan kehitys ja henkilöautokannan uusiutuminen ("Helsingissä sähköautoja 14 % -> 30 %"), sataman päästöjen vähentäminen, ajoneuvoliikenteen hinnoittelu sekä raskaan liikenteen päästöjen vähentäminen ("Raskaan liikenteen teknologia"). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu on päästöjen vähentämisen kannalta tehokas toimenpide. Se on myös hyvä esimerkki toimenpiteestä, jolla voidaan tukea ajoneuvokannan uudistumista: vähäpäästöisten ajoneuvojen maksut voisivat nykyisen pysäköintipolitiikan mukaisesti olla muita ajoneuvoja alemmat. Tehokkain keino olisi ajoneuvoliikenteen suorainen rajoittaminen.

## **Liikenne ja liikennesuunnittelu Helsingissä**

Helsingiläisten vuonna 2017 Helsingin alueella tekemistä matkoista suurin osa tehtiin kävelen (35 %). Seuraavaksi eniten matkoja tehtiin julkisella liikenteellä (34 %). Henkilöauton kulkutapaosuus oli 22 prosenttia ja pyöräilyn yhdeksän prosenttia. Helsingin keskustassa sekä henkilöautoliikenteen osuus että määrä on ollut laskusuunnassa vuosituhanen alusta lähtien: Helsingin niemen rajan laskentalinjalla henkilöautojen osuus on laskenut vuosituhanen alun noin 37 prosentista noin 30 prosenttiin. Joukkoliikenteen osuus on vastaavasti kasvanut noin 63 prosentista noin

70 prosenttiin. Poikittaislinjalla henkilöautojen osuus on niemen rajaa suurempi, mutta kulkutapaosuuksien kehitys on ollut samansuuntaista niemen rajan kanssa: vuonna 2007 henkilöautojen osuus oli 84 prosenttia ja joukkoliikenteen 16 prosenttia, vuonna 2017 vastaavat osuudet olivat 79 prosenttia ja 21 prosenttia. Kaupungin rajalla liikennemäärät ovat olleet lähes jatkuvassa kasvussa aina 1970-luvulta alkaen. Rekisteröityjen autojen määrä Helsingissä on 1990-luvun alun notkahdusta lukuun ottamatta ollut tasaisessa kasvussa aina 1970-luvulta saakka. Kuitenkin auton omistuksessa kasvu on 2010-luvulla hidastunut: Vuonna 2010 oli 395 rekisteröityä henkilöautoa 1000 asukasta kohden. Vuonna 2017 vastaava luku oli 411. Liikennekäytössä olevien autojen omistus on ollut hienoisessa laskussa kymmenvuotisen seurantahistorian ajan.

Liikennesuunnittelun rooli on tärkeä tavoiteltaessa hiilineutraalia Helsinkiä vuoteen 2035 mennessä. Helsingin seudun liikennejärjestelmää suunnitellaan laajassa yhteistyössä seudun kaupunkien ja kuntien, valtion ja sidosryhmien kesken osana Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL 2019 -suunnitelmaa. MAL 2019 -suunnittelua velvoittavaksi tavoitetasoksi on asetettu: liikenteen kasvihuonekaasupäästöt vähenevät vähintään 50 % vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Suunnitelmassa tullaan esittämään toimenpiteet, jolla tavoite saavutetaan seudulla.

Helsingillä on olemassa useita erillisiä strategioita ja ohjelmia, joilla ohjataan kestävän kaupunkiliikenteen kehitystä ja pyritään vastaamaan asetettuihin päästövähennystavoitteisiin. Helsingin kaupunkistrategia 2017–2021 ohjaa koko kaupungin toimintaa valtuustokauden ajan ja sen yhtenä painopistealueena on kestävän liikenteen edistäminen Helsingissä. Uusi yleiskaava on pitkän aikavälin strateginen maankäytön ja liikenteen kehittämissuunnitelma, joka sitoo liikenteen ja maankäytön suunnittelun yhteen. Yleiskaavan yhtenä tavoitteena on tehdä Helsingistä raideliikenteen verkostokaupun-

ki, jossa kestäväällä liikkumisella on keskeinen rooli. Eri liikkumismuodoille on laadittu omia kehittämissuunnitelmia sekä yksityiskohtaisia toimenpiteitä. Nämä yksittäiset ohjelmat tukevat ja ohjaavat liikennesuunnittelua ja auttavat vähentämään liikenteen päästöjä sekä edistävät kestäväää liikkumista. Liikennehankkeiden arvioinnissa selvitetään, mitkä ovat kyseisen hankkeen vaikutukset liikenteen kulkumuotojakaumaan, määrään, sujuvuuteen ja päästöihin.

### **4.1.1 Kestävien kulkumuotojen käyttö**

Kestäviksi kulkumuodoiksi luetaan tavallissimmin kävely, pyöräily ja joukkoliikenne. Kävelyn edistämiseksi on tärkeää suunnitella kaupunkirakennetta niin, että asuminen, työpaikat, virkistyskohteet ja palvelut sijaitsevat käveltävässä ympäristössä ja lähellä toisistaan. Myös liikenneturvallisuutta parantamalla voidaan lisätä kävelyä.

Pyöräily on päästötön kulkumuoto, joka parantaa kaupungin viihtyisyyttä, parantaa liikennejärjestelmän toimivuutta, säästää katutilaa ja tuo terveyshyötyjä. Pyöräilyn kulkutapaosuutta voidaan kasvattaa parantamalla pyöräilyn houkuttelevuutta jokapäiväisessä liikkumisessa. Tämä saavutetaan ensisijaisesti parantamalla pyöräilyn perusedellytyksiä eli sujuvuutta, vaivattomuutta ja turvallisuutta. Oleellista on siis panostaa yhtenäisiin ja laadukkaisiin pyöräilyreitteihin ja turvalliseen pyöräpysäköintiin. Pyöräilyn kehittämisessä on kiinnitettävä huomiota lasten ja nuorten pyöräilyn turvallisuuteen ja siten mahdollistettava koulu-, päiväkotijarrastusmatkat pyöräillen. Koska Helsinki on yhdyskuntarakenteeltaan laajalle levittä-

tynyt, eikä polkupyörän kantama monesti-kaan riitä kaikille kaupungin sisällä tehtäville matkoille, on pyöräilyn edistämistä tärkeää tehdä yhtäaikaista joukkoliikenteen edistämisen kanssa. Toisaalta sähköpyöräilyn yleistymisen ja nopean pyöräilyn runkoreitit muuttavat pyöräilyn houkuttelevuutta myös pidemmällä matkoilla lähivuosina. Myös ”BIKE and RIDE” -edellytysten parantaminen raideliikenteen asemilla ja tulevilla pikaraitiotien pysäkeillä parantaa pyöräilyn edellytyksiä.

Vaikka joukkoliikenteestä aiheutuu päästöjä, on sen tehokkuus henkilöautoiluun nähden ylivoimainen mitattuna yksikköpäästönä kuljettua henkilökilometriä kohden. Joukkoliikenne mahdollistaa myös uusimpien ja ympäristöystävällisten teknologioiden hyödyntämisen kustannustehokkaasti: esimerkiksi Helsingin raitiovaunut ja metro ovat jo pitkään kulkeneet vihreällä sähköllä, kun taas sähköhenkilöautojen saatavuus, hinta ja latausinfra vähäisyys vielä toistaiseksi rajoittavat sähköauton hankkimista. Päästövähennysten kannalta tärkeintä on saada kulkutapaosuutta siirtymään fossiilisia polttoaineita käyttävistä henkilöautoista pyöräilyyn ja muihin kestäviin kulkumuotoihin. Joukkoliikenteen houkuttelevuutta yksityisautoiluun nähden voidaan parantaa nostamalla joukkoliikenteen palvelutasoa (linjat ja reitit, vuorovälit, vaihtojen sujuvuus, hinta, matkustusmukavuus). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun myötä joukkoliikenteen palvelutason nosto on toisaalta jopa välttämätöntä. Tällöin ajoneuvoliikenteen hinnoittelusta saatavat tuotot olisivat syytä ohjata muiden kulkumuotojen toimintaedellytysten parantamiseen. Liitteessä 1 on esitetty käytetyt lyhenteet.

## Kestävien kulkumuotojen käytön keskeisimmät toimenpiteet (29 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden noston (11 kt) ja Pyöräliikenteen kulkutapaosuuden kasvun 18 (kt))

### 1. Liikenteen solmukohtien palvelutarjontaa ja vaihtojen sujuvuutta parannetaan

- Toteutetaan HSL:n Solmu-projektin yhteydessä laadittua toimenpideohjelmaa
  - Lisätään opastetauluja ja älypuhelinsovelluksia, jotta matkaketjun voi hahmottaa mahdollisimman helposti, nopeasti ja reaaliaikaisesti
  - Seudullisen liityntäpysäköinnin toimenpideohjelman (HSL:n julkaisu 8/2017) toteutus Helsingin osalta
- Vastuu:** HSL, Maka/Like, Maka/Aska  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa  
**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä  
**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 2. Pyöräliikenteen kantakaupungin tavoiteverkko valmistuu 2025 mennessä.

**Vastuu:** Maka/Like  
**Aikajänne:** Valtuustokaudet 2017–2021, 2021–2025  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 3. Pyöräliikenteen baanaverkko valmistuu 2030 mennessä.

**Vastuu:** Maka/Like  
**Aikajänne:** Valtuustokaudet 2030 asti  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 4. Talvihoidon korkean tason pyörätieverkkoa laajennetaan.

**Vastuu:** Maka/Like, Rya  
**Aikajänne:** Valtuustokaudet 2017–2021 ja 2021–2025  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 5. Edistetään miellyttävän ja turvallisen kävely-ympäristön toteutumista mm. toteuttamalla liikenneturvallisuuden kehittämissuunnitelma

**Vastuu:** Maka/Aska, Maka/Like  
**Aikajänne:** Jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 6. Kehitetään pyöräilyyn liittyviä palveluja (kaupunkipyörät, pyöräkeskukset, pyöräpysäköinti jne.) ja niiden viestintää. Kehitetään ja lisätään kapasiteettia pyörien kuljettamiseksi raskaassa raideliikenteessä.

**Vastuu:** HKL, Maka/Like, HSL, HSY Ilmastoinfo  
**Aikajänne:** Jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 7. Raitioliikenteen kehittämissuunnitelmaa toteutetaan Helsingin osalta. Raitioliikenteen nopeus-, sujuvuus-, luotettavuus- ja häiriöttömyystavoitteet saavutetaan.

**Vastuu:** HSL, Maka/Like, HKL  
**Aikajänne:** 10–15 vuotta / jatkuvaa  
**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 8. Parannetaan joukkoliikenteen palvelutasoa sekä raideliikenneverkon kattavuutta

- Varmistamalla riittävä matkustajakysyntä maankäytön ja liikenneinvestointien yhtäaikaisella suunnittelulla (mm. täydennysrakentaminen)
  - Vahvistamalla joukkoliikenteen tehokasta runkoverkkoa.
- Vastuu:** HSL, Maka/Like, HKL  
**Aikajänne:** Jatkuvaa  
**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä  
**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 9. Toteutetaan pyöräilyn edistämissuunnitelmaa ja polkupyörien pysäköinnin kehittämissuunnitelmaa.

**Vastuu:** Maka/Like, HSL, HKL  
**Aikajänne:** Jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja





## 4.1.2 Liikenteen hinnoittelu

Liikenteen hinnoittelun kokonaisuus koostuu pysäköinnin hinnoittelusta, joukkoliikenteen hinnoittelusta sekä mahdollisesta ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmästä. Liikenteen hinnoittelun on arvioitu olevan päästövähennysten näkökulmasta liikenteen osa-alueen sekä vaikuttavin että kustannustehokkain toimenpide (Gaia Consulting Oy 2014; Siemens 2016). Liikenteen hinnoittelu on todettu myös tehokkaimmaksi toimenpiteeksi vähentää liikenteen haitallisia vaikutuksia ilmanlaatuun ja sitä kautta kaupunkilaisten terveyteen. Tämän vuoksi se on yksi Helsingin ilmansuojelusuunnitelman kärkitoimenpiteistä (Helsingin kaupungin ilmansuojelusuunnitelma 2017–2024).

Liikenteen hinnoittelu ei vaadi yksittäisten kuluttajien investointipäätöstä toteutuakseen. Esimerkiksi tiemaksujen käyttöönotto ei kuitenkaan ole yksin Helsingin kaupungin päätettävissä, vaan vaatii seudullista ja valtion kanssa tehtävää yhteistyötä. Tiemaksuista on tehty selvityksiä HLJ 2015 -työn (Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma) yhteydessä. Maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL-sopimuksen 2016–2019 mukaan liikenteen kysyntään vaikuttavan tiemaksun valmistelua jatketaan seudun ja valtion yhteistyönä.

Liikenteen hinnoittelulla on päästövähennysten ohella myös muita suotuisia vaikutuksia; ajoneuvoliikenteen verkon ruuhkautuneisuus vähenee ja ihmisille aiheutuvat muut haitat, kuten melu, vähentyvät. Lisäksi hinnoittelulla kerätyt tuotot voidaan ohjata takaisin liikennejärjestelmän kehittämiseen. Mahdollisten tiemaksujen vaikutusten suunnan ja merkittävyyden on arvioitu olevan erityisesti elinkeinoelämän toimintaedellytysten näkökulmasta melko epätasaista ja vaatisi vielä jatkokehittämistä (HSL 2016c). Samoin vaikutusten kohdistuminen eri käyttäjäryhmiin ja alueisiin voi olla epätasaista. Liikenteen hinnoittelun vaikutukset Helsingin ydinkeskustan vetovoimaan ja keskustassa olevien työpaikkojen sijoittumiseen on tärkeää tarkastella.

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmän toteuttamiseen on saatavilla useita teknistoiminnallisia ratkaisuja, joista HLJ 2015 -suunnittelun yhteydessä tarkasteltiin laajemmin porttivyöhykepohjaista hinnoittelumallia (HSL 2016c). Järjestelmän investointi- ja käyttökustannuksiksi arvioitiin noin 20–25 miljoonaa euroa vuodessa ja yhteiskuntataloudellisesti optimoidulla maksulla nettotuotoiksi arvioitiin 80 miljoonaa euroa vuodessa. Tässä toimenpideohjelmassa tiemaksuilla saavutettava päästövähennys on kuitenkin laskettu yhteiskuntataloudellista optimia suuremmalla maksulla, jonka arvioidut nettotuotot olisivat noin 160–170 milj. eur vuodessa. Erityisesti yhteiskuntataloudellista optimia suuremman maksun käyttöä tutkittaessa tulisi laatia laaja elinkeinovaikutusten arviointi, jonka tulokset voidaan ottaa huomioon kokeilusta päätettäessä. Esitetyt suorat kustannukset ja tuotot kohdistuisivat koko seudulle, Helsingin osuutta ei ole arvioitu erikseen.

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmän käyttöönotto edellyttäisi lainsäädännön muutosta. On välttämätöntä sopia muun muassa tiemaksujen suuruudesta, vyöhykeistä sekä siitä menettelystä, jolla tuloja kohdennetaan seudun liikennejärjestelmän kehittämiseen siten, ettei menettely vähennä valtion pitkän aikavälin keskimääräistä liikennerahoitusta seudulla. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmä mahdollistaisi myös muun muassa kannusteiden luomisen vähäpäästöisille ajoneuvoille ja elinkeinoelämän kuljetuksille. Esimerkiksi Tukholmassa tiemaksujen käyttöönotto aloitettiin kolmi-vuotisella kokeilulla vuonna 2006. Arvio toteutusaikataululle on noin 3–5 vuotta siitä, kun päätös kokeiluun ryhtymisestä tehdään.

Päästölaskennan perusteella kaupungin hiilineutraalisuustavoite liikenteen osa-alueella edellyttää päätöstä ajoneuvoliikenteen hinnoittelun kokeilun aloittamisesta 2020-luvulla ja käyttöönotosta ennen vuotta 2035. Kuluvalle valtuustokaudella seurataan liikenteen päästövähennyksiin liittyvän

muun teknologian kehittymistä ja jatketaan MAL-suunnittelun yhteydessä ajoneuvoliikenteen hinnoittelun selvittämistä siten, että kokeilu on tarvittaessa mahdollista toteut-

taa arvioidussa aikataulussa. Mikäli ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmää ei oteta käyttöön, päästövähennykset tulee kattaa toisilla toimenpiteillä.

## Liikenteen hinnoittelun keskeisimmät toimenpiteet (35 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun (26 kt) ja Pysäköintimaksujen korotuksen (9 kt))

### 10. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmä (tietulli tai ruuhkamaksu):

- Laaditaan lähtökohtaisesti yhteistyössä seudun kuntien ja valtion kanssa tarvittavat lisäselvitykset, joilla varaudutaan kokeilun käynnistämiseen.
- Selvitetään tiemaksutulojen kohdentamista seudun liikennejärjestelmän kehittämiseen osana yli hallituskausien ulottuvaa valtion ja kuntien yhteistä investointipakettia. Hinnoittelun edellytyksenä on tiemaksutulojen kohdentaminen seudun liikennejärjestelmän kehittämiseen.

**Vastuu:** Maka/Like ja Kanslia, seudullisia taloudellisia ja hallinnollisia ohjauskeinoja selvitetään osana MAL 2019 -suunnittelua

**Aikajänne:** Selvitykset valtuustokaudella 2017–2021, mahdollinen kokeilu 2020-luvulla

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 11. Nykyistä pysäköintipolitiikkaa jatketaan vuoteen 2021 ja sen jälkeen pysäköintimaksujen korotusta jatketaan CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi. Yritysvaikutukset selvitetään ennen päätöksentekoa.

**Vastuu:** Maka/Like

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 12. Pysäköintimaksut porrastetaan päästöjen ja yhteiskäytön edistämisen näkökulmasta entistä voimakkaammin.

**Vastuu:** Maka/Like, Palu/Ympa, Kanslia

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 13. Pysäköintimaksuvyöhykkeitä laajennetaan.

**Vastuu:** Maka/Like

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

## Esimerkki

Ruuhkamaksut ovat olleet käytössä Tukholmassa vuodesta 2006, jolloin ne alkoivat kokeiluna. Vuonna 2007 ne vakinaistettiin. Niillä kerätyillä tuloilla rahoitetaan kaupungin liikenneinvestointeja. Ne ovat vähentäneet merkittävästi liikennettä ruuhka-aikana. Tukholma on neuvotellut Ruotsin valtion kanssa, että kerätyt varat palautuvat kaupungin käyttöön.

[en.wikipedia.org/wiki/Stockholm\\_congestion\\_tax](http://en.wikipedia.org/wiki/Stockholm_congestion_tax).

### 4.1.3 Täydentyvä kaupunkirakenne

Kaupunkia pyritään suunnittelemaan niin, että työpaikat ja harrastukset olisivat paremmin saavutettavissa ilman yksityisautoa. Autolla tehtävät matkat ovat keskimäärin noin 5–6 kertaa niin pitkiä kuin kävely- ja pyörämatkat. Siksi tavoitteena on monipuolisempi ja sekoittuneempi yhdyskuntarakenne, jossa asuminen, palvelut ja työpaikat ovat sekoittuneet ja paremmin saavutettavissa. Kaupunkialueella sijaitsevat työpaikat ovat enenevässä määrin vain vähän ympäristöä häiritseviä, ja eheä kaupunkirakenne edistää siirtymistä kestäviin kulkumuotoihin.

Kun uusi maankäyttö hyödyntää olemassa olevaa infrastruktuuria, päästöjä voidaan vähentää myös tätä kautta. Helsingissä on MAL-sopimuksen ja AM-ohjelman (Helsingin asumisen ja siihen liittyvän maankäytön toteutusohjelma) mukaisesti tavoitteena laatia asemakaavoja asuntotuotantoon vähintään 600 000 kerrosneliometriä pääosin raide-liikenteen palvelualueelle. Kerrosalasta on täydennysrakentamista vähintään 240 000 kerrosneliometriä. Helsingin tavoitteena on rakentaa vuosittain 6000 (vuodesta 2019 lähtien 7000) asuntoa, joista 55 prosenttia on kohtuuhintaisia asuntoja (25 prosenttia ara-vuokra-asuntoja ja 30 prosenttia nk. välimuodon asuntoja). Kohtuuhintaiset asunnot hyvin saavutettavilla alueilla voivat vähentää pendelöinnin tarvetta ja edistää kestäviä kulkumuotoja.

#### Täydentyvän kaupunkirakenteen keskeisimmät toimenpiteet (7 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Maankäyttö tiivistyy 14 kunnan alueella, myös Helsingissä (7 kt))

#### 14. Kaupungin yhdyskuntarakennetta täydentämällä edistetään joukkoliikenteen ja muiden kestävien kulkumuotojen käyttöä.

**Vastuu:** Maka/Like, Maka/Aska

**Aikajänne:** Jatkuvaa, jatketaan osana MAL 2019 –suunnittelua

**Vaativuus:** Jatkuvaa

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

#### 15. Uudistetaan pysäköintinormia paremmin tukemaan kestävästä liikkumisesta sekä uusien alueiden suunnittelussa että vanhojen alueiden täydennysrakentamisessa.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Valtuustokausi 2017–2021

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

#### 16. Kaavoituksella ohjataan pyöräily- ja jalankulku-painotteisten kortteleiden ja alueiden syntyyn.

**Vastuu:** Maka/Aska, Maka/Like

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Jatkuvaa

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 4.1.4 Ajoneuvoteknologian muutokset

Teknologian kehittyessä myös ajoneuvojen yksikköpäästöt voivat vähentyä. Ajoneuvojen yksikköpäästöjä voidaan vähentää edistämällä ajoneuvokannan uusiutumista ja ohjaamalla uusiutumista mahdollisimman vähäpäästöiseen suuntaan. EU:n ajoneuvojen päästökriteerejä koskeva tiukka lainsäädäntö antaa hyvän selkänöjan vähäpäästöisen ajoneuvotekniikan edistämiseksi myös Helsingissä. Kaupunki pystyy kannustamaan uusien vähäpäästöisten ajoneuvojen käyttöä muun muassa alentamalla niiden pysäköintimaksuja ja tulevaisuudessa alentamalla myös mahdollisia ruuhkamaksuja. Yhteiskäyttöautoilun yleistyminen kasvattaa autojen käyttöastetta ja lyhentää käyttöikä, mikä nopeuttaa ajoneuvokannan uusiutumista. Raskaan liikenteen ja työkojenen päästövähennyksissä avainasemassa ovat kilpailutus-kriteerit. Myös mahdollisella päästöperusteisella ympäristövyöhykkeellä voidaan vähentää raskaasta liikenteestä aiheutuvia päästöjä.

Sähköautoilun ja biopolttoaineiden käytön yleistyminen vaatii riittävää lataus- ja jake-luinfrastruktuuria. Myös toimiva ympäristövyöhyke edellyttää helposti saavutettavaa

sähkön ja biopolttoaineiden tarjontaa. Kaupunki voi vähentää päästöjä käyttämällä omassa kalustossaan ja hankkimissaan kalusto- ja työkonepalveluissa ympäristökriteerejä. Kaupungin rakentamiseen ja ylläpitoon kuuluu raskasta logistiikkaa, jossa kuljetusten vähentäminen ja vähäpäästöisten käyttövoimien lisääminen on tärkeää.

Stara siirtyy käyttämään biopolttoaineita työkonneissa vuoteen 2020 mennessä. Myös HKL on siirtymässä biopolttoaineisiin, koska se käyttää polttoainetankkauksissa Staran polttoainejakelupisteitä. HKL:n kuljetuspalvelujen hankinnassa tukeudutaan Staran puitesopimukseen, jossa on huomioitu kuljetuskaluston ympäristökriteerit.

## Ajoneuvoteknologian muutosten keskeisimmät toimenpiteet (126 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Helsingissä sähköautoja 30 % (86 kt) ja Raskaan liikenteen teknologian (40 kt))

### 17. Kehitetään ympäristövyöhykettä:

- Selvitetään nykyisen ympäristövyöhykkeen alueen laajentamista, CO<sub>2</sub>-päästöjen sisällyttämistä kriteereihin sekä vaatimusten ulottamista eri ajoneuvoryhmiin (valtuustokausi 2017–2021)
- Selvityksen pohjalta on otettavissa käyttöön CO<sub>2</sub>-perusteinen ympäristövyöhyke (valtuustokausi 2021–2025)

**Vastuu:** Palu/Ympa, HSY, HSL, Maka/Like

**Aikajänne:** valtuustokaudet 2017–2021 ja 2021–2025

**Vaativuus:** Helsingin päätös, vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset / virkatyönä toteutettava

### 18. Mahdollistetaan sähköisen henkilöautojen julkisen latausinfraan rakentaminen markkinaehtoisesti. Toteutus sähköisen liikenteen työryhmän suositusten mukaisesti.

**Vastuu:** Kymp, ATT ym.

**Aikajänne:** 2035 asti

**Vaativuus:** Helsingin päätös, vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

### 19. Kaupunki kehittää ja tiukentaa ympäristökriteerejä (sis. vaihtoehtoiset käyttövoimat, päästöluokat) kaikissa kuljetuspalveluiden, raskaiden kuljetuspalveluiden ja työkonepalveluiden kilpailutuksissa sekä näitä sisältävien urakoiden kilpailutuksissa. Hankinnan toteuduttua tilaaja seuraa ympäristökriteerien täyttymistä. Selvitetään ympäristöbonusjärjestelmän käyttöönottoa kuljetusten ja työkonneiden sekä näitä sisältävien urakoiden kilpailutuksissa (vs. HSL).

**Vastuu:** Rya/Yleiset alueet, Stara, HKL, HSL, HSY, Sote, Kasko, Kuva, Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, joukkoliikenteen (HKL) osalta yhteistyössä HSL:n kanssa, ja HSY kuljetusten ja työkonneiden osalta.

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset / virkatyönä toteutettava; vaihtoehtoisista käyttövoimaa käyttävän kaluston käyttö on kalliimpaa.

### 20. Ympäristökriteerejä käytetään kaupungin oman kaluston ja leasing-kaluston hankinnassa. Staran ja HKL:n kalustossa käytetään vain biopolttoaineita tai uusiutuvaa sähköä 2020 mennessä.

**Vastuu:** Stara logistiikka, Kymp, HKL, (HSL), (HSY), Sote, Kasko, Kuva, Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, joukkoliikenteen (HKL) osalta yhteistyössä HSL:n kanssa

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset / virkatyönä toteutettava

### 21. Kaupungilla on aktiivinen rooli kaupunkilogistiikan kehittämisessä ja kannustimet vähäpäästöiseen jakeluliikenteeseen.

- Selvitetään jakeluliikenteen pysäköintitunnuksen käyttöönottoa, tunnuksen hinnan porrastamista ympäristökriteerien mukaisesti ja jakelulle tarkoitettujen lastauspaikkojen lisäämistä.

**Vastuu:** Maka/Like, Kanslia, Rya

**Aikajänne:** Jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset / virkatyönä toteutettava

**22. HSL jatkaa tavoitteidensa toteutusta esim. HSL:n tilaamasta bussikalustosta 10 % on sähköbussuja vuonna 2022 ja 30 % vuonna 2025, HSL:n tilaamasta liikenteessä käytetystä polttoaineesta 90 % biopolttoainetta vuonna 2020 (uusiutuvan sukupolven biodiesel ja biokaasu).**

**Vastuu:** HSL

**Aikajänne:** Valtuustokaudet 2017–2021, 2021–2025

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## 4.1.5 Sataman päästöjen vähentäminen

Satamatoiminnassa oletetaan, että liikenteen päästöt alenevat politiikkatoimien eli valtioneuvoston ja Helsingin tavoitteiden mukaisesti. Valtioneuvoston tavoite liikenteen päästöjen vähenemälle on 50 prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2030. Helsingin tavoitteena on vuoteen 2035 mennessä, että liikenteen päästöt alenevat koko kaupungin alueella 69 prosenttia vuodesta 2005. Alusliikenteen päästöt on laskettu aluksen tullessa satamajärjestyksen mukaisen Helsingin Satama Oy:n hallinnoiman vesialueen rajalta satamaan, aluksen satamassaoloajalta ja aluksen lähtiessä satamasta satamajärjestyksen mukaisen Helsingin Satama Oy:n hallinnoiman vesialueen rajalle. Kumipyöräliikenteen ja työkoneiden päästöt on laskettu siltä osin, kuin ajoneuvo tai työkone liikkuu satamajärjestyksen mukaisella Sataman hallitsemalla maa-alueella.

Helsingin Satama Oy:n on vain vähän omaa kone- ja ajoneuvokalustoa ja Helsingin Satama Oy:n mahdollisuudet vaikuttaa operaattorien kalustoon tai toiminnan päästöihin ovat rajoitetut. Helsingin Satama Oy voi esittää operaattorien suuntaan lähinnä suosituksia ja toivomuksia. Asiaan vaikuttavat myös satamien kilpailutilanne ja teknologian asettamat rajoitukset.

**23. Toteutetaan bussien latausinfraan laajentamista osana bussiliikenteen kilpailuttamisohjelmaa.**

**Vastuu:** HSL, HKL, Helen ja Helen Sähköverkot

**Aikajänne:** Jatkuvaa

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

Helsingin Satama Oy:n on tarjonnut järeän kapasiteetin maasähköä Viking Linen matkustaja-autolautoille Katajanokalla vuodesta 2012. Lisäksi Eteläsatamassa on yksi ja Vuosaaren satamassa yhdeksän pienikapasiteettista maasähköliityntää. Länsisataman laajennuksen osalta maasähköliitynnän tarjoamisesta on meneillään selvitys. Järeiden maasähköliityntöjen (kapasiteetti on useita megawatteja) lisäämisen kustannukset ovat vähintään miljoonan euron luokkaa laituripaikkaa kohden. Riskinä on, että kyseistä laituripaikkaa käyttävät alukset vaihtuvat ja maasähköliityntä jää hyödyntämättä, koska alusten mahdollisuudet ottaa vastaan maasähköä vaihtelevat. Toistaiseksi teknisiä ongelmia ovat maasähkökytkennän puuttuminen aluksista sekä yhtenäisen kytkentästandardin puute. Myös alusten lyhyet kääntöajat satamassa tekevät maasähkөөn kytkeytymisestä epätarkoituksenmukaista. Maasähkön käyttö vähentää alusten päästöjä vain satamassa ollessa. Nykyisen päästöjen laskentatavan mukaan valtaosa alusliikenteen päästöistä syntyy kuluksa satamajärjestyksen mukaisen Helsingin Satama Oy:n hallinnoiman vesialueen rajalta satamaan ja päinvastoin. Tällöin maasähkön käytöstä syntyvä prosentuaalinen päästövähennys nykyisestä laskennallisesta tasosta jää pieneksi.

Ympäristöperusteinen alennus satamamaksusta on otettu kokeiluluonteisesti käyttöön Helsingin Satama Oy:n vuoden 2018 hinnastossa. Yhtenä alennusperusteena on vähäpäästöisyys (aluksen polttoaineena esim. biokaasu tai LNG tai alus käyttää satamassa ollessaan maasähköä). Alennuksen suuruus riippuu tällöin ESI (Environmental Ship Index) -pisteistä tai CSI (Clean Shipping Index) -päästötasosta. Alennuksen voi saada myös

aluksen energiatehokkuutta parantavista ja päästöjä pienentävistä investoinneista tai innovaatioista. Tällöin alennushakemuksessa tulee olla suunnitelma tai esitys muutoksesta sekä laskelma tai mittaus vaikutuksista.

Energiatehokkuuden paraneminen ja päästöjen pieneminen lastiyksikköä kohti edellyttää suurempia rahtialuksia. Suurempien alusten myötä aluskäyntien määrä suhteessa kuljetun lastin määrään pienenee. Konttialuksissa aluskoon kasvutrendi on ollut nähtävissä Vuosaaren satamassa jo muutamia vuosia. Roro- ja ropax-aluksissa on meneillään suuntaus, että olemassa olevia aluksia pidennetään kuljetuskapasiteetin lisäämiseksi. Lisäksi liikenteeseen tulevat uudet roro- ja ropax-alukset ovat aikaisempaa pidempiä. Nämä seikat edel-

lyttävät Vuosaaren satamaan johtavalta väylältä ja sataman vesiliikennealueelta riittävää kulusyvyyttä ja sataman pistolaitureilta riittävää pituutta, jotta alukset voidaan kiinnittää turvallisesti. Kustannukset ovat Helsingin Satama Oy:lle 10 miljoonan euron luokkaa. Väylän osalta hanke edellyttää valtion (Liikenneviraston) merkittävää panostusta (30 miljoonan euron luokkaa).

Helsingin Satama Oy:n toimenpiteet on koottu ”Hiilineutraali Satama”-toimenpiteen alle. Siinä hiilineutraalius eli nollapäästötavoite vuoteen 2035 mennessä tarkoittaa satama-alueilla Helsingin Satama Oy:n oman toiminnan päästöjä. Esitetyllä Hiilineutraali Satama 2035 -ohjelmalla vaikutetaan myös ohjaavasti muiden toimijoiden päästöihin.

### Satamatoiminnan päästöjen vähentämisen keskeisimmät toimenpiteet (27 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Sataman päästöt (27 kt))

#### 24. Helsingin Satama laatii Hiilineutraali Satama 2035 -toimenpideohjelman, joka sisältäisi mm. seuraavia toimenpiteitä:

- Neljän vuoden välein tehtävät energiatehokkuuslain mukaiset energiakatselmukset, joissa selvitetään yhtiön energiankulutusprofiili sähkön ja lämmön osalta ja tunnistetaan uudet energiansäästömahdollisuudet
- Ympäristökriteerien käyttö Sataman kone- ja ajoneuvokaluston uusimisen yhteydessä
- Vähäpäästöisempien (kuten biokaasu ja LNG) polttoaineiden bunkrauksen mahdollistaminen eri satamanosissa mm. selvitysten, viranomaisneuvottelujen (Trafi) ja ohjeistuksen kautta
- Maasähkön käyttöönoton edistäminen tarvekaritoituksin ja tarvittaessa maasähköllyntöjä lisäämällä
- Mahdollinen tuki ympäristötoimia tekeville laivayhtiöille, esim. alennetut satamamaksut
- Mahdollistetaan lastiyksikköä kohti energiatehokkaampien ja vähäpäästöisempien alusten käynti ja kiinnittyminen Vuosaaren satamassa.

**Vastuu:** Helsingin Satama Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä/toteutus vaatii resursseja

#### 25. Sujuvoitetaan Länsisataman liikennettä sataman ja Länsiväylän välillä.

**Vastuu:** Maka/Like, Kanslia/aluerakentaminen, Kanslia/Elo ja Helsingin Satama Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä/Vaatii resursseja

#### Esimerkkejä

Tukholman satama tarjoaa varustamoille mahdollisuutta saada miljoonan kruunun tuen per laiva maasähkövalmiuden asentamisesta.  
[www.portsofstockholm.com/siteassets/prislistor/sh-prices-and-terms-2018-version-2018\\_2.pdf](http://www.portsofstockholm.com/siteassets/prislistor/sh-prices-and-terms-2018-version-2018_2.pdf)

Vancouver kannustaa laivayhtiöitä tekemään ympäristöohjelmia ja niiden sertifiointeja, joiden toimeenpanosta ne voivat saada jopa 47 % alennuksen satamamaksuista. Korkeimman alennuksen saavat Gold-sertifioitut laivayhtiöt.  
[www.portvancouver.com/wp-content/uploads/2015/05/4747-PMV-Eco-Action-Program-Brochure-Online.pdf](http://www.portvancouver.com/wp-content/uploads/2015/05/4747-PMV-Eco-Action-Program-Brochure-Online.pdf)

## 4.1.6 Uudet liikkumispalvelut ja liikkumisen ohjaus

Perinteisen joukkoliikenteen rinnalle tai osaksi sitä tulevat uudet liikkumispalvelut voivat parantaa liikenteen sujuvuutta ja liikkumisen energiatehokkuutta. Tällöin kasvihuonekaasupäästöt kuljettua henkilökilometriä kohden pienenevät. Tällaisia palveluja ovat esimerkiksi erilaiset kyydinjako-, yhteiskäyttö- ja vertaisvuokrauspalvelut, kutsujattu joukkoliikenne tai yleisemmin liikkuminen palveluna -konseptin (Mobility as a Service, MaaS) mukaiset palvelupaketit. Niissä eri kulkumuotoja joustavasti yhdistellen käyttäjälle tarjotaan koko matkakettu ovelta ovelle yhden keskitetyn käyttöliittymän kautta esimerkiksi yhdellä lipulla tai kuukausimaksulla. Tulevaisuudessa myös robottiautot ja automatisoitu liikenne kuuluvat uusien liikkumispalveluiden valikoimaan, ja niistä on tehty Helsingissä jo kokeiluja. Innovatiivisia vähähiilisiä liikkumiskäytäntöjä on kokeiltu muun muassa asemansuodilla, Kalasatamassa ja Jätkäsaarella, ja kaupungin tulee kehittää toimintaansa testialustana edelleen. Lisäksi kehittyvät reittiopas- ja matkansuunnittelupalvelut ja reaaliaikaiseen tietoon perustuvat dynaamiset liikenteenohjausjärjestelmät tukevat liikkumisen energiatehokkuuden paranemista. Myös liikkumistarvetta vähentävät palvelut, kuten etätyöskentelyn ja lähellä harrastamisen mahdollisuudet, verkkokauppa tai etäterveydenhoitopalvelut vähentävät liikkumisesta aiheutuvia päästöjä.

Uusien liikkumispalveluiden kohdalla on huomioitava, että tietoja niiden vaikutuksista liikkumiseen on vielä hyvin vähän. Liikenneviraston laatiman esiselvityksen (Liikennevirasto 2016) perusteella liikkumisen uusien palveluiden potentiaalin arvioiminen päästövähennysten näkökulmasta on vielä vaikeaa ja lisätutkimusta tarvitaan.

Liikkumisen ohjaus (Mobility Management) tarkoittaa kestävien liikkumistapojen edistämistä erilaisin tiedollisen ohjauksen keinoin

sekä koordinoimalla ja kehittämällä palveluja. Tyypillisiä toimenpiteitä ovat kestävä liikkumisen neuvontapalvelut, erilaiset viestintäkampanjat ja organisaatioille räätälöidyt liikkumissuunnitelmat. Keskeisenä tavoitteena on saada eri toimijat vaikuttamaan esimerkiksi omien työntekijöidensä tai asiakkaidensa liikkumiseen. Liikkumisen ohjaus liittyy vahvasti myös kiinteistöjen suunnitteluun, toteutukseen ja ylläpitoon. Liikkumisen ohjaus on kustannustehokas ja helposti hyväksyttävä keino vähentää liikkumisen päästöjä.

Organisaatioiden, esimerkiksi yritysten, omat liikkumissuunnitelmat asettavat reunaehdot, toimintaperiaatteet ja tavoitteet yrityksen liikkumisen kehittämiseksi ja seurannalle. Suunnittelulla ja kannustimilla voidaan vähentää työntekijöiden yksin omalla autolla tehtyjä matkoja keskimäärin 20–30 prosenttia.

### Uusien liikkumispalveluiden ja liikkumisen ohjauksen keskeisimmät toimenpiteet (11 kt CO<sub>2</sub>-ekv.)

(Sisältää kuvasta 11. Kyydinjakopalvelut (11 kt))

#### 26. Kaupunki toimii testialustana älykkään liikkumisen palveluiden kehittämiseksi ja ottaa käyttöön toimivimpia ratkaisuja.

**Vastuu:** Kympp + muut toimialat, MaaS/Like, Kanslia/Elo, HSL, HKL, Forum Virium, Palu/Ympä, Smart & Clean -säätö

**Aikajänne:** Jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

#### 27. Kaupunki tukee erilaisten liikkumispalveluiden tuloa:

- Jatketaan datan avaamista ja kehitetään avoimen datan markkinointia
- Laaditaan selvitys lisäkeinoista, joilla kaupunki voi edistää uusien liikkumispalveluiden yleistymistä ja varautua niiden vaikutuksiin
- Selvitetään kyydinjakopalveluiden kohdistamista alueille, joissa joukkoliikenteen palvelutaso on heikko
- Selvitetään kaupungin maksamien kyytien kehittämistä osana kyydinjakopalveluita.



**Vastuu:** Maka, Rya, Kanslia, HSL (avoin joukkoliikenteen lippujen myyntirajapinta, liikkumispalvelupilotit), Forum Virium

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 28. Valmistellaan Älyliikenne Helsingissä -toimenpideohjelma (päivitys vuonna 2013 päätetystä toimenpideohjelmasta).

**Vastuu:** Maka/Like

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä toteutettava

### 29. Tehdään kampanjointia ja viestintää kestävien liikkumismuotojen edistämiseksi.

**Vastuu:** Kympp/viestintä, HSL

**Aikajänne:** Jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin ja HSL:n oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 30. Toteutetaan liikkumissuunnitelmia ja muita viisaan liikkumisen palveluja kaupungin organisaatiolle ja tytäryhteisöille sekä yrityksille. Kaupunki ja HSL yhdessä yrittäjien kanssa kartoittavat yritysten tarpeet ja liikkumisen vähentämisen ja tehostamisen kehittämismahdollisuudet.

**Vastuu:** HSL, Kanslia/Elo, Palu/Ympä

**Aikajänne:** Jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## 4.1.7 Liikenteen päästöjen ja kustannusten arviointi

Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen (CO<sub>2</sub>-ekv.) määrä Helsingissä vuonna 2015 oli noin 600 000 tonnia (HSY 2017). Määrä on viime vuosina laskenut: vuonna 2005 päästöjen määrä oli 18 prosenttia suurempi. Liikenteen osa-alueen tavoitteena on vähentää CO<sub>2</sub>-päästöjä 69 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2035 mennessä, mikä tarkoittaisi 496 000 tonnin (CO<sub>2</sub>-ekv.) kasvihuonekaasupäästöjen vähenemää (HSY 2017).

Liikenteestä syntyvien päästöjen vähennystoimenpiteiden vaikutuksia tarkasteltiin HSL:n laatimalla koko Helsingin seudun työssäkäyntialueen kattavalla HELMET 3.0 -mallijärjestelmällä (HSL 2016a ja 2016b). Helsingin seudun työssäkäyntialueella tarkoitetaan laajaa aluetta, johon kuuluvat pääkaupunkiseudun lisäksi koko muu Uudenmaan maakunta ja Riihimäen seutukunta. Mallissa lähtötietoina olivat muun muassa alueen väestö- ja työpaikkatiedot, tutkimusten perusteella saadut tiedot ihmisten liikkumiskäyttäytymisestä sekä liikennejärjestelmän kuvaus. Mallissa maankäyttö Helsingissä vuoden 2035 tilanteessa perustui yleiskaavan pohjalta tuotettuihin tietoihin. Muun seudun osalta maankäyttötiedot oli interpoloitu vuosien 2030 ja 2050 tietojen pohjalta. Nämä tiedot perustuivat MAL-prosessin tuottamiin tietoihin (ve0+ 9.1.2018). HELMET-malli on huolellisesti dokumentoitu ja sillä tehdyt laskelmat ovat toistettavissa (HSL 2016a ja 2016b). Nykytilanteen liikenneverkkoihin on vuoden 2035 tarkasteluja varten lisätty vuoden 2030 verkkovaihtoehtoihin 0 sekä 0+ sisältyneet hankkeet (tarkasteluhetken näkemys hankkeista). Verkkovaihtoehdot perustuvat MAL 2019 -työssä 6.11.2017 tehtyihin määrittelyihin.

Tässä selvityksessä tarkasteltuja liikenteen päästöjen vähennystoimenpiteitä olivat pyöräliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto, joukkoliikenteen palvelutason nosto, autoliikenteen hinnoittelu, pysäköintipolitiikan muutokset, uudet liikkumispalvelut, sekä teknologian edistymisen tuomat mahdollisuudet (sähköautokannan kasvu ja raskaan liikenteen ominaispäästöjen väheneminen).

Osassa mallitarkasteluista lähtökohtana ei ollut selkeä ja valmis toimenpidekokonaisuus, vaan tavoiteltava lopputilanne. Selvityksessä esitetyillä konkreettisilla toimenpiteillä ei hiileneutraalisuustavoitetta vielä saavuteta, vaan tulevana vuosina tarvitaan lisää päästöjä vähentäviä toimenpiteitä. Päästö- ja kustannusarvioinnin on laatinut WSP Finland Oy.

## **Yhteenveto liikenteen päästöarvioinnin tuloksista**

Selvityksen mukaan liikenteen päästövähennystavoite vuodelle 2035 voidaan saavuttaa. Se edellyttää kuitenkin huomattavaa määrää toimenpiteitä, joita kaupungin tulee tehdä sekä itse että yhteistyössä muiden kanssa. Tavoitteeseen pääsemiseen tarvitaan kaikki työssä tarkastellut päästöjen vähentämisen toimenpidekokonaisuudet. Vertailun vuoksi, mikäli ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmä ei olisi toimenpidevalikoimassa käytettävissä, tulisi sen osalle arvioitu päästövähennys pyrkiä kattamaan muiden osa-alueiden, esimerkiksi rakentamisen ja rakennusten käytön, toimilla.

Jotta liikenteen päästövähennystavoite vuodelle 2035 voidaan saavuttaa, myös ajoneuvoteknologian pitää kehittyä vähintään ennakoitua nopeudella. Päästövähennyksestä noin puolet syntyi vuoteen 2035 mennessä oletetusta ajoneuvojen ominaispäästöjen pienenemisestä. Tämän taustalla ovat kehittyvät ajoneuvo- ja polttoaineteknologiat, jotka oletetaan toteutuviksi joka tapauksessa (ns. BAU-skenaario). BAU-skenaariossa sähköautoja (täyssähköautot ja ladattavat hybridit) on tuolloin noin seitsemän prosenttia koko maan henkilöautoista (VTT, ALIISA-autokantamalli). Helsingin seudulla osuudeksi on oletettu 14 prosenttia (HSY). Lisäksi HSL:n tilaama liikenne on hiilineutraali.

Tavoitteen saavuttamiseksi tarkasteltiin myös BAU-skenaariota korkeampaa sähköautojen osuutta (noin 30 % koko Helsingin autokannasta), sillä tavoitteen edellyttämää päästövähennystä on muilla liikennejärjestelmän keinoilla hyvin vaikeaa saavuttaa. Kaupungeissa korkeamman sähköautokannan saavuttaminen voidaan arvioida olevan harvaan asuttuja seutuja helpompaa, koska latausmahdollisuuksien markkinaehtoisen toteuttamisen voidaan olettaa olevan helpompaa.

Mallinnuksen perusteella tehokkaimpia toi-

mia liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ovat ajoneuvoliikenteen hinnoittelu, raskaan liikenteen ominaispäästöjen pienentäminen sekä sähköautokannan merkittävä kasvu. Nämä ovat toimenpiteitä, jotka joko vähentävät autoliikenteen suoritetta tai pienentävät autojen yksikköpäästöjä. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu on myös hyvä esimerkki toimenpiteestä, jolla voidaan tukea ajoneuvokannan uudistumista: vähäpäästöisten ajoneuvojen maksut voisivat olla muita alemmat.

Tarkasteltavilla toimenpiteillä on useita taloudellisia vaikutuksia. Helpoimmin tunnistettavia ovat toimenpiteiden toteuttamisesta syntyvät suorat kustannukset. Jotkin toimenpiteet, kuten liikenteen hinnoittelu ja pysäköintimaksujen korotukset, synnyttävät menojen lisäksi myös tuloja. Useissa liikkumis- ja käsittelevissä suunnitelmissa tai ohjelmissa on määritelty tarvittavia kustannuksia ja niiden jakautumista eri tahoille.

## **Yhteenveto liikenteen päästövähennystoimien taloudellisista vaikutuksista**

Tarkasteltavilla liikenteen toimenpiteillä on useita taloudellisia vaikutuksia. Helpoimmin tunnistettavia vaikutuksia ovat toimenpiteiden toteuttamisesta syntyvät kustannukset. Kustannukset jakautuvat usealle taholle, ja jakautuminen eri tahojen kesken ei aina ole selvää. Useimpia liikkumiseen liittyviä hankkeita tehdään muutenkin kuin ilmastosyistä. Esimerkkinä on joukkoliikenteen kehittäminen. Jotkin toimenpiteet, kuten ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmä ja pysäköintimaksujen korotukset, synnyttävät menojen lisäksi myös tuloja.

Merkittävä määrä toimenpiteitä sisältyy jo aikaisemmin laadittuihin kehittämissuunnitelmiin ja suunnitelmiin kuten pyöräilyn edistämishjelmaan, ja jo BAU-skenaario edellyttää niiden toteuttamista. Jotkin toimenpiteistä eivät välttämättä edellytä investointeja, vaan ne on mahdollista toteuttaa normaalin virkatyön puitteissa (kuten yhdys-

kuntarakenteen täydentäminen kaavoituksessa joukkoliikenteen ja muiden kestävien kulkumuotojen käytön edistämiseksi). Joidenkin toimenpiteiden tarkkaa sisältöä ei pystytä vielä edes määrittelemään.

Liikenteen päästöjen vähentämistoimille ei tässä vaiheessa pystytä antamaan yksikäsitteistä kustannusarviota. Helpointa on arvioida kustannukset ja kustannustehokkuus toimenpiteille, joita on jo tehty ja joiden päästövähennyksiin on olemassa yleisesti käytössä olevat laskentamenetelmät, kuten vaihtoehtoisiin polttoaineisiin siirtymiselle.

Eriyisesti jo olemassa olevissa kehittämissuunnitelmissa ja suunnitelmassa olevien toimenpiteiden toteutuminen ei ole riippuvainen rahoituksesta, sillä kaupungin talouden suunnittelussa (esim. investointiohjelma) on jo paljolti varauduttu tarvittaviin resursseihin. Toimenpiteiden toteuttaminen etenkin tiiviisti rakennetussa ympäristössä edellyttää lakisääteisten osallistamismahdollisuuksien turvaamista ja usein eri toimijoiden keskenään poikkeavien intressien yhteensovittamista ja voi siksi olla aikaa vievää.

Suorien kustannusvaikutusten lisäksi syntyy välillisiä taloudellisia vaikutuksia. Tällaisia ovat muun muassa liikenteen lähipäästöjen vähenemisestä tai kävelyn ja pyöräilyn lisääntymisestä syntyvät terveydelliset hyödyt. Kaikille näistä ei – niiden tärkeydestä ja suuresta merkityksestä huolimatta – ole vielä kehitetty laskenta- tai arvotusmenetelmiä.

## **Pyöräliikenteen kulkutapaosuuden kasvu**

Pyöräliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto edellyttää monipuolista keinovalikoimaa, kuten asenteisiin vaikuttamista, infrastruktuurin rakentamista ja korkeatasoista kunnossapitoa. Jos pyöräliikenteen määrän halutaan kasvavan, on keskeisillä väylillä oltava riittävästi tilaa pyöräilijöille.

Helsingin pyöräilyn edistämishjelmassa


vuodelta 2014 on esitetty 20 miljoonan euron vuotuista rahoitustasoa (noin vuoteen 2025 asti), josta infrainvestointeihin esitettiin kohdennettavaksi noin 18 miljoonaa euroa (noin puolet siitä baanaverkon laajentamiseen). Loput kaksi miljoonaa euroa olisivat muiden pyöräilyyn liittyvien palvelujen toteuttamisesta, viestinnästä, seurannasta ja muusta toteutuksesta aiheutuvia kuluja.

Helsingin vuoden 2018 talousarvioon sisältyvässä, 10-vuotisessa investointiohjelmassa on suoraan osoitettu jalankulun ja pyöräilyn väylien toteuttamiseen vuotuisesti noin 11–20 milj. euroa. Tämän lisäksi jalankulun ja pyöräilyn väyliä toteutetaan katujen uudisrakentamisen yhteydessä ns. suurpiirikohtaisilla ja projektialueiden toteuttamiseen osoitetuilla kadunrakentamisen määrärahoilla. Pyöräilyä edistetään myös muun muassa HKL-liikelaitoksen investointiohjelman puitteissa toteutettavan kaupunkipyöräjärjestelmän kehittämistyön yhteydessä (noin 0,7–1,3 miljoonaa euroa vuodessa).

## **Joukkoliikenteen palvelutason nosto**

Joukkoliikenteen palvelutason parantamiseen vaikuttavat useat eri tekijät. Uusia linjoja perustamalla ja esimerkiksi raideyhteyksiä rakentamalla vaikutetaan palvelutasoon. Palvelutasoa voidaan parantaa linjastosuunnittelussa esimerkiksi nopeuttamalla linjoja, lyhentämällä vuorovälejä sekä parantamalla vaihtoyhteyksiä ja -olosuhteita solmupisteissä. Lisäksi voidaan toteuttaa esimerkiksi ihmisten käyttäytymiseen vaikuttavia kampanjoita ja markkinointitempauksia, joilla pyritään laajentamaan joukkoliikenteen asiakaspohjaa. Toimenpiteet voidaan toteuttaa hyvin monin tavoin ja kustannuksin.

HSL:n vuonna 2017 toteuttaman vaihtopaikkojen kehittämissuunnitelman (ns. Solmu-projekti) mukaan Helsingissä sijaitsevien solmupisteiden parantamisen kustannukset olivat 0,5–1,4 miljoonaa euroa vuosina 2016–2020. Tästä Helsingin osuus (sisältäen kaupungin suoran osuuden, HKL:n osuuden ja puolet HSL:n osuudesta) on noin



# Sähköautojen osuuden kasvun ja raskaan liikenteen ajoneuvoteknologian kehityksen arvioidaan olevan vaikuttavimpia toimenpiteitä liikenteen osa-alueella.

0,4–1 milj. euroa. Kustannusarvio on kuitenkin suuntaa antava, sillä kaikille esitetyille toimenpiteille ei ollut arvioitu kustannusta.

Kaupunkiympäristölautakunnan marraskuussa 2017 hyväksymässä raitioliikenteen kehittämishjelmassa (Helsingin kaupunkiympäristö 2017) on kuvattu kantakaupungin raitioliikenteen ratainfrastruktuurin ja liikennöinnin parantamisen periaatteet. Ohjelman pääpaino on kantakaupungin nykyisen raitioverkon alueessa. Tulevat pikaraitiotiet toteutetaan omina kokonaisuuksinaan, mutta niiden käyttämien kantakaupunkiosuuksien kehittämistarpeet on huomioitu. Kehittämishjelmassa on arvioitu ratainfrastruktuurin parannusten kustannusten olevan 15 vuoden aikajänteellä nykyarvoltaan noin 60 miljoonaa euroa. Tämä tarkoittaa vuosittain noin 4–5 miljoonaa euroa. Kehittämishjelmän toteuttamisen on arvioitu tuottavan säästöjä raitioliikenteen operointikustannuk-

sisissa noin 4–4,5 miljoonaa euroa vuodessa ohjelman toteuduttua (syksyn 2017 mukaisen linjaston operoinnin mukaisesti laskettuna, laajemman linjaston tilanteessa enemmän).

Raitioliikenteen kehittämishjelmän mukaisia toimenpiteitä on mahdollista toteuttaa HKL-liikelaitoksen 10-vuotisessa investointiohjelmassa raitioratojen muutoksiin ja peruskorjauksiin vuosille 2018–2027 osoitettujen, yhteensä noin 70 milj. euron puitteissa (Helsingin vuoden 2018 talousarvion liitteenä). HKL-liikelaitoksen 10-vuotisen investointiohjelman suuruus on kokonaisuudessaan noin 1,3 miljardia euroa, ja sen voidaan arvioida kohdentuvan joukkoliikenteen palvelutason kehittämiseen. HKL:n tekemien investointien osalta on kuitenkin huomioitava, että joukkoliikenteen järjestämisestä ja kehittämisestä kaupungille koituvien kustannusten (operointi, investoinnit) kohdentumisessa noudatetaan HSL:n perussopimusta ja joukko-

liikenneinfran kustannusten korvaamista koskevaa sopimusta. Kaupunki maksaa joukkoliikenteen järjestämisestä ja kehittämistä koituvia kustannuksia HSL:n maksuosuudessa ja suorana tukena HKL-liikelaitokselle. HSL:n maksuosuuden voisi arvioida olevan noin 200 miljoonaa euroa vuodessa ja tuen HKL-liikelaitokselle noin 20–25 miljoonaa euroa vuodessa.

Osana HSL:n suunnittelua toteutetaan vuotuisesti pieniä linjastomuutoksia ja parannuksia jo olemassa oleviin linjoihin. Kaupunki varautuu näistä aiheutuvien liikennejärjestelytarpeiden toteuttamiseen vuotuisesti noin 6–10 miljoonalla eurolla investointiohjelman joukkoliikenteen kehittämiseen ja liikennejärjestelyihin varattujen määrärahojen puitteissa.

Aiheutuvien kustannusten lisäksi on huomioitava, että joukkoliikenteen nopeuttamishankkeet tuottavat toteutuessaan suorien operointikustannussäästöjen lisäksi epäsuoria hyötyjä, kuten matkustajille tulevia aikoja ja palvelutasohyötyjä.

## **Ajoneuvoliikenteen määrään vaikuttaminen**

HLJ 2015 -suunnittelun yhteydessä tarkastellun porttivyöhykepohjaisen hinnoittelujärjestelmän (HSL 2016c) investointi- ja käyttökustannuksiksi arvioitiin noin 20–25 miljoonaa euroa vuodessa. Yhteiskuntataloudellisesti optimoidulla maksulla nettotuotoiksi arvioitiin 80 miljoonaa euroa vuodessa. Tässä toimenpideohjelmassa tiemaksuilla saavutettava päästövähennys on laskettu yhteiskuntataloudellista optimia suuremmalla maksulla, jonka arvioidut nettotuotot olisivat noin 160–170 miljoonaa euroa vuodessa. Esitetyt suorat kustannukset ja tuotot kohdistuisivat koko seudulle, Helsingin osuutta ei ole arvioitu erikseen.

Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmän käyttöönotto edellyttäisi lainsäädännön muutosta. Samoin on sovittava tiemaksujen suuruudesta, vyöhykkeistä sekä siitä menet-

telystä, jolla tuloja kohdennetaan seudun liikennejärjestelmän kehittämiseen siten, ettei menettely vähennä valtion pitkän aikavälin keskimääräistä liikenne- ja viestikustannusta seudulla. Tässä toimenpideohjelmassa on käytetty suurempaa maksua ajoneuvoliikenteelle kuin on yhteiskuntataloudellinen optimi, jotta voidaan saavuttaa riittävät päästövähennykset. Tällöin negatiivisten vaikutusten suunnan, merkittävyyden ja kohdistumisen eri käyttäjäryhmiin ja alueisiin on arvioitu olevan erityisesti elinkeinoelämän toimintaedellytysten näkökulmasta melko epätasaisia ja vaatisi vielä jatkokehittämistä. Vähenevät ruuhkat ja saasteet sekä lyhentyneet ajoajat kompensoivat haittoja.

## **Pysäköintipolitiikka**

Helsingin kaupunkistrategiassa vuosille 2017–2021 todetaan, että kaupunki hillitsee rakentamisen kustannuksia ja tiivistää kaupunkirakennetta siirtymällä kilpailukykyään ja saavutettavuuttaan vaarantamatta asteittain kohti alueellista ja markkinaehtoista pysäköintijärjestelmää uusista asuinalueista aloittaen. Tämän voidaan arvioida merkitsevän nykyistä joustavampia pysäköintipaikkamääriä.

Pysäköintimaksujen korottaminen ja pysäköintimaksualueiden laajentaminen on mahdollista. Vyöhykemuutosten vuoksi kaupungin pysäköintitulot vuodesta 2016 vuoteen 2017 kasvoivat 6,5 miljoonaa euroa. Pysäköintimaksujen korottamisesta ja alueiden laajentamisesta ei synny infrastruktuurin kehittämis- tai vastaavia kuluja lukuun ottamatta liikennemerkkejä (ja mahdollisesti pysäköintiautomaatteja). Edellä mainitussa vyöhykemuutoksessa merkkien kustannuksen asennuksineen arvioitiin olevan noin 100 000 euroa uutta aluetta kohden. Asukas- ja yrityspysäköinnin hintojen korottamisesta on laadittu ohjelma, joka jatkuu aina vuoteen 2021 asti.

Pysäköinnin hinnoitteluun liittyville toimenpiteille tulee arvioida mahdolliset negatiiviset ja positiiviset vaikutukset muun muassa yritysten toimintaedellytyksiin ja siten työpaik-

kojen sijoittumiseen. Toisaalta yritykset ovat sijoittumisvalinnoissaan keskittyneet selvästi raskaan raideliikenteen asemien lähelle. Pääkaupunkiseudulla yrityksissä olevista työpai-koista 57 prosenttia sijaitsee enintään yhden kilometrin etäisyydellä raskaan raideliikenteen asemista (lähijuna ja metro) ja lähes kolmannes henkilöstöstä asuu alle yhden kilometrin etäisyydellä asemista (2013). Alle 600 metrin etäisyydellä asemista on 46 prosenttia henkilöstöstä. Yritykset ovat hakeutuneet Helsingissä ja pääkaupunkiseudulla pääosin hyvin kävellen, pyöräillen ja joukkoliikenteellä saavutettaville alueille. (HSY 2015)

## Liikkumispalvelut

Liikkumispalveluihin liittyvät toimenpiteet ovat hyvin monimuotoisia. Ala on vahvasti kehittymässä, joten toimenpiteiden tarkka määrittäminen ei ole mahdollista. Myös kaupungin rooli ja tehtävät kehittyvässä kentässä ovat vasta muodostumassa. Lähtökohtaisesti voidaan todeta, että käyttäjälähtöisissä palveluissa kaupunki yhdessä HSL:n kanssa toimii pääasiassa alustana (mahdollistajana) ja yritykset tuottavat tarjottavat palvelut. Palveluiden kustannukset määrittyvät markkinaehtoisesti. Kaupungille voi syntyä kustannuksia esimerkiksi pilottiprojekteista. Kustannukset määritellään tapauskohtaisesti.

Hyödyt ja säästöt tulevat pääosin kuluttajille, jotka säästävät muun muassa polttoaineku- luissa, ja omasta autosta luopuessaan myös auton pääoma- ja vakuutuskuuluissa.

## Raskaan liikenteen teknologia

Ajoneuvokannan uusiutumiseen kaupungilla on rajalliset vaikutusmahdollisuudet. Kaupungin omien ajoneuvojen hankinnassa vähäpäästöisen kaluston priorisointi on tärkeä näkökulma. Työkoneissa ladattavien hybridien hinnat ovat toistaiseksi 1,5–2 kertaa kalliimpia kuin tavanomaiset koneet. Biopolttoaine on jonkin verran normaalia kalliimpaa. Esimerkiksi Staralle lisäkustannus biopolttoaineista on noin 150 000 euroa vuodessa (20 %).

## Henkilöliikenteen teknologia

Yhden sähköbussien latausaseman keskimääräinen rakentamiskustannus on noin 350 000 euroa ja niiden rakentamistarpeen arvioidaan vastaavan noin 12 miljoonan euron investointia vuosina 2018–2021. Tästä Helsingin osuus olisi noin neljä miljoonaa euroa. (HSL 2017b).

Sähköbussin hankintahinta on tällä hetkellä merkittävästi kalliimpi kuin dieselbussin (1,5–2-kertainen), mutta markkinoiden kehittyessä voidaan ennakoida hintojen alentuvan. On kuitenkin mahdollista, että käytettäessä bussien kilpailutuksessa pitkää 10 vuoden sopimuskautta ja ottaen huomioon ajoenergian edullisuuden, kustannustason muutos saattaa pitkällä tähtäimellä jäädä pieneksi (HSL 2017b).

HSL:n bussiliikenteen ympäristöbonukseen on viime vuosina käytetty noin miljoona euroa (+ alv.) vuodessa. HSL:n toiminta- ja taloussuunnitelman 2018–2020 mukaan Helsingin kuntaosuus ympäristöbonuksesta on noin 870 000 euroa vuodessa.

Ympäristöbonusmallissa päästövähennys-toimenpide-ehdotukset huutokaupataan, jolloin toteutukseen päätyvät kustannustehokkaimmat ehdotetut toimenpiteet. Vuoden 2018 bussiliikenteen ympäristöbonuskilpailussa toimenpiteitä hyväksyttiin 975 000 eurolla (+ alv.), jolla saadaan vähennettyä kasvihuonekaasupäästöjä (CO<sub>2</sub>-ekv.) 15 000 tonnia vuoden 2018 aikana (koko HSL-alue).

HSL:n tilaama bussiliikenne siirtyy käyttämään vain uusiutuvia polttoaineita vuoteen 2020 mennessä. Keskeisten toimijoiden, kuten HSL:n ja Staran, mukanaolo BioSata-hankkeessa mahdollistaa nopean siirtymisen biopolttoaineisiin.

Sähköisen liikenteen työryhmän (2016) raportin mukaan toteutettujen henkilöautojen latauspisteiden hinnaksi muodostui keskimäärin 6 000 euroa per latauspiste; lataus-

pisteiden todellisen toteutushinnan arviointiin olevan noin 10 000–15 000 euroa per latauspiste.

## Liikkumisen ohjaus ja viestintä

Yksittäisten toimenpiteiden päästövähennyksiä on vaikea eritellä. Viestintää tarvitaan muutosten pohjustamiseen ja niiden hyväksyttävyyden lisäämiseen. Tällä hetkellä viestintää ja liikkumisen ohjausta tekevät jo muun muassa Ilmastoinfo (osa HSY:a) ja HSL. Sekä HSY:n että HSL:n kautta tehtävä viestintä rahoitetaan kuntaosuuksilla. Ilmastoinfon rahoittamiseen käytetään lisäksi Ekokompassi-yritysten maksuja sekä EU-hankerahaa. Ilmastoinfoa koskeva kuntaosuus on vuosittain 408 000 euroa, josta Helsingin osuus on noin puolet. Liikkumisen neuvontaan, kampanjoihin ynnä muuhun käytetään tästä vain osa. HSL:n tekemästä liikkumisen neuvonnasta ja kampanjoinnista ei ole kustannusarviota.

### 4.1.8 Liikennettä koskevien toimenpiteiden vaikuttavuus

Helsingin kaupungin toimeksiannosta Motiva Oy laati syksyllä 2018 Vähäpäästöisysselvityksen, jossa tarkasteltiin liikennettä koskevien toimenpiteiden vaikuttavuutta (Motiva Oy 2018). Arvioinnin painopiste oli ajoneuvoteknologiassa ja sen kehityksessä. Toimenpideohjelman laskelmissa käytetty 30-prosentin sähköauto-osuus Helsingissä saattaa tuoreimpien ennusteiden mukaan olla hyvinkin mahdollinen, samoin raskaan ajokaluston päästövähennystavoite, jos laadukasta uusiutuvaa polttoainetta on vain saatavilla riittävän edullisesti. Jotta toimenpiteillä saavutettaisiin haluttu päästövähennys (-69 prosenttia) liikenteen osalta, kaikkien ohjelmassa kuvattujen toimenpiteiden tulisi onnistua. Suurin riski piilee siinä, että suuri osa vaikutuksista perustuu sekä helsinkiläisten että lähiseudun asukkaiden merkittäviin käyttäytymismuutoksiin, ei pelkästään Helsingin kaupungin päätettävissä oleviin asioihin.

Toimenpideohjelmaan vaikuttaa autotekniikan kehitysnäkymät. Kasvihuonekaasujen ja terveydelle haitallisten pakokaasujen vähentämiseen tarvitaan monen eri tekniikan (käyttövoiman) yhdistelmää. Pelkästään esimerkiksi täyssähköautoilun lisääminen ei riitä, vaan käyttöön tarvitaan kestävä liikumisen koko keinovalikoima. Sujuvat matkaketjut vähentävät yksityisautoilua ja parantavat kunnan sisäistä ja ulkoista saavutettavuutta, mutta niiden toteutus on mahdollista vain yhteistyössä muiden kuntien kanssa. Sähköautoilun hiilidioksidipäästöihin vaikuttaa energiantuotantorakenteen kehittyminen.

Selvityksessä esitettiin seuraavat toimenpideohdotukset jatkoselvitykseen:

- vähäpäästöisten autojen pysäköinnin etujen selvittäminen laajemmin (esimerkiksi kaupungin liikuntapaikat, yhteistyö muiden toimijoiden kanssa kuten kauppakeskukset)
- Helsingin oma lisätuki romutuspalkkioon ja vaihtoehtoinen tuki sähköavusteiseen polkupyörään (ei siis välttämättä tuki uuden auton oston, vaan tuen voi käyttää myös pyörään)
- vähäpäästöisten autojen oikeus ajaa buskista tietynä kellonaikana edellyttämien, ettei joukkoliikenteelle koidu merkittäviä viivytyksiä
- jos ruuhkamaksuja selvitetään, tarkasteluun pitäisi ottaa mukaan vähäpäästöisille autoille myönnettävä alennus tai vapaus ruuhkamaksusta
- ns. superlohkoselvitys, jossa tietyt alueet tai kadut olisi varattu vain vähäpäästöisille autoille
- kaupungin omien vuokratalojen ja kiinteistöjen pysäköintialennukset vähäpäästöisille autoille.

## 4.2 Rakentaminen ja rakennusten käyttö

### Nykytilan kuvaus

Kaupunkistrategian mukaan: "Rakennusten energiatehokkuutta parannetaan sekä uudisrakentamisessa että vanhan rakennuskannan korjaamisessa. Helsingin energiatehokkuusnormit ovat kansallista vähimmäistasoa kunnianhimoisemmat. Uusiutuva energia ja energiatehokkuus pyritään yhdistämään Helsingissä optimaalisella tavalla paitsi yksittäisissä rakennuksissa myös alueellisesti."

Rakennusten lämmitys aiheuttaa yli puolet Helsingin päästöistä. Lämpö tuotetaan pääosin vielä fossiilisilla polttoaineilla, mistä aiheutuu suuret päästöt. Mitä vähemmän rakennukset kuluttavat lämpöä, sitä vähemmän sitä tarvitsee tuottaa. Noin 90 prosenttia helsinkiläisistä kiinteistöistä kuuluu kaukolämpöverkkoon. Hiilineutraaliin energiantuotantoon siirtyminen kustannustehokkaasti tarvitsee tuekseen sitä, että helsinkiläiset vähentävät rakennustensa lämmitystarvetta. Tähän on kolme keskeistä keinoa. Rakennuksissa voidaan parantaa energiatehokkuutta, tuottaa kiinteistökohtaisesti energiaa tai ottaa aktiivisesti talteen ilman ja veden mukana hukkaan menevää lämpöä. Jotta päästövähennykset saavutetaan kustannuksiltaan ja muilta vaikutuksiltaan optimaalisella tavalla helsinkiläisten kannalta, on tärkeää tarkastella energijärjestelmää kokonaisuutena eikä pelkästään yksittäisten kiinteistöjen tai tietyn alueen näkökulmasta. Esimerkiksi kiinteistökohtaiset ratkaisut eivät kaikissa tilanteissa tue laajemman energijärjestelmän kokonaisenergiatehokkuutta.

On tärkeää parantaa energiatehokkuutta sekä jo olemassa olevissa että uusissa, tulevaisuudessa rakennettavissa rakennuksissa. Vanhassa kaupunkirakenteessa, etenkin lähiöissä, lämpöpumpuilla voidaan saada talteen merkittäviä määriä rakennuksista karkaavaa lämpöä. Merkittävä hukkalämmön lähde on 60–90-luvun kerrostalokanta, jos-

sa ei usein ole lämmön talteenottolaitteistoa osana ilmanvaihtojärjestelmää, vaan lämmin käytetty ilma puhalletaan ulos suoraan poistoilmakanavista. Näissä rakennuksissa on mahdollista saada lämpöä talteen koneellisella tulo- ja poistoilman talteenottolaitteistolla tai poistoilmalämpöpumpuilla (PILP). Lämmön talteenoton lisääminen ilmanvaihtojärjestelmään on kallis ja takaisinmaksuajaltaan pitkä toimenpide silloin, jos ilmanvaihtojärjestelmä pitää uusia kokonaan tai suurelta osalta. Ilmanvaihdon uusiminen parantaa kuitenkin samalla rakennuksen sisäilmaolosuhteita. Edullisempi ratkaisu on ottaa lämpöä talteen poistoilmalämpöpumpuilla, mutta ne eivät kuitenkaan paranna rakennuksen palvelukykyä ja kasvattavat sähkönkulutusta. PILP-ratkaisussa kaukolämpöä kuitenkin säästyy noin kolme kertaa enemmän kuin sähkönkulutus lisääntyy.

Investointeja vaativat rakennuksen energiatehokkuuden parantamistoimet kannattaa useimmiten ajoittaa peruskorjauksen yhteyteen. Jos peruskorjaus suunnitellaan ja toteutetaan optimaalisesti, voidaan samalla parantaa rakennuksen energiatehokkuutta merkittävästi. Esimerkiksi julkisivuremontin yhteydessä voidaan parantaa rakennuksen tiiveyttä ja kunnostaa tai vaihtaa ikkunat energiatehokkaiksi. Putkiremontin yhteydessä keskeisiä keinoja ovat ilmanvaihdon optimointi, lämmön talteenottojärjestelmän asentaminen sekä lämmitysjärjestelmän optimointi.

Energiatehokkuutta voidaan parantaa myös ilman peruskorjausta huolehtimalla siitä, että rakennuksen tekniset järjestelmät, kuten lämmitys, ilmanvaihto ja sähköjärjestelmät, on säädetty oikein ja niitä ohjataan tarpeen mukaisesti. Säännöllisillä tarkistuksilla ja automaattisella ohjauksella varmistetaan, että rakennus kuluttaa vain tarvittavan määrän energiaa ja että käyttöolosuhteet (mm. sisälämpötila, sisäilman laatu, ilmankosteus) ovat sopivat. Myös lämpimän veden kulutusta vähentämällä, kuten vettä säästävillä kalusteilla ja huoneisto- tai käyttäjäkohtaisella mittaroinnilla, voidaan saavuttaa energian-



säästöä. Rakennusten muuttuessa yhä energiatehokkaammiksi ja vähemmän lämpöä kuluttaviksi käyttöveden lämmitykseen käytetyn energian osuus lämmönkulutuksesta kasvaa. Sähkönkulutuksen vähentäminen on haastavampaa kuin lämmönkulutuksen, koska rakennuksissa sähköä käyttäviä järjestelmiä on paljon ja yksittäisiä laitteita vielä enemmän. Kulutuksen pirstaleisuus edellyttää lukuisia erillisiä järjestelmä- ja laitekohdaisia säästötoimenpiteitä, sillä rakennuksen sähkönkulutusta ei yleensä ohjata keskitetysti. Vaikka monien sähkölaitteiden energiatehokkuus on parantunut merkittävästi, on erilaisten laitteiden kirjo ja lukumäärä kasvanut sekä kotitalouksissa että palveluissa.

Helsingin rakennuskannasta yli 90 prosenttia on liitetty kaukolämpöverkkoon. Erillislämmityksen osuus on yhteensä noin 10 prosenttia, ja tilastojen mukaan se jakautuu lähes tasan sähkölämmityksen (49 % erillislämmitteistä kerrosneliömetreistä) ja öljylämmityksen (47 %) kesken. Öljylämmitys vastaa noin viittä prosenttia Helsingin rakennusten lämmityksen päästöistä, ja se on käytössä lähinnä yksityisomisteisissa pientaloissa. Öljylämmityksestä on tähän mennessä siirrytty yleisimmin kaukolämmitykseen tai maalämpöön, ja kehitys todennäköisesti jatkuu. Kaikki lämmitystavan vaihdot eivät kuitenkaan ole rekisteröityneet tilastoihin, minkä vuoksi öljylämmitteisten rakennusten määrä näyttää tilastoissa todellista suuremmalta. Energia- ja ilmastostrategiasa (TEM 2016) oletetaan, että öljylämmityksen osuus erillislämmityksessä putoaa 40 prosenttiin nykyisissä liike- ja palvelurakennuksissa ja poistuu asuinrakennuksista kokonaan vuoteen 2050 mennessä. Suomen hallituksen tavoitteena on puolittaa tuontiöljyn käyttö kotimaan tarpeisiin 2020-luvun aikana. Myös tämä tavoite tukee öljylämmityksestä luopumista.

Tällä hetkellä ilmastotavoitteissa tarkastellaan usein vain rakennusten käytön aikaisia vaikutuksia energiankulutuksessa. Rakennusten koko elinkaaren aikaisen päästöt,

jotka sisältävät esimerkiksi rakennusmateriaalien valmistuksen toisella paikkakunnalla, eivät toistaiseksi sisälly Helsingin päästölaskentaan. Rakennusmateriaalien osuus rakennuksen koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista kasvaa sitä mukaa, kun rakennusten energiatehokkuus paranee eli käytön aikaiset päästöt vähenevät. Tämä luo painetta kehittämään menetelmiä elinkaaripäästöjen arviointiin myös kaupunkien päästölaskennassa tulevaisuudessa. Esimerkiksi puurakentaminen tuottaa merkittävästi vähemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin betonirakentaminen. Kaupunki voi vähentää rakentamisen elinkaaripäästöjä omissa hankinnoissaan. Oleellista on tunnistaa hankintaprosessin eri vaiheissa syntyvät mahdollisuudet vaikuttaa elinkaaripäästöihin ja lisätä koulutusta.

### **Päästöjen vähentämismahdollisuudet rakentamisessa ja rakennusten käytössä**

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelmassa päästöjen laskenta perustuu siihen oletukseen, että rakentamisessa ja rakennusten käytössä noudatetaan Suomen energia- ja ilmastostrategiaa ja Helen Oy toteuttaa oman kehitysohjelmansa. Näiden toimenpiteiden vaikutus kohdistuu ensisijassa sähkön ja kaukolämmön päästökertoimiin, jotka pienenevät merkittävästi. Arvion päästövähennysvaikutuksesta ja kustannuksista toteutti Gaia Consulting Oy.

Vertailtavan energiamuodon päästökertoimen pienentyessä myös toimenpiteillä saavutettava päästövähennys pienenee ja vaaditaan merkittävämpiä toimenpiteitä vastaavan päästövähennämisen aikaansaamiseksi. Helen Oy:n toteuttaessa kehitysohjelmansa voidaan kaukolämmön hinnan olettaa nousevan nykyisestä. Tässä analyysissä hintaa korotettiin kuitenkin vain inflaation mukaisesti.

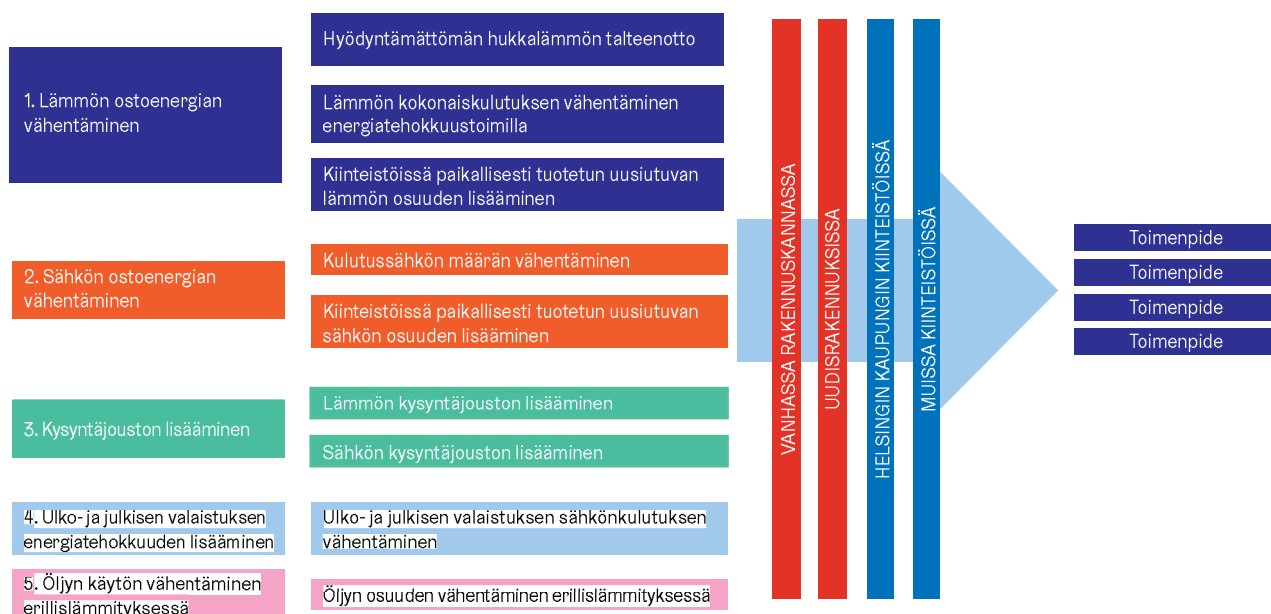
Laskennan päästökertoimet saatiin HSY:ltä, ja ne perustuvat kaukolämmön osalta Helen Oy:n alustavan skenaarion mukaiseen vuoden 2035 polttoainejakaumaan (70 % uu-

siutuvia ja päästöttömiä sekä 30 % maa-kaasua). Väestö- ja työpaikkakehitykselle sovellettiin Helsingin kaupungin nopean kasvun ennustetta. Laskelmissa ei otettu huomioon teknologian kehitystä kuten lämpöpumppujen ja aurinkokennojen oletettavasti parantuvaa hyötysuhdetta.

Toimenpideohjelmassa on toimenpiteiden käytännön toteutuksen vuoksi erilainen jako toimenpidekokonaisuuksiin kuin Gaia Consulting Oy:n laskennassa (kuva 13). Seurantatyökalussa toimenpiteet voidaan ryhmitellä raportointia ja laskentaa varten tarpeen mukaan eri tavoin.

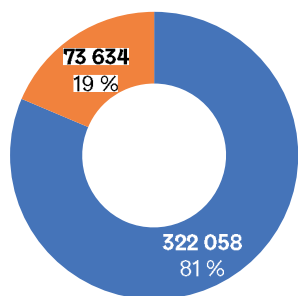
Gaia Consulting Oy:n työssä selvitettiin päästövähennysten ja vastaavien kustannusten jakautuminen rakennuskannan iän sekä vastuutahon mukaan (kuva 14). Helsingin rakennuskanta kasvaa ja uudistuu merkittävästi 2035 mennessä, mutta uuden kannan ollessa energiatehokasta kohdistuu valtaosa päästövähennyspotentiaalista vanhaan rakennuskantaan (81 % kokonaisuudesta eli 322 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a vuonna 2035). Helsingin kaupungin omistama osuus potentiaalista on noin 11 prosenttia eli 45 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a.

Kuva 13. Laskennassa käytetty toimenpiteiden ryhmittely (Gaia Consulting Oy 2018).



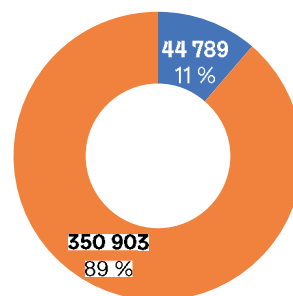
Kuva 14. Päästövähennyspotentiaali rakennuskannan ja toimijan mukaan vuonna 2035 (Gaia Consulting Oy 2018).

Päästövähennyspotentiaali rakennuskannan mukaan vuonna 2035 t CO<sub>2</sub>-ekv./a



■ vanha rakennuskanta ■ uudiskohteet

Helsingin kaupungin päästövähennyspotentiaali vuonna 2035 t CO<sub>2</sub>-ekv./a



■ Helsingin kaupunki ■ Muut toimijat

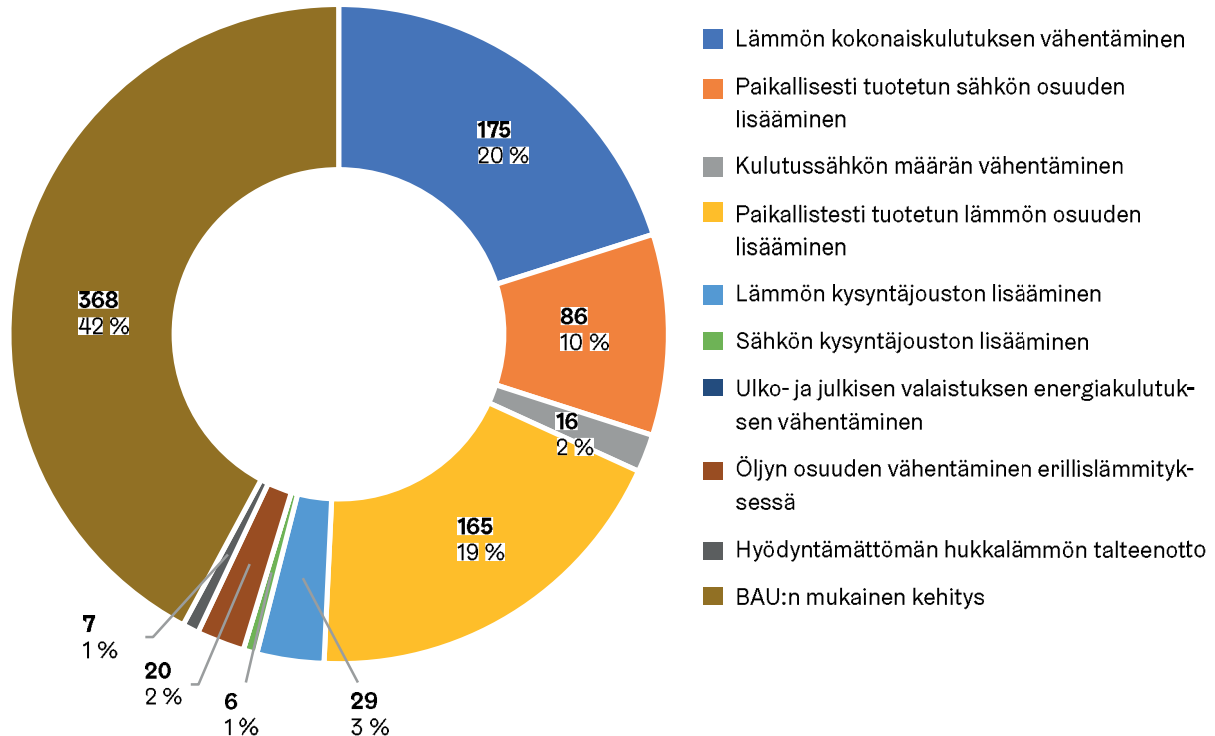
Kuvassa 15 on esitetty Gaia Consulting Oy:n laatima arvio toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksesta vuonna 2035. Sen mukaan perustason korjauksilla voidaan saavuttaa 42 prosentin osuus ja toimenpideohjelmalla 58 prosentin osuus päästöjen vähennyksestä. Toimenpideohjelman päästövähennysvaikutus on laskettu käyttäen vuoden 2015 päästökerrointa sähkölle ja lämmölle, mikä kuvaa hyvin toimenpiteiden päästövähennysvaikutusta lähivuosina. Kuvassa 17 esitetään vertailun vuoksi vaikutus vuoden 2035 päästökertoimella.

#### 4.2.1 Kaupungin omistamat asuin- ja palvelurakennukset sekä ulkovalaistus

Omassa toimitila- ja asuinrakentamisessaan Helsinki on pyrkinyt kansallista tasoa nopeampaan energiatehokkuuden kehittämiseen. Helsinki on asumisen ja maankäytön toteutusohjelmassa määritellyt kaupungin tontinluovutusten energiatehokkuusehtoja määräystasoa vaativammiksi. Helsingin asuntotuotantotoimiston (ATT) suunniteluohjeessa on ollut viime vuonna E-luvun tavoite 115 kWh/m<sup>2</sup>. Toimitilarakentamisessa

Kuva 15. Toimenpideohjelman ja korjausrakentamisen perustason yhteenlaskettu teknistaloudellinen päästövähennyspotentiaali rakentamisen ja rakennusten käytön osa-alueella verrattuna tilanteeseen, jossa toimenpiteitä ei toteutettaisi. Laskennassa on käytetty vuoden 2015 päästökerrointa. (Gaia Consulting Oy 2018)

Arvio toimenpiteiden päästövähennysvaikutuksesta vuonna 2035 verrattuna tavanomaiseen BAU-kehitykseen (yht. 872 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a)



pyritään täyttämään jo tänä vuonna lähes nollaenergiarakentamisen vaatimukset, jotka astuvat voimaan yksityisessä toimitilarakentamisessa vasta vuonna 2020.

## Palvelurakennukset

Helsingin kaupungin omistuksessa on noin 16 prosenttia kaupungin alueella sijaitsevista palvelurakennuskannasta ja sen energiankulutuksen osuus on suurin piirtein vastaavalla tasolla.

Helsingin kaupunki on aiemman Energiansäästöneuvottelukunnan johdolla kehittänyt omistamansa rakennuskannan energiansäästöä vuodesta 1974 lähtien. Uudessa kaupunkiorganisaatiossa aloittaa vuonna 2018 energiansäästöryhmä. Kuntien ja työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) välisillä energiatehokkuussopimuksilla (KETS) toteutetaan kuntatasolla Suomen energia- ja ilmastostrategian tavoitteiden edellyttämiä toimenpiteitä. Vuoden 1993 energiansäästösopimuksesta alkaen Helsinki on tehnyt energiakatselmuksia yli 80 prosentissa kaupungin palvelurakennuskannasta ja noin 50 prosenttia katselmuksissa ehdotetuista, taloudellisesti kannattavista energiansäästötoimenpiteistä on toteutettu. Rakennusten lämmön ominaiskulutus on laskenut jatkuvasti. Sähkönkulutukseen ei enää viime vuosina ole kasvanut laitekannan kasvusta huolimatta.

Edellisen sopimuskauden 2008–2016 energiatehokkuussopimuksessa Helsinki saavutti tavoitteen mukaisen yhdeksän prosentin energiansäästön muun muassa matalaenergiarakentamisella, energiasaneerauksilla peruskorjausten yhteydessä sekä erillisillä energiansäästötoimenpiteillä ja -investoinneilla. Voimassa oleva energiatehokkuussopimus vuosille 2017–2025 allekirjoitettiin lokakuussa 2016, ja sen ohjeellinen energiansäästötavoite on vähintään 7,5 prosenttia vuoteen 2015 verrattuna. Uusi sopimus sisältää palvelurakennusten energiankäytön, katu- ja ulkovalaistuksen, omien

autojen ja työkonoiden, yleisten alueiden sekä joukkoliikenteen energiankäytön.

Helsingin kaupunki on sitoutunut vuodesta 2018 lähtien suunnittelemaan ja toteuttamaan toimitilojen uudisrakennuskohteet kaupungin omien, kansallista määräystäsoa vaativampien lähes nollaenergiatavoitteiden mukaisesti. Samoin kaupunki on sitoutunut soveltamaan lähes nollaenergiaohjeistusta myös peruskorjauksissa kunkin rakennuksen erityispiirteet ja kustannustehokkuuden huomioiden. Lähes nollaenergiarakentamisessa huomioidaan energiatehokkuuden parantamisessa muun muassa rakenteelliset ratkaisut, tiiveys, taloteknisten järjestelmien ohjaus, laitekohtaiset kulutukset ja tehontarve, lämmön talteenotot ja uusiutuvan energian hyödyntäminen. Aiemmin tällä vuosikymmenellä toimitilarakentamista on toteutettu matalaenergiarakentamisena.

Olemassa olevassa rakennuskannassa energiankulutusta seurataan tuntitasoisesti ja kulutukselle on asetettu kiinteistökohtaiset tavoitetasot. Energiatehokkuutta pyritään jatkuvasti parantamaan monenlaisin keinoin sekä päivittäisessä kiinteistönhoidossa että toteuttamalla taloudellisesti kannattavia erillisinvestointeja esimerkiksi ilmanvaihdon ohjaukseen tai valaistuksen uusimiseen.

Tilatehokkuuden parantuessa rakennuksen käyttöaika pitenee, käyttöaste nousee, käyttäjien määrä kasvaa ja rakennuksen käyttötarkoituksesta riippuen myös sähkölaitteiden määrä saattaa kasvaa. Yksittäisen rakennuksen energiankulutus voi kasvaa, kun sen tilatehokkuus paranee ja tyhjät tilat saadaan käyttöön, mutta energiatehokkuus voi silti parantua. Energiatehokkuuden mittaaminen edellyttää uudenlaisia tunnuslukuja perinteisten kokonaiskulutus- ja ominaiskulutuslukujen rinnalle. Liitteessä 1 on esitetty käytetyt lyhenteet.

## Kaupungin palvelurakennusten keskeisimmät toimenpiteet

**31. Kartoitetaan viime vuosien energiakatselmuksissa löytyneiden toimenpiteiden toteutuksen tilanne ja projektoidaan toteuttamatta jääneet ja toteutuskelpoiset toimenpiteet sekä kehitetään katselmusten toimeenpanon dokumentointia.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Ylpi, Rake

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**32. Selvitetään suurimmat hukkalämpökohteet kaupungin palvelurakennuskannassa ja mahdollisuudet lämmöntalteenottoihin (erityisesti liikuntahallit, kerrostalot) ja toteutetaan kannattavat hankkeet.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Heka, Rya/Rake, Kuva, Palu/Ympa, Helen

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii henkilöresursseja, palveluhankintoja ja investointeja

**33. Energiankäytön ja -säästöjen kustannusvaikutukset kohdistetaan nykyistä paremmin tilojen energiankäyttöön vaikuttaville tahoille.**

- Näitä ovat esim. kiinteistönhoito, käyttäjät, iltakäyttäjät.
- Pyritään kehittämään menetelmä, joka kannustaa kaikkia toimijoita energian säästämiseen.

**Vastuu:** Rya/Tila, Roha, Ylpi

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset

**34. Kehitetään toimitilarakennusten energian kulutusseurantaa kohti energiatehokkuuden seurantaa yhdistämällä energiankulutustietoon rakennusten olosuhde- ja käyttötietoja.**

- Uuteen seurantajärjestelmään kytketään kaikki kaupungin suoraan omistamat kaupungin palveluja tarjoavat kiinteistöt ja siihen liittyminen mahdollistetaan kaikille kaupungin ja sen tytäryhteisöjen omistamille rakennuksille sekä kaupungin käytössä oleville ulkoa vuokratuille tiloille.

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuva

**Vastuu:** RYA/Roha, Rake, Ylpi, Kanslia, Helen

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös ja tytäryhtiöiden päätökset

**Arvio kustannuksista:** Vaatii henkilöresursseja ja palveluiden hankintaa

**35. Kaupungin toimitiloissa pilotoidaan sähkön ja lämmön kysynnänjoustoa erityyppisissä palvelurakennuksissa. Kokeilujen pohjalta arvioidaan kysynnänjouston potentiaali toimitilakannassa sekä investointitarve ja laaditaan suunnitelma käyttöönoton laajuudesta ja aikataulusta.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Helen Oy

**Aikajänne:** Pilotit ja potentiaaliarvio valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii henkilöresursseja, palveluhankintaa ja investointeja

**36. Selvitetään kiinteistökohtaista tai alueellista energian (sähkö ja lämpö) varastoinnin mahdollisuuksia ja kustannusvaikutuksia. Asetetaan tulosten perusteella tavoitteita varastoinnin hyödyntämiselle kysyntäjouston lisääjänä ja varavoimana ja laaditaan toimintasuunnitelma.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Helen Oy, Kanslia/aluerakentaminen

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**37. Laaditaan tavoiteohjelma uusiutuvan energian hyödyntämisestä kaupungin rakennushankkeissa ja olemassa olevissa rakennuksissa ja seurataan ohjelman toteutumista.**

**Vastuu:** Rya/Roha, yhteistyössä Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**38. Kaupunki kehittää jatkuvasti rakentamisen ja ylläpidon hankintakriteerejä ja -tapoja niin, että niissä huomioidaan kaupungin kunnianhimoisen tavoitetaso mm. energiatehokkuudelle, elinkaaren aikaisille CO<sub>2</sub>-päästöille ja ympäristövaikutuksille.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Rake, Ylpi, Ympa, Kymp/hankinnat

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**39. Vahvistetaan rakentamisesta ja ylläpidosta vastaavien tahojen sitoutumista ja osaamista rakennushankkeiden sekä olemassa olevien rakennusten vähäpäästöisyyteen, energiatehokkuuteen ja elinkaarenaikaisiin ympäristövaikutuksiin liittyen sekä hankintojen ympäristökriteerien käyttöön.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Rake, Ylpi, Maka, Palu/Ympa, Hatu/Hankinnat, Toiminnan kehittäminen, Stara, HKL

**Aikajänne:** 2018-2019

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**40. Laaditaan linjaukset, tavoitteet ja menettelytapa energiatehokkuuteen ja uusiutuvan energian hyödyntämiseen liittyvistä toisinaan ristikkäisistä intresseistä tilahankkeissa, ts. kustannukset, kannattavuus, suojeluarvot, arkkitehtoniset ratkaisut, kaupunkikuva.**

**Vastuu:** Rya, Maka, Palu, kaupunginmuseo

**Aikajänne:** Tällä valtuustokaudella 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös muilta kuin Museoviraston suojelupäätösten osalta

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**41. Kehitetään tilahankkeiden hankesuunnittelua ja kustannuslaskentaa energiatehokkuus- ja päästövähennysasioiden näkökulmasta, jotta hankepäätösten enimmäishinnat eivät estä kustannustehokkaiden ratkaisujen toteuttamista.**

**Vastuu:** Rya/Roha

**Aikajänne:** 2018

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** virkatyönä

**42. Minimoidaan kaupungin rakennushankkeiden ja infrarakentamisen elinkaaripäästöt.**

- Myötävaikutetaan ja osallistutaan yhdessä YM:n, LVM:n, liikenneviraston, RT/RTT:n ja GBC Finlandin kanssa työkalujen ja laskennan menetelmien ja lähtötietojen kansallisten tietokantojen laatimiseen elinkaaripäästöjen arvioinnille.
- Tehdään selvitys elinkaaripäästöjen nykytilanteesta kaupungin infra- ja talonrakentamishankkeissa sekä päästöjen vähentämismahdollisuuksista ja tarvittavista ohjauskeinoista erilaisissa hankkeissa ja esirakentamisen vaihtoehtotarkasteluissa.
- Asetetaan vähennystavoite ja hankintakriteerit rakennusten ja infrahankkeiden elinkaaripäästöille hanketyypeittäin.
- Pilotoidaan elinkaarilaskennan työkaluja rakentamishankkeissa suunnittelu- ja rakentamisprosessin kaikissa vaiheissa. Viestitään pilottien tuloksista kaavoitukseen ja hankkeiden suunnitteluun.

**Vastuu:** Kanslia/aluerakentaminen, Kymp/Kepa, Rya/Roha (massakoordinaattori)/Rake, Heka, Maka

**Aikajänne:** Laskentatavan yhtenäistäminen tällä valtuustokaudella (2018–2021), selvitys ja tavoitteiden asettaminen tulevilla kausilla

**Vaativuus:** Edellyttää vähintään valtakunnallisesti yhteisen laskentatavan aikaansaamista, muuten Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**43. Kaupunki pilotoi plusenergiarakentamista, selvittää sen kustannusvaikutuksia ja haasteita, ja laatii näiden pohjalta ohjelman siirtymisestä aseteittain kohti plusenergiarakentamista neuvotellen rakennusalan innovatiivisten toimijoiden kanssa.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Kanslia, Maka, Helen Oy

**Aikajänne:** Pilotti käynnistetään tällä valtuustokaudella (2017–2021) ja ohjelman laatiminen seuraavalla valtuustokaudella

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## Kiertotalous rakennushankkeissa

Helsingin kaupungilla on käynnissä pilotteja erilaisista menetelmistä, joilla ohjataan rakennusten ympäristövaikutuksia koko elinkaaren aikana suunnittelusta lähtien. Pilotoitavia menetelmiä ovat erilaiset ympäristöluokitukset, Euroopan komission Level(s)-indikaattorit sekä kaupungin omat Elinkaaritavoitteet- ja Työmaan ympäristöasiakirja -mallit. Markkinoilla on myös muita työkaluja ja malleja. Rakennuksen elinkaaren hiilijalanjälki on yksi osa rakennuksen ympäristövaikutuksia. Hiilijalanjälkilaskenta tulee viimeistään 2025 osaksi kansallisia talonrakentamisen ohjauskeinoja, ja ympäristöministeriö julkaisee ensimmäisen version laskentamallista marraskuussa 2018. Ympäristöluokitustyökalut ja elinkaaritavoitteet sisältävät myös muiden ympäristöön liittyvien asioiden arviointia ja ohjausta.

Elinkaariarvioinnilla (LCA) voidaan kehittää rakentamistapoja ja -tekniikoita vähäpäästöiseen suuntaan, vaikka hyvin pitkien elinkaarien vaikutusten arvioinnissa epävarmuudet lisääntyvät. Elinkaaren lisäksi se tuo näkyviin materiaalien tuotantoketjujen päästöt ja suosii kierrätettyjä, uusiutuvia ja tehokkaasti tuotettuja materiaaleja. Elinkaariarviointi myös tukee tehokkaasti kiertotaloustavoitteita, kun suunnittelussa se kannustaa käyttämään kierrätysmateriaaleja, auttaa minimoimaan materiaalien huolloista ja vaihdoista aiheutuvia päästöjä ja tuo näkyväksi elinkaaren lopun prosessit.

Työmaiden päästöt voivat olla merkittävä osa rakentamisen ja liikenteen päästöistä. Perustusolosuhteet vaikuttavat rakentamisvaiheen hiilijalanjälkeen. Maan stabilointi,

maamassojen siirto sekä paalutus lisäävät rakentamisen päästöjä. Esimerkiksi infrarakentamisessa pohjanvahvistustoimenpiteet voivat olla jopa 80 prosenttia hankkeen toteutuksen päästöistä. Eri pohjanvahvistustoimenpiteet, kuten painopenger, massa- ja pilaristabilointi ja massanvaihto kattavat siis suurimman osan rakentamisen päästöistä ja eri toimenpiteiden ja menetelmien päästövaikutukset ovat myös keskenään eri suuruiset. Helsingin kaupunki pyrkii lisäämään kaavoitukseen ja hankkeiden suunnitteluun tietoa esirakentamisen päästövähennyksistä.

Maamassojen hyödyntäminen rakennushankkeissa vähentää kuljetuksista aiheutuvia päästöjä ja kustannuksia. Helsingissä vuodesta 2014 lähtien toteutettu kaivumaiden hyödyntämisen kehittämisohjelma tähtää siihen, että kaikille kaupungin omilla työmailla kaivettaville ja louhittaville maamassoille löytyisi hyötykäyttökohde. Paremmalla maamassojen hallinnalla ja hyötykäytöllä on pelkästään Helsingissä saavutettu 5–10 miljoonana euron vuosisäästöt. Kolmessa vuodessa kaivumaiden kehittämisohjelman toimenpiteet ovat säästäneet Helsingin kaupungille noin 32 miljoonaa euroa, 4,5 miljoonaa litraa polttoainetta ja 11 311 tonnia hiilidioksidipäästöjä.

Lisäksi koneiden ja työmaahan liittyvien kuljetusten päästöt ovat merkittävä osa koko kaupunkialueen päästöistä. Oslon kaupungin esittämän arvion mukaan työmaakoneiden kasvihuonekaasupäästö voivat olla jopa 25 prosenttia kaikista liikenteen päästöistä.

## Rakennushankkeiden kiertotalouden keskeisimmät toimenpiteet

44. Selvitetään esteet ja mahdollisuudet kierrätysmateriaalien osuuden lisäämisestä talonrakentamisessa, infrarakentamisessa ja ylläpidossa. Luodaan toimenpiteet ja ohjeistus.

**Vastuu:** Rya/Roha, Tila, Rake, Maka, Heka

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

45. Jalkautetaan kaivumaiden, kiviaineksen ja purkumateriaalien hyödyntämisen periaatteet maarakentamisessa ja toimenpideohjelma (2018–2021) osaksi normaalia toiminnanohjausjärjestelmän mukaisesti etenevää toimintaa. Periaatteet koskevat Kaupunkiympäristön toimialan keskeisiä prosesseja: kaupungin maanhankintaa ja alueiden hallintaa, yleispiirteistä maankäytön suunnittelua, kaavoitusta, esirakentamista, infra- ja talonrakentamishankkeiden suunnittelua ja rakentamista. Osallistutaan seudullisen paikkatietopohjaisen maamassatyökalun kehittämiseen ja käyttöönottoon (SeutuMaisa).

**Vastuu:** Rya/Roha/Rake/Ylpi, Maka, Heka, HSY, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

46. Pilotoidaan kaupungin omassa rakentamisessa päästöttömiä työmaita ja otetaan kokemusten kautta käyttöön malli ja kriteerit koskemaan kaikkia työmaita. Sisällytetään malli ja kriteerit infra- ja talonrakentamishankkeiden ympäristöasiakirjaan ja työmaan ympäristösuunnitelmaan. Ohjataan kaupungin alueella rakentavia käyttämään mallia ja kriteerejä.

**Vastuu:** Rya/Roha/Rake/Ylpi, Ympa, Maka, Heka, HSY, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## Esimerkkejä

Tukholma pilotoi hiilineutraalisuutta tavoittelevassa Royal Seaportin kaupunginosassa plusenergiarakentamista ensimmäisessä korttelissa, suunnittelukilpailun voitti kaupungin oma asuntotuotantotoimisto. [www.byggnorden.se/fastighet/stockholms-hem-bygger-stockholms-forsta-plusenergihus](http://www.byggnorden.se/fastighet/stockholms-hem-bygger-stockholms-forsta-plusenergihus)

Oslo kaupunki on pilotoinut kuudessa kohteessa päästöttömiä työmaita. Keskeisessä roolissa on ollut markkinavuoropuhelu yritysten kanssa, jossa on yhdessä luotu kilpailutus-kriteerit. <https://www.oslo.kommune.no/english/politics-and-administration/smart-oslo/projects/zero-emission-construction-sites/#gref>

Norja valtion omistama rakennuttaja Statsbygg käyttää elinkaaren hiilijalanjälkeä kaikissa hankkeissaan läpi koko rakentamis- ja suunnitteluprosessin (tontin valinta, tavoitteen asetanta, suunnittelu- ja kilpailuvaihtoehtojen vertailu ja säästöjen todentaminen). Suomalaisista kaupungeista mm. Porvoo, Vaasa ja Tampere ovat käyttäneet EN-15978 hiilijalanjälkeä tontiluovutuskilpailuissaan ja esim. Senaatti ja ATT arkkitehti-/urakkakilpailuissa.



## Kaupungin omistamat asuinrakennukset

Helsingin kaupungin omistuksessa on kaikkiaan noin 60 000 asuntoa, joista Helsingin kaupungin asunnot Oy:n (Heka) asuntoja on noin 48 000 kpl, Helsingin Asumisoikeus Oy:n asuntoja 3 400, Kiinteistö Oy Auroranlinnan asuntoja 2 300, Helsingin Asuntohankinta Oy:n asuntoja sekä muita vuokra-asuntoja noin 7 000 kpl. Heka on Suomen suurin Arava-vuokra-asuntoja omistava yhtiö. Heka-konserniin kuuluu emoyhtiön lisäksi viisi alueyhtiötä. Hekassa seurataan kohteiden kuukausittaista energiankulutusta.

Helsingin asuntoyhtiöt ovat aiemmin sitoutuneet kiinteistöalan energiatehokkuussopimukseen (VAETS), jonka tavoitteena oli

seitsemän prosentin energiankäytön tehostaminen jaksolla 2010–2016. Heka on myös mukana uudella VAETS-sopimuskaudella 2017–2025 ja energiansäästön kokonaistavoite on 7,5 prosenttia. Hekan kiinteistöissä on suoritettu muun muassa lämmitysverkostojen tasapainottamista, säätökäyrien muutoksia sekä uusittu patteriventtiilejä. Samoin vesikiertoisien patteriverkoston pumppuja on korvattu energiatehokkaimmilla. Vedenkulutukseen vaikuttavina toimenpiteinä on asennettu virtaamarajoittimia sekä uusittu ja korjattu vuotavia hanoja sekä wc-kalusteita. Hekassa on viime vuosina pilotoitu poistoilmalämpöpumppuja, aurinkosähköpaneeleja sekä lämmön kysyntäjoustoa kerrostalokannassa. Heka avasi kiinteistöjensä energiankulutustiedot kaupungin avoimeen 3D-kaupunkitietomalliin helmikuussa 2018.

### Kaupungin omistamien asuinrakennusten keskeisimmät toimenpiteet

**47. Toteutetaan poistoilman ja jäteveden lämmön talteenottoratkaisuja: peruskorjauskohteissa joko koneellinen tulo ja poisto lämmön talteenotolla tai PILP. Ilman peruskorjausta toteutetaan PILP -hankkeita niissä taloissa joissa se on taloudellisesti kannattavaa (takaisinmaksuaika alle 15 vuotta).**

**Vastuu:** ATT, Heka, HASO, Auroranlinna, yhteistyö Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset, alle 15 vuoden takaisinmaksuaika

**48. Kaupungin oman asuntotuotannon peruskorjauksissa tavoitellaan suurta energiatehokkuutta ja toteutetaan elinkaarikustannuksiltaan kannattavat energiatehostamisen toimenpiteet.**

**Vastuu:** ATT, Heka, HASO, Auroranlinna, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Merkittävät kustannukset, elinkaarikustannukset huomioitu

**49. Suunnitellaan ja toteutetaan peruskorjaukset ja erilliset energiatehokkuuden parantamistoimenpiteet PTS:n mukaan. Suunnitelman sisällytettävä myös vuosihuolto ja -korjaustyypiset toimet (lämmönvaihtimet, patteriventtiilien säädöt, vedenkulutuksen vähentäminen).**

**Vastuu:** ATT, Heka, HASO, Auroranlinna

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, suunnitelma valmis vuoden 2018 lopussa. Seuranta vuosittain talousarvion sitovina / muina tavoitteina

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**50. Uusitaan Heka:n vanhoja kiinteistöautomaatiojärjestelmiä energiatehokkuuden parantamiseksi. Veden etäluentia ja -mittaus mahdollistetaan yhteistyössä HSY:n kanssa.**

**Vastuu:** Heka, Auroranlinna, HASO, Rya, HSY

**Aikajänne:** Alkaa valtuustokaudella 2017–2021

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**51. Kaupunki laatii selvityksen uusiutuvan energian hyödyntämisestä omassa ja tytäryhtiöiden rakennuskannassa. Tavoitteena löytää kustannustehokkaat (takaisinmaksuaika noin 10–15 vuotta) paikalliseen lämmön- ja sähköntuotantoon liittyvät korjauskohteet. Selvityksen perusteella laaditaan aikataulutettu toteutusohjelma.**

- Selvityksen yhteydessä tarkastellaan Helsingissä toteutettujen paikallisen lämmön tuotannon kokeilujen tulokset ja niiden vaikutukset kokonaisuuteen

**Vastuu:** Rya/Roha, Heka, Kanslia/talous- ja suunnitteluosasto, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**52. Heka pilotoi maa/meri-lämpöä ja laajentaa käyttöä kokemusten perusteella.**

**Vastuu:** Heka, yhteistyö Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## Ulkovalaistus

Kaupunkialueen julkisessa ulkovalaistusverkossa oli vuonna 2015 yhteensä 86 100 valopistettä. Ulkovalaistuksen sähkönkulutus oli yhteensä 48,5 GWh, kolme prosenttia kaupungin energiankulutuksesta. Kulutus väheni edellisvuodesta kaksi prosenttia. Verrattuna vuoteen 1997 on ulkovalaistuksen kokonais-sähkönkulutus vähentynyt 26 prosenttia ja valaisinpistekohtainen energiankulutus 39 prosenttia. Samalla aikajaksolla on valaisinpisteiden määrä lisääntynyt 21 prosenttia.

Ulkovalaistuksen uusimista ohjaa EU-komission asetus n:o 245/2009 (18.3.2009), joka määrittelee ulkovalaistuksessa käytettävien valaistuslaitteiden energiatehokkuusvaatimukset. Määräysten pohjalta rakennusvirasto teki vuonna 2010 yhdessä Helsingin Energian kanssa energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävän toimintasuunnitelman, joka koostuu kolmesta osasta, vanhojen valaisimien saaminen säännösten

**53. Laaditaan yleiset ja yhteiset ohjeet peruskorjausten tueksi. Laaditaan teknisten konseptiratkaisujen kuvaukset eri hanketyypeille: eri-ikäiset ja -tyyppiset rakennukset, erityyppiset peruskorjaukset hyödyntäen elinkaarilaskentaa, esim. MOBO. Päivitetään konsepteja ratkaisujen ja hintojen kehityksen mukaan. Konseptiratkaisu sisältää teknisten korjausratkaisujen lisäksi mm.:**

- Tavoiteltava energiansäästö tai E-luku
- Ilmanvaihdon ja jäteveden LTO:n toteutustavat
- Uusiutuvien energioiden käyttöönotto, esim. aurinkopaneelit
- Purkava saneeraus otetaan tarkasteluun ei-suojelluissa kohteissa, joissa peruskorjauksen hinta lähenee uudisrakentamista

**Vastuu:** Heka, ATT, Auroranlinna, HASO, Rya/Roha

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset

mukaisiksi, uuden ulkovalaistuksen ohjausjärjestelmän käyttöönotto sekä LED-valaisinten kehityksen seuranta ja käyttöönotto. Katuvalaistuksella on uudessa energiatehokkuussopimuksessa 7,5 prosentin ohjeellinen energiansäästötavoite kaudella 2017–2025.

Gaia Consulting Oy:n selvityksen mukaan julkisen katu- ja ulkovalaistuksen vaihtaminen energiatehokkaiksi LED-valaisimiksi tuo kokonaisuuteen nähden vain vähäisen päästövähennyksen (alle 1 % kokonaispotentiaalista). Toimenpide on kustannustehokkuudeltaan heikko verrattuna muihin toimiin.

**Ulkovalaistuksen keskeisimmät toimenpiteet**

**54. Kaupunki uusii katuvalaistuksen LED-valoihin suunnitelmansa mukaan ja hyödyntää älykästä valistuksen ohjausta.**

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021 + seuraavat kaudet

**Vastuu:** Rya/Roha

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Suunnitelman nopeuttaminen lisäisi kustannuksia

## 4.2.2 Energiatehokas maankäyttö ja kaupunkirakenne

Maankäytön suunnittelulla ohjataan kestävä kaupunkin rakentamiseen pitkälle tulevaisuuteen. Vuoden 2035 hiilineutraalin kaupungin tavoite tarkoittaa käytännössä sitä, että nyt suunnitteilla olevan kaupunkirakenteen tulee hyvin suurelta osin olla tai mahdollistaa hiilineutraalius.

### Asemakaavoitus

Uusiutuva energia ja energiatehokkuus pyritään yhdistämään Helsingissä optimaalisella tavalla rakennuksissa ja alueellisesti. Asemakaavoituksella ratkaistaan päälinjat ja varmistetaan, että monipuolinen keinovalikoima on käytössä kattavasti myös seuraavissa suunnitteluprosessin vaiheissa kuten tontinluovutuksessa, yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa sekä muissa jatkotyövaiheissa.

Asemakaavoituksella ohjataan energiatehokkaaseen kaupunkirakenteeseen ja edistetään sitä kautta myös vähähiilisempää elämäntapaa. Kaupunkikeskuksia, alakeskuksia ja asemanseutuja täydennysrakennetaan ja ohjataan asuminen, työpaikat ja palvelut alueille, joilla on hyvät joukkoliikenneyhteydet. Toisaalta varmistetaan suunniteltujen raideyhteyksien kannattavuus rakentamalla asemanseudut tehokkaasti, jolloin on mahdollista merkittävästi alentaa liikenteeseen ja liikkumiseen kuluva energiaa ja kasvihuonepäästöjä. Suunnittelussa voidaan hyödyntää vähähiilisten asemanseutujen konseptia (LCD Low Carbon District), jonka kehittämisessä Helsinki on mukana. Korttelien suunnittelussa vaikutetaan muun muassa rakennusten sijoitteluun ja suuntaukseen ja pyöräilyä suosiviin kulkureitti- ja pysäköintilavarauksiin kortteleissa. Mukana ovat myös rakennusten

ylikuumentumisen estämisen sekä lämpösaarekeilmiön torjumisen teemat. Vihermassalla on tässä merkittävä rooli.

Asemakaavoituksella ohjataan energiatehokkaisiin rakentamistapoihin ja mahdollistetaan jatkosuunnittelussa rakentaminen kansallista tasoa energiatehokkaammaksi huomioiden alueelliset erityispiirteet. Asemakaavoituksella edistetään uusiutuvan energian tuottamista muun muassa alueellisten tai tonttikohtaisten pilottien kautta.

Asemakaavoituksella voidaan edistää myös keskitetyn energijärjestelmän tarvitsemia muutoksia kohti ilmastoneutraalia energiantuotantoa. Helsinki on laatinut tuulivoiman sijoittamisperiaatteet yleiskaavatyön yhteydessä. Siinä määriteltiin mahdolliset teollisen kokoluokan tuulivoiman alueet ulkosaaristoon sekä Vuosaareen. Sijoittamisperiaatteiden kautta Helsingissä ensikertaa mahdollistettiin teollisen kokoluokan tuulivoimaloiden jatkosuunnittelu kuivalle maalle suotuisiin tuuliolosuhteisiin. Vaikutuksia arvioidaan ja seurataan. Parhaat käytännöt ja kehittämishankkeet otetaan käytäntöön seuraavissa kohteissa. Kaavassa mahdollistetaan tavoitteiden toteutuminen usealla tavalla toteutettuna.

Merkityksiltään vaikuttavimpiin muutoksiin ei päästä yksin asemakaavoituksen toimenpitein, vaan tarvitaan moniammatillista, organisaatorajat ylittävää yhteistyötä hankekohtaisten tavoitteiden asettamiseksi ja niihin pääsemiseksi. Esimerkiksi Fiksun Kalasataman kaltaiset monitasoiset kehityshankkeet luovat kaupungin eri organisaatioiden sekä yksityisen sektorin välille paljon yhteistyömahdollisuuksia.

Merkittävässä kaavahankkeissa tunnistetaan hankkeen alussa kyseisen alueen kannalta merkittävimmät tavat vaikuttaa koko elinkaaren aikaisiin kasvihuonekaasupäästöihin. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- **Liikennematkaisu**
- **PIMA-maiden (pilaantuneet maa-ainekset) käsittely**
- **Pohjarakentamisen tapa**
- **Massatasapaino**
- **Energia- ja ratkaisut paikallisesti tarkasteltuna yhteistyössä energiaratkaisun tarjoajan kanssa**
- **Kasvillisuuden säilyttäminen tai lisääminen**
- **Palveluverkon ratkaisut**
- **Rakentamistapa**
- **Suurimittakaavainen materiaalien kierrättäminen**
- **Puurakentaminen ja käyttäminen yleensä rakennusmateriaalina**

Johtopäätösten pohjalta asetetaan alueen suunnittelulle ja toteutukselle yhteiset ilmastotavoitteet. Hankkeen aikana määritellään, voidaanko tavoitteiden toteutumista ohjata jo asemakaavalla, ja mitä asioita on järkevää ohjata muilla keinoilla. Keinoja määriteltäessä varmistetaan uusien innovaatioiden ja toimintatapojen mahdollistaminen vielä rakennussuunnittelun ja rakentamisen aikana, sekä alueen valmistumisen jälkeen.

Kaupunki voi asettaa kaavoituksessa oman strategiansa tukemiseksi kunnianhimoisia tavoitteita ilmastopäästöjen vähentämiseksi ja olla edelläkävijä. Maankäyttö- ja rakennuslain uudistaminen on käynnistymässä. Toimintaympäristöön vaikuttavat muun muassa digitalisaatio, ilmastopolitiikka ja energiakysymykset, aluerakenteen erilaistuminen ja väestömuutokset, kaupunkiseutujen kasvu ja kaupungistuminen sekä liikkumisen murros (Ympäristöministeriö 2018). Nykyisten ohjausvälineiden tehokkaampi kohdistaminen ilmastomuutoksen hillintään ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen on avainasemassa, kun alueidenkäytön sektorilta halutaan päästövähennyksiä nykyistä enemmän. Päästöjen vähentämistä koskevat merkittävimmät ratkaisut liittyvät kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteeseen ja toimivuuteen”, toteaa ympäristöministeriö 2018.

Alueidenkäytöltä edellytetään nykyisin valmiuksia vastata nopeasti erilaisiin tarpeisiin. Toisaalta myös vaatimukset elinympäristön laadulle ja herkkyyksille siinä tapahtuville muutoksille ovat kasvaneet. Asemakaavan on kauan voimassa olevana asiakirjana kestettävä aikaa ja mahdollisia muutospaineita. On tärkeää, että kaava joustaa säädösten muuttuessa ja mahdollistaa erilaisia kokeiluja ja uusia teknologioita tavoitteisiin pääsemiseksi.

## Asemakaavoituksen keskeisimmät toimenpiteet

55. Asemakaavoituksella edistetään uusiutuvan energian käyttöä sekä kiinteistökohtaista, alueellista ja keskitettyä uusiutuvan energian tuotantoa tarkoituksenmukaisella tavalla. Asemakaavoituksessa huomioidaan tuulivoiman sijoittamisperiaatteet. Asemakaavoituksessa pilotoidaan alueellisia tai tonttikohtaisia kehittämishankkeita, niiden vaikutukset arvioidaan ja vaikutuksia seurataan. Parhaat ideat otetaan käytäntöön seuraavissa kohteissa.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä/vaatii resursseja. Toimenpiteet lisäävät rakentamisen kustannuksia, mutta kokonaisvaltaisella suunnittelulla voidaan löytää kustannustehokkaimpia ratkaisuja.

56. Asemakaavoituksella mahdollistetaan jatkosuunnittelu rakentamisen toteuttamiseksi kansallista tasoa energiatehokkaammaksi, huomioiden myös alueelliset erityispiirteet. Kaavamutosten pohjaksi laaditaan alueellisia suunnitteluperiaatteita, joissa tarkastellaan tonttien lisärakentamista nykyisten rakennusten energiataloudellisten korjausten tukemiseksi.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä/vaatii resursseja. Toimenpiteet lisäävät rakentamisen kustannuksia, mutta kokonaisvaltaisella suunnittelulla voidaan löytää kustannustehokkaimpia ratkaisuja.

57. Asemakaavoituksella ohjataan rakennussuunnittelua siltä osin kuin voidaan vaikuttaa ihmisten käyttäytymisen aiheuttamaan energi-ankulutukseen. Tällaisia asioita ovat mm. yhteistilat, valaistusolosuhteet jne.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä/vaatii resursseja. Toimenpiteet lisäävät rakentamisen kustannuksia, mutta kokonaisvaltaisella suunnittelulla voidaan löytää kustannustehokkaimpia ratkaisuja.

58. Kaavamääräyksiä kehittämällä laajennetaan keinovalikoimaa kohti hiilineutraalia kaupunkia. Kaavamääräyspankkiin sisällytetään uusiutuvan energian käyttöä, tuottamista ja energiatehokkuutta koskevia määräyksiä, joiden ei voida arvioida nopeasti vanhentuvan ja jotka mahdollistavat jouston koskien tontinluovutusta ja seuraavia suunnittelu- ja toteutusvaiheita sekä erilaisia kokeiluja ja uusia teknologioita tavoitteisiin pääsemiseksi.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä/vaatii resursseja. Toimenpiteet lisäävät rakentamisen kustannuksia, mutta kokonaisvaltaisella suunnittelulla voidaan löytää kustannustehokkaimpia ratkaisuja.

## Esimerkkejä

San Franciscossa aurinkopaneeli on pakollinen uudisrakennuksissa  
[www.theguardian.com/environment/2016/apr/21/san-francisco-adopts-law-requiring-solar-panels-on-all-new-buildings](http://www.theguardian.com/environment/2016/apr/21/san-francisco-adopts-law-requiring-solar-panels-on-all-new-buildings)

Ranskassa laki vaatii viherkattojen tai aurinkopaneelien asentamista kaupallisilla alueilla  
[www.theguardian.com/world/2015/mar/20/france-decrees-new-rooftops-must-be-covered-in-plants-or-solar-panels](http://www.theguardian.com/world/2015/mar/20/france-decrees-new-rooftops-must-be-covered-in-plants-or-solar-panels)

## Tontinluovutus

Helsingin kaupunki on alueensa merkittävien maanomistaja. Karkeasti noin 60 prosenttia kaikesta rakentamisesta tapahtuu kaupungin luovuttamilla tonteilla. Tontteja luovutetaan sekä myymällä että vuokraamalla. Kaupunki käyttää tontinluovutusta aktiivisesti asunto- ja elinkeinopoliittisten tavoitteiden sekä muiden strategisten tavoitteiden edistämiseen. Lisäksi tontinluovutuksella tuetaan eri alueiden asemakaavoissa asetettujen alueellisten maankäyttötavoitteiden toteutumista. Kaupungilla on ollut päästöjen vähentämiseksi asuinkerrostaloille hieman normia tiukempi tavoite ( $C_{2013}$ -luokka, E-luku  $< 120 \text{ kWh/m}^2$ ).

Kaupunki voi tontinluovutusehdoilla vaikuttaa rakentamisen energiatehokkuuteen, elinkaaripäästöihin ja ohjata kaupungin luovuttamille tonteille toteutettavia hankkeita kohti hiilineutraalia rakentamista. Koska tontit ja rakennushankkeet ovat keskenään erilaisia, tontinluovutuksen ehtojen ja ohjauskeinojen on oltava selkeitä, ennustettavia ja joustavia. Näin mahdollistetaan erilaiset suunnittelu-

ja toteutusratkaisut eikä myöskään pakoteta ratkaisuihin, jotka olisivat ristiriidassa rakentamista ohjaavien viranomais määräysten kanssa. Tontinluovutuksessa asetettavat energiatehokkuutta ja uusiutuvaa energiaa koskevat vaatimukset eivät saa muodostua kustannuksiltaan kohtuuttomiksi eivätkä hankkeiden toteutusta hidastaviksi. Niiden tulee myös olla tasapainossa muiden tontinluovutukseen tavoitteiden kanssa.

Kaupunki voi tontinluovutuksen keinoin myös kannustaa rakennusalan toimijoita energiatehokkaaseen rakentamiseen sekä sen kehittämiseen. Tämä voi tapahtua esimerkiksi suuntaamalla tontteja niille toimijoille, jotka sitoutuvat omaehtoisesti kehittämään ja toteuttamaan energiatehokkaita hankkeita. Energia- ja ekotehokkuutta lisääviin innovaatioihin voidaan kannustaa myös järjestämällä erilaisia tontinluovutuskilpailuja, joissa energia- ja ekotehokkuus sekä niihin liittyvät uudet innovaatiot ovat keskeisenä arvioitavana tekijänä.

### Tontinluovutuksen keskeisimmät toimenpiteet

**59. Kaupungilla on tontinluovutusehdoissa kansallista tasoa tiukemmat energiatehokkuusehdot. Ehtojen kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia arvioidaan aktiivisesti kansallisten määräysten kehittyessä sekä saatujen kokemusten ja pilottien perusteella. Energiatehokkuusehdoilla edistetään energiansäästöä ja rakennusten uusiutuvan energian tuotantoa.**

**Vastuu:** Maka/Make

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä osana tontinluovutusprosessia. Mikäli ehtoja kehitetään nykymallista, tulee lisätä esim. sopimusehtojen valvontaa. Nostanee rakentamisen kustannuksia.

**60. Tontinluovutusehtojen älykkäiden energiaratkaisujen vaikutuksista kerätään kokemuksia ja niitä otetaan mahdollisuuksien mukaan käyttöön asteittain kaikkiin tontinluovutusehtoihin.**

**Vastuu:** Maka/Make

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja. Kokemusten kerääminen ja mahdollinen ehtojen kehittäminen vaatii asiantuntijaosaamista, jota ei tällä hetkellä ole. Ehtojen mahdollinen lisääntyminen ja laajeneminen lisäävät hankkeiden ohjauksen, neuvonnan sekä ehtojen valvonnan tarvetta. Nostaa suurella todennäköisyydellä rakentamisen kustannuksia.

# Kaupunki voi tontinluovutusehdoilla vaikuttaa rakentamisen energiatehokkuuteen!

**61. Laatu- ja ympäristöperusteisina ratkaistavissa tontinluovutuskilpailussa otetaan kriteereiksi rakentamisen hiilijalanjälki ja ekotehokkuus.**

**Vastuu:** Maken/Make

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

**62. Kaupunki toteuttaa erityisesti hiilineutraalisuuteen tähtääviä tontinluovutuskilpailuja, joista saatavat kokemukset analysoidaan. Saatuja kokemuksia hyödynnetään tontinluovutusehtoja kehitettäessä.**

- Tutkitaan mahdollisuutta sisällyttää kilpailuihin hiilineutraalisuustavoitteen ohella myös muita älykkäitä ja puhtaita ratkaisuja edistäviä tavoitteita, jotka tukevat Smart & Clean -kasvua.

**Vastuu:** Maken/Make

**Aikajänne:** Pilotit tällä valtuustokaudella (2017–2021), kokemukset sisällytetty 2035 mennessä

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja. Resursseja kilpailujen arviointikriteerien määrittelyyn, ehdotusten arviointiin sekä saatujen kokemusten analysointiin. Edellyttää asiantuntijaosaamista.

## Rakennusvalvonta

Kaupunkistrategian mukaan rakennusten energiatehokkuutta parannetaan sekä uudisrakentamisessa että vanhan rakennuskannan korjaamisessa. Rakentamisen suunnitteluvaiheessa ohjataan ennakoivasti energiatehokkaisiin ratkaisuihin. Kaupunki kehittää rakennusten korjaushankkeiden ennakoivaa neuvontaa sisällyttäen mukaan avoimeen dataan perustuvat työkalut (Helsinki energia- ja ilmastoatlas 2018). Rakennusluvnan myöntämisen ehtona on valtakunnallisten energiasäädösten vähimmäistason toteutuminen, mutta rakennusvalvonnan ennakkoneuvonnan avulla hankkeita voidaan ohjata tavoittelemaan parempaa tasoa. Korkean energiatehokkuuden vaatimus on sisällytetty Helsingissä myös kaupungin asuinkerrostalotonttien luovutusehtoihin ja eräiden uusien asemakaavojen määräyksiin.

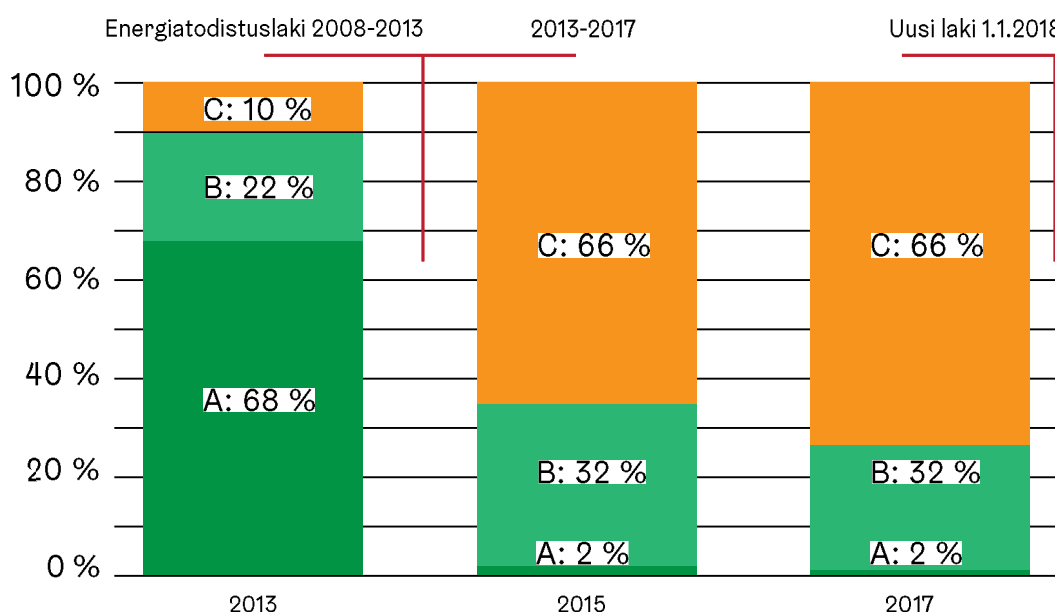
Helsingin kaupunginvaltuuston vuonna 2010 hyväksymän rakennusjärjestyksen mukaan

aurinkokeräimen ja -paneelin tai ilmalämpöpumpun asentaminen on vapautettu toimenpideluvan hakemisesta. Maankäyttö- ja rakennuslakia on muutettu vuonna 2017 siten, että ympäristöön tai kaupunkikuvaan merkittävästi vaikuttavat hankkeet edellyttävät toimenpidelupaa (MRL 126 a §). Helsingissä kaupunkikuvallisesti merkittäviksi on tulkittu esimerkiksi lailla tai asemakaavalla suojellut kohteet, jolloin voidaan varmistaa hankkeen suunnittelijoiden ammattitaito ja suunnitelmien laatu.

Rakennushankkeiden energialuokitus (A-G) on pohjautunut vuodesta 2013 energiatehokkuuden vertailulukuun (E-luku). Rakennusvalvonta on usean vuoden ajan tukenut matalaenergiatasoon suunniteltuja asuinrakennushankkeita myöntämällä lupamaksusta alennusta 20–30 prosenttia. Vuonna 2017 alennuksen sai 54 hanketta, joissa on yhteensä 116 asuinrakennusta. Vuoden 2018 alusta voimaan astuivat ”lähes nollaenergiarakentamisen” säädökset, joiden mukaan

Kuva 16. Helsingin uusien asuinrakennusten energiatehokkuusluokat 2013–2017. (Kymp/Rava 2018)

Helsingin uusien asuinrakennushankkeiden energiatehokkuusluokat: luokitusten laskentatapa muuttui vuonna 2013 (E-luku), uusi muutos 2018





uudisrakennushankkeen tulee rakennusluvan saadakseen pääsääntöisesti olla energiatehokkuusluokkaa B (kuva 16).

Rakennusten korjaus- ja muutostöitä koskevat energiamääräykset tulivat voimaan vuonna 2013 (Ympäristöministeriön asetus 4/13). Säädösten mukaan energiatehokkuuden parantaminen tulee ottaa huomioon kaikkien luvanvaraisten korjaushankkeiden suunnittelussa. Rakennuksen energiatehokkuutta tulee parantaa, mikäli se on taloudellisesti, toiminnallisesti ja teknisesti mahdollista.

Maankäyttö- ja rakennuslain (MRL 117 g §) mukaan: ”korjausrakentamisen energiamääräyksiä ei tarvitse kuitenkaan soveltaa rakennukseen, jota suojellaan rakennusperinnön suojelemisesta annetun lain (498/2010), kaavassa annetun suojelumääräyksen tai maailman kulttuuri- ja luonnonperinnön suojelemisesta tehdyn yleissopimuksen (SopS 19/1987) mukaiseen maailmanperintöluetteloon hyväksymisen nojalla osana määrättyä ympäristöä tai sen erityisten arkkitehtonisten tai historiallisten ansioiden vuoksi siltä osin, kuin sen luonne tai ulkonäkö muuttuisi energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten noudattamisen vuoksi tavalla, jota ei voida hyväksyä.”

## Rakennusvalvonnan keskeisimmät toimenpiteet

**63. Kehitetään ennakoivaa neuvontaa (esim. jo hankesuunnitteluvaiheessa) taloyhtiöille energiatehokkaiden peruskorjauksien sekä uusiutuvien energialähteiden käytön edistämiseksi.**

- TOP11-kaupunkien rakennusvalvontojen yhteisesti laatima maalämpöhankkeen toteutusohje otetaan käyttöön (www.pksrava.fi, ohje julkaistaan keväällä 2018). Lisäksi selvitetään mahdollisuutta vapauttaa maalämpöhankkeet rakennusvalvonnan lupamaksusta.

**Vastuu:** Palu/Rava, Palu/Ympä

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**64. Tehdään suojellun rakennuskannan peruskorjausten energiatehokkaille ratkaisuille toimintamallit ja hyvät esimerkit.**

- Lupahankkeen ennakoneuvottelussa opastetaan, miten monin eri tavoin rakennuksen energiatehokkuutta voidaan parantaa. Hyvien esimerkkien avulla korostetaan suojeltujen kohteiden ammattitaitoista suunnittelua ja osaavaa, rakennuksen pitkän elinkaaren huomioon ottavaa toteutusta.

**Vastuu:** Palu/Rava

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**65. Selvitetään, miten rakennusjärjestyksen uusimisen yhteydessä voidaan ottaa huomioon ilmastotavoitteet.**

**Vastuu:** Hatu/lakiyksikkö, Maka

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyö

**66. Tehdään tiekartta tai palvelupolku siitä, miten rakentamisen ohjausta voidaan kehittää rakentamisen kaikissa vaiheissa mahdollisimman energiatehokkaan rakentamisen toteuttamiseksi.**

- Rya tekee tätä kehitystyötä omissa prosesseissaan, mm. ympäristöohjausmalli

**Vastuu:** Palu/Rava, Rya, Maka/Myle

**Aikajänne:** Pilotit tällä valtuustokaudella (2017–2021), kokemukset sisällytetty 2035 mennessä

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 4.2.3 Energiarenessanssi

Helsingin kaupungin resurssit yksityisen rakennuskannan päästöjen vähentämiseksi ovat olleet hyvin vaatimattomat siihen nähden, kuinka suuri päästövähennyspotentiaali yksityisessä rakennuskannassa olisi. Korjausrakentamisella voidaan säästää jopa 15 prosenttia rakennusten lämmönkulutuksesta vuoteen 2030 mennessä, saman verran voidaan säästää siirtymällä maalämmön käyttöön. Aurinkosähköllä voidaan tuottaa teknistaloudellisesti kannattavasti viisi prosenttia kaupunkialueen kulutuksesta vuoteen 2030 mennessä (Pöyry 2015).

Valtakunnallista energianeuvontaa koordinoi Motiva, jonka nettisivuilla on hyviä rakennusten energiansäästöön ja uusiutuvan energian hyödyntämiseen liittyviä oppaita. Energiatehokkuuden parantamiseen tähtäävää neuvontaa on toteutettu lähinnä hankkeiden avulla kuten pääkaupunkiseudun kuluttajien energianeuvontahankkeessa (ASIAA-hanke). Energianeuvonta on hankkeen päättymisen jälkeen siirretty HSY:n ilmastoinfoon, jolla on sekä kuluttajille että taloyhtiöille palveluita ja kampanjoita. Taloyhtiöille on tarjolla muun muassa Energiaeksperttikoulutusta, teemailtoja ja taloyhtiökohtaista energianeuvontaa. Neuvojan voi esimerkiksi tilata hallituksen kokoukseen tueksi energia-asioiden käsittelyyn. Lisäksi ”Aurinkosähköä kotiin”-kampanja auttaa kiinteistöjen omistajia ja suunnittelijoita hyvien kaupunkiympäristöön soveltuvien aurinkoenergiaratkaisujen suunnittelussa ja valinnassa.

Energiaan liittyvää neuvontaa on annettu myös rakennusvalvontapalveluiden info-illoissa (Tellinki) osana muuta rakennusneuvontaa. Helen Oy antaa myös energianeuvontaa esimerkiksi energiatorilla, puhelimitse ja www-sivuilla. Rakennetun omaisuuden hallinnan yhteiskuntavastuuyksikkö (aiemmin HKR-rakennuttaja) viestii myös koululaisille energia-asioista. Energiatehokkuuden parantamiseen liittyvä neuvonta on ollut hyvin niukalti resursoitua

eikä toimintaa ole kokonaisvaltaisesti koordinoitu kaupungissa.

Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantamista ja uusiutuvan energian lisäämistä peruskorjausten yhteydessä nimitetään energiarenessanssiksi. Energiatehokkuuden parantaminen on helppointa ja kustannustehokkainta, kun toimet ajoitetaan peruskorjausten yhteyteen. Yksityisessä omistuksessa olevat taloyhtiöt kuluttavat noin puolet Helsingin rakennuskannan energiasta. Tällä hetkellä niiltä puuttuvat riittävät kannusteet ottaa energia-asioita huomioon peruskorjausten suunnittelussa. Taloyhtiöillä ei ole myöskään riittävää osamista arvioida markkinoiden energiatehokkaimpia ja kustannuksiltaan kannattavia ratkaisuja. Ilman riittävää tukea korjausrakentamisen energiatehokkuusmahdollisuudet eivät käytännössä toteudu. Neuvonta on tehokkainta silloin, kun siihen liitetään kannusteita kuten korjausavustuksia. Korjausavustuksia ei ole viime vuosina ollut enää käytössä muutoin kuin yrityksille ja palvelukiinteistöille. Tällä hetkellä yksityisten asuin-kiinteistöjen peruskorjauksiin liittyviä tukia on kaupungilla käytössä vain hissiavustus, josta valtio rahoittaa 50 prosenttia ja Helsinki 10 prosenttia.

Kaupungin omassa korjausrakentamisessa pyritään energiaterohkaaseen rakentamiseen. Sekä asuin- että palvelurakentamisen suunnitteluohjeissa on korostettu energiaterohkasta rakentamista.

Toiminnan tehostamiseksi kaupungin tulisi käynnistää peruskorjausten yhteydessä Energiarenessanssia toteuttava kehitysohjelma. Ohjelman puitteissa tunnistetaan Helsingissä lupaavimmat alueet energiaterohkkuuden parantamiselle, aktivoidaan alueiden kiinteistöjen omistajia ja asukkaita energiatehokkuuden parantamiseen ja fasilitoidaan aluekohtaisia yhteisperuskorjaushankkeita.

Valtaosa vuosina 1950–1980 rakennetuista kerrostaloista on peruskorjauksen

edessä lähivuosina. Peruskorjausten yhteydessä syntyy mahdollisuus rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen kustannustehokkaasti. Ehdotettu Energiarenessanssi-toimenpide toteutetaan peruskorjaamalla lähiöitä ja kortteleita yhteisprojekteina, jolloin peruskorjausten kokonaiskustannukset alenevat.

Nykyään peruskorjaukset tehdään yksittäisten taloyhtiöiden ja niiden omistajien lähtökohdista. Tyypillisesti kukin peruskorjaus kilpailutetaan omana urakkanaan, mikä vähentää aluekohtaisten synergioiden hyödyntämismahdollisuuksia. Lisäksi tilaajatohojen vaihteleva osaaminen ehkäisee energiatehokkuustoimien toteuttamista urakoissa. Kaupunki voi toimia yhteishankkeiden riippumattomana ja luotettavana fasilitaattorina.

Taloyhtiöpäättäjät tarvitsevat lisää tietoa energiatehokkuuden parantamisesta ja suunnitelmallisesta kiinteistönpidosta. Perusymmärrys soveltuvista energiatoimista ja niiden yhdistämisestä peruskorjauksiin auttavat taloyhtiön hallitusta ja isännöitsijää tekemään energiaviisaita päätöksiä. Pienillä säätötoimilla, kuten yhteisten tilojen lämpötilojen saattamisella suositusten tasolle, on saatavissa merkittävää ja nopeaa energiansäästöä taloudellisesti kannattavasti. Hyvät esimerkit rohkaisevat taloyhtiöitä toteuttamaan toimenpiteitä.

Kaupunki voi tukea peruskorjauksien investointeja omistustonttien lisärakentamiskohteiden ja vuokratonttien täydennysrakentamiskorvauksien avulla. Kaupungilla on kokemusta vastaavan tyyppisestä hanketöinnistä muun muassa Esikaupunkien renessanssi -hankkeesta. Kaupunki voi myös kehittää parhaita konsepteja korjaamiseen ottaen huomioon rakennusten kokonaisenergiankulutuksen. Konseptioimalla korjaamistoimintaa voidaan varmistaa myös eri suunnittelualojen yhteistyö.

## Energiarenessanssin keskeisimmät toimenpiteet

### 67. Laaditaan energiarenessanssi-ohjelma lähiöiden ja yksityisen vanhan rakennuskannan peruskorjaamisesta energiatehokkaalla tavalla.

**Vastuu:** Palu/Ympä, Maka, Palu/Rava, Kanslia/ Aluerakentaminen, yhteistyössä Helen Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021 (suunnittelu), 2022–2035 (toteutus)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

### 68. Kaupunki tekee selvityksen öljylämmityksen poistamiseksi lämmitysmuotona vuoteen 2035 mennessä sekä sähkölämmitteisten rakennusten uusiutuvan energian ja energiatehokkuuden lisäämiseksi.

- Valitaan pilottialue, jossa tarkastellaan asukkaiden kanssa parhaat vaihtoehdot.

**Vastuu:** Palu/Ympä, Palu/Rava, Ilmastoinfo  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

### 69. Kehitetään 3D-mallia (Energia- ja ilmastoatlas) asukkaiden energiatehokkuusneuvonnassa ja energiatyökaluja rakennusten energiankäytön tehostamispotentialin ja kustannusten arvioimiseksi.

**Vastuu:** Palu/Ympä, Kanslia/3D  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 70. Parannetaan taloyhtiöpäättäjien energiaosaamista.

- Järjestetään taloyhtiöpäättäjille koulutusta energiatehokkuuden parantamisesta, uusiutuvan energian hyödyntämisestä ja suunnitelmallisesta kiinteistönpidosta.
- Toteutetaan case-esittelyjä energiatehokkuuden parantamisen mahdollisuuksista taloyhtiöissä.

**Vastuu:** HSY/Ilmastoinfo, Palu/Ympä  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyö / vaatii resursseja

#### 4.2.4 Uudet energiaratkaisut

Uusia energiaratkaisuja ovat esimerkiksi sähkön ja lämmön kysyntäjoustopon sekä energian varastointiin liittyvät ratkaisut. Esimerkiksi aurinkosähkön yleistyessä erilaiset sähkön varastointi- ja kysyntäjoustoponratkaisut tulevat entistä tärkeämmiksi, jotta sähköverkon tasapaino ja tuotannon riittävyys kaikissa olosuhteissa pystytään turvaamaan kasvavan uusiutuvan energian tuotannon vaihdellessa.

Kaukolämmön kysyntäjoustopon avulla tarkoitetaan kaukolämmön kulutuksen ja sitä kautta lämpötehon tarpeen ajoituksen muuttamista tavanomaiseen lämmitystarpeeseen verrattuna heikentämättä asiakkaiden kokemaa palvelun laatua. Lähtökohta kaukolämmön kysyntäjoustopon tarkasteluun on, että kysyntäjoustopon ei ole käytännön hyötyä, jollei se johda merkittäviin hyötyihin josakin osassa järjestelmää joko investointien tai käyttötoiminnan kautta syntyvinä selkeinä rahallisina säästöinä, joita voidaan jakaa kaukolämpöyhtiön ja asiakkaiden kesken.

**Hukka- ja kierrätys-  
lämpöjen haltuunotto  
on yksi merkittävimmistä keinoista  
energiatehokkuuden  
parantamiseen.**

Toinen edellytys kysyntäjoustop toteuttamiselle on se, että syntyvä lisäarvo on voitava jakaa tasapuolisesti sen synnyttämiseen osallistuvien kesken panosten suhteessa. (Valor 2015)

Hukka- ja kierrätyslämpöjen haltuunotto on yksi merkittävimmistä keinosta energiatehokkuuden parantamiseen. Tällä hetkellä hukkalämpöjä otetaan talteen hyötykäyttöön Helsingin rakennuskannasta 140 GWh/vuosi. Tämä määrä lisääntyy jatkuvasti rakennuskannan jäähdytystarpeen ja erilaisten lauhdutustarpeiden lisääntymisenä. Helen oy lisää ja kehittää edelleen hukka- ja kierrätyslämpöjen talteenottoa kaukolämmityksen

ja kaukojäähdytyksen avulla monenlaisista lauhduttimia tarvitsevista kohteista.

Helsingin kaupungin tavoitteena on turvata uusiutuvan energian entistä laajempi hyödyntäminen tulevaisuudessa, joten hyödyntämisen esteitä on purettava ja toimintaprosesseja sujuvoitettava. Nykyisin lämpökaivojen porauksissa on tunnistettu ongelmaksi lämmöntarpeeseen nähden pienillä kerrostalotonteilla lämpökaivojen sijoittelu sekä maalämpökaivojen taipuminen huomattavasti vinoon niiden suunnitellusta sijainnista. Kaupunki seuraa poraustekniikan kehittymistä yhteistyössä alan toimijoiden kanssa.



**71. Helen Oy toteuttaa kehitysohjelman mukaisia ja muita yhtiön itse päättämiä päästövähennystoimia, kuten:**

- Jatketaan kiinteistöjen kaukolämpöliittymien mitoitusien tarkistamista ja muutetaan kiinteistöjen tariffit vastaamaan tarkennettuja mitoituksia.
- Kehitetään energiankulutuksen seurantamahdollisuuksia (vrt. Sävel+) tarjoamalla asiakkaalle avoin rajapinta asiakastietojärjestelmän päivityksen yhteydessä.
- Selvitetään kaukolämmön tuntiperusteisen tariffin kustannus- ja kannustinvaikutusta energian järkevään käyttöön, sekä sen mahdollistavaa vaikutusta liiketaloudellisesti kannattavien energiansäästöpalveluiden syntymiseen.

**Vastuu:** Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvioi kustannuksista:** Virkatyönä, vaatii resursseja

**72. Selvitetään uusiutuvan kaukolämmön hankinnan mahdollisuudet kaupunkiorganisaatiossa ja kustannusvaikutukset ja aikataulutetaan hankinta. Tehdään suunnitelma siitä, kuinka uusiutuvaa kaukolämpöä hankintaan ja milloin sen osuus on 100 prosenttia.**

**Vastuu:** Kanslia/HANK, Ympä, Yhteistyö: Rya Roha, Ylpi, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvioi kustannuksista:** Vaatii resursseja, uusiutuva kaukolämpö on kalliimpaa kuin fossiilisilla tuotettu

**73. Kaupunki hankkii uusiutuvaa/päästötöntä sähköä. Tilaajajysiköt laativat aikataulutetun suunnitelman uusiutuvaan sähköön siirtymiseksi.**

**Vastuu:** Sähkön tilaajajysiköt

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvioi kustannuksista:** Vaatii resursseja, uusiutuva sähkö on hieman kalliimpaa kuin fossiilisilla tuotettu

**74. Vedenkulutuksen päämittaus automatisoidaan tuntitasoiseksi ja etäluettavaksi. HSY suosittelee laskuttamaan kulutusperusteisesti.**

**Vastuu:** HSY

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Oma päätös

**Arvioi kustannuksista:** Vaatii resursseja

**75. Kaupunki kannustaa kaikkia kaupunkialueen kiinteistöjä tekemään toimenpiteitä energiatehokkuuden ja energiankäytön parantamisessa. Luodaan tietomalli, jossa yksityisyyden ja omaisuuden suojaa loukkaamatta voi saada esille oman kiinteistön energiahyvyyden verrattuna kohdetta edustavaan verrokkiryhmään. Tietomallin tulos ohjeistaa esim. katselmuksien ja kartoitusten hankintaan tarveperusteisesti.**

**Vastuu:** Energiansäästötyöryhmä, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Vaatii lisäselvityksiä

**Arvioi kustannuksista:** 200 k€

**76. Selvitetään, pilotoidaan ja otetaan käyttöön kahdensuuntaista kaukolämpöä kaupungin kiinteistöissä.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Vaatii lisäselvityksiä

**Arvioi kustannuksista:** Vaatii resursseja

**77. Selvitetään lämpöpumpun ja kaukolämmön yhdistävän hybridilämmityksen erilaisten toteutusvaihtoehtojen tekniset, taloudelliset ja päästövaikutukset kiinteistökohtaisesti ja koko energijärjestelmän tasolla sekä todennetaan toteutettujen hybridikohteiden toiminta ja em. vaikutukset. Selvityksen tuloksesta tehdään suositukset hybridikohteiden kytkennöille ja toteutuksille kiinteistöjen energiaa säästävien kustannustehokkaiden ratkaisujen turvaamiseksi parhaan energiatehokkuuden takaamiseksi.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Heka, Helen Oy

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvioi kustannuksista:** 150 k€

**78. Huomioidaan uusiutuvan keskitetyn ja alueellisen energiantuotannon maankäytölliset tarpeet.**

**Vastuu:** Helen Oy, Maka/Aska, Myle  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä

**79. Tunnistetaan potentiaalisimmat hukkalämmön kohteet koko kaupunkialueella ja luodaan toimenpiteet näiden hukkalämpöjen hyödyntämiseksi. Selvitetään kiinteistöjen jätevesilämmön hyödyntämisen vaikutus jäteveden puhdistamon toimintaan.**

**Vastuu:** Palu/Ympä, HSY, Helen Oy, Rya/Roha  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä  
**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä

**80. Maalämpökaivojen tilavarauksellisia toteuttamisedellytyksiä arvioidaan osana maanalaisen yleiskaavan valmistelua. Kaupunki toimii aktiivisesti välittäjänä rakennuttajien ja Helenin kesken tutkittaessa erilaisia alueellisia energia-avalintoja tai hybridiratkaisuja ja näin edistää niiden syntymistä.**

**Vastuu:** Kanslia/aluerakentaminen, Maka/Geo, Tek/Myle/Maka, Helen Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkатыönä

**81. Geoenergiaan sopivat alueet kartoitetaan (maa-lämpöpotentialiselvitys).**

**Vastuu:** Kanslia/aluerakentaminen, Maka/Geo, Myle/Tek  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** konsulttityö

**82. Selvitetään suljettujen kaatopaikkojen kaatopaikkakaasun lisätalteenotto- ja hyödyntämismahdollisuudet Helsingin alueella hyödyntäen aiempia selvityksiä.**

**Vastuu:** Rya/Roha, Infra, Helen Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset / virkатыönä

## Esimerkkejä

Tampereen sähkölaitos pilotoi kahdensuuntaista kaukolämpöverkkoa ja mahdollistaa tapauskohtaisen tarkastelun ja erilaiset kytkentäratkaisut lämpöpumpuille.

[www.kiinteistolehti.fi/kaukolampojarjestelma-ja-poistoilmalampopumput-ne-yhteen-soppii/](http://www.kiinteistolehti.fi/kaukolampojarjestelma-ja-poistoilmalampopumput-ne-yhteen-soppii/)

Fortum avaa kaukolämpöverkkonsa kaikille lämmön toimittajille, myös taloyhtiöille ja toimistoille, sovituin hinnoin (Fortumin tiedote 7.3.2018).

[www.fortum.fi/media/2018/03/fortum-avaa-ensimmaisena-suomessa-kaukolampoverkkonsa-kaikille-puhtaan-energian](http://www.fortum.fi/media/2018/03/fortum-avaa-ensimmaisena-suomessa-kaukolampoverkkonsa-kaikille-puhtaan-energian)

## 4.2.5 Rahoitus ja kannustimet

Monet energiatehokkuuteen tehtävät investoinnit ovat kannattavia, mutta ne jäävät toteutumatta lukuisten esteiden vuoksi. Energiatehokkuustoimien takaisinmaksuajat ovat pitkiä, säästöihin liittyy epävarmuuksia ja säästöt saattavat kohdistua seuraaville asukkaille. Erityisesti asunto-osakeyhtiömuotoisessa omistusmallissa pitkän takaisinmaksuajan energiatehokkuusinvestoinnit jäävät usein toteutumatta. Tyypillisten energiatehokkuustoimien takaisinmaksuajkoja on esitetty taulukossa 4.

Rahoituksen haasteiden ratkaisemiseksi on olemassa monia eri keinoja (Gaia 2014). Esimerkiksi energiatehokkuus- ja ESCO-pal-

velut ovat palveluliiketoimintaa, jossa ulkopuolinen energiapalveluyritys toteuttaa asiakasyrityksessä investointeja ja toimenpiteitä energian käytön tehostamiseksi sekä energian säästämiseksi. Palvelun kustannukset, energiansäästöinvestointi mukaan luettuna, maksetaan säästöillä, jotka syntyvät alentuneista energiakustannuksista. Palveluun liittyy takuu syntyvästä energiansäästöistä.

Kasvattaakseen kaupunkilaisten tietoisuutta olemassa olevista rahoitusinstrumenteista kaupunki kartoittaa rahoitusvaihtoehtoja ja viestii niistä (esimerkkejä yksityiset rahoituskanavat sekä valtion tuet).

Taulukko 4. Laskennallisia säästöjä tyypillisessä Merihaan kerrostalokohteessa, joka on rakennettu 70–80-luvulla. Merihaassa on käytössä alkuperäinen lämmön talteenotto-laite, joten säästöt ovat usein suurempia muissa saman aikajakson rakennuksissa muualla Helsingissä. (VTT 2017)

	Tekninen ratkaisu	Lämpöä säästetty kWh/m <sup>2</sup> /vuosi	Sähköä säästetty kWh/m <sup>2</sup> /vuosi	Takaisinmaksuaika, 0 % interest	Kustannus €/m <sup>2</sup>
<b>Ulkovaippa</b>	Ulkoseinien lämmöneristys	13		62	48
	Ikkunoiden uusiminen	23		11	15
<b>LVI</b>	Lämmön talteenotto	25		12	18
	Älytermostaatti	9		4	2
<b>Vesi</b>	Vettä säästävät hanat	6		28	10
	Jäteveden lämmön talteenotto	20		10	13
<b>Sähkö</b>	Aurinkopaneelit katolla		3	13	4
<b>Lämmön kokonaismäärä</b>		96			105
<b>Sähkön kokonaismäärä</b>					4
<b>Energian kokonaismäärä</b>		99	3	17	110
<b>Lämmön kulutus ennen (kWh/m<sup>2</sup>)</b>		<b>165</b>			
<b>Lämmön kulutus parannuksen jälkeen (kWh/m<sup>2</sup>)</b>		<b>69</b>			



## Rahoituksen ja kannustimien keskeisimmät toimenpiteet

83. Tavatessaan rahoituslaitoksia kaupunki tuo esille mahdollisuuden välittää tietoa ns. energiakorjauslainoista kaupungille perustettavan energiatehokkuudesta kertovan infosivuston kautta.

**Vastuu:** Kanslia/Taso

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

84. Kaupunki tekee selvityksen siitä, millaisia rahoituksellisia esteitä on energiatehokkuuden toteuttamiselle (esim. ARA-rahoituksen rajoitteet).

**Vastuu:** Kanslia/Taso, Rya/Roha, Heka/ATT

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä, projektityö

85. Seurataan tapoja ottaa käyttöön uusia rahoitus ja hankintamalleja, benchmarkataan muiden kaupunkien toimintatapoja ja otetaan käyttöön soveltuvat toimenpiteet.

**Vastuu:** Kanslia/Elo, Rya/Roha

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021, jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

## Esimerkkejä

Norja on kieltänyt öljylämmityksen lämmönlähteenä vuodesta 2020 alkaen. Kieltoa helpotetaan 40 % investointituella, jonka saavat öljylämmityksestä luopuvat kotitaloudet. Maan ilmasto- ja ympäristöministeriö ilmoittaa kiellon koskevan yhtä lailla uusia ja vanhoja, samoin kuin yksityisiä ja julkisia rakennuksia. Poikkeuksen saavat vain sellaiset vapaa-ajan rakennukset, joiden läheisyydessä ei ole sähköverkkoa. [www.oslo.kommune.no/getfile.php/13166797/Content/English/Politics%20and%20administration/Green%20Oslo/Plans%20and%20programmes/Climate%20and%20Energy%20Strategy%20Oslo.pdf](http://www.oslo.kommune.no/getfile.php/13166797/Content/English/Politics%20and%20administration/Green%20Oslo/Plans%20and%20programmes/Climate%20and%20Energy%20Strategy%20Oslo.pdf)

Virossa myönnetään Kred-EX-järjestelmän kautta edullisten lainojen ja takausten ohella peruskorjaustukia, jotka on sidottu rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen. Laajin tuki asunto-osakeyhtiöille voi olla 40 % peruskorjauksen kokonaishinnasta silloin, kun energiatehokkuutta parannetaan merkittävästi. <http://kredex.ee/en/apartment-association/toetused/rekonstrueerimise-toetus/>

San Antoniossa kaupunki rahoittaa kaupunkiorganisaation taloudellisesti kannattavia energiatehokkuusinvestointeja erillisellä revolving fund-rahoituksella. [www.harcresearch.org/sites/default/files/Project\\_Documents/Case%20Study%20%231%20San%20Antonio's%20Revolving%20Loan%20Fund%20Best%20Practices%20Final.pdf](http://www.harcresearch.org/sites/default/files/Project_Documents/Case%20Study%20%231%20San%20Antonio's%20Revolving%20Loan%20Fund%20Best%20Practices%20Final.pdf)

Oslon kaupungilla on energiatehokkuusrahoitus, josta myönnetään tukia rakennusten lämmönkulutuksen pienentämiseen, teknisten laitteiden energiatehokkuuteen, tulisijojen energiatehokkuuden parantamiseen ja öljylämmityksestä luopumiseen. Tuki esim. 1–4 asuinhuoneiston remonttiin on 20 % kustannuksista. Rahoitus kerätään 1öre/kWh lisähinnalla sähkölaskusta. [www.razemdlaklimatu.eu/images/2016/20160926/prezentacje/Fundusz\\_klimatyczno-energetyczny\\_miasta\\_Oslo.pdf](http://www.razemdlaklimatu.eu/images/2016/20160926/prezentacje/Fundusz_klimatyczno-energetyczny_miasta_Oslo.pdf)

Göteborgin kaupunki on lanseerannut vuonna 2013 vihreiden bondien ohjelman, jossa organisaatiot tarjosivat yli 200 miljoonan euron arvosta projekteja esimerkiksi uusiutuvaan energiaan, jätteenkäsittelyyn ja liikkumiseen liittyen. [www.siemens.fi/pool/cc/brochures/sustainability/helsinki-cypt-report---mar-2016.pdf](http://www.siemens.fi/pool/cc/brochures/sustainability/helsinki-cypt-report---mar-2016.pdf)

86. Pilotoidaan valitussa kaupungin tytäryhteisössä ESCO-hankkeen hyödynnettävyys kaupunkikonsernissa.

**Vastuu:** Kanslia/Taso, Rya/Roha, tytäryhteisö

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

87. Kaupunki neuvottelee valtion kanssa, jotta taloyhtiöille saataisiin tukea energiakorjauksiin ja uusiutuvan energian lisäämiseksi sisältäen öljykattiloiden korvaamisen. Selvitetään kaupungin tukimahdollisuudet. Laaditaan kuuden suurimman kaupungin kanssa esitys.

**Vastuu:** Kanslia/Taso

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

## 4.2.6 Rakentamisen ja rakennusten käytön päästöjen ja kustannusten arviointi

Gaia Consulting Oy toteutti Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman päästö- ja kustannusten arvioinnin rakentamisen osa-alueelle. Siinä selvitettiin suunniteltujen toimenpiteiden päästövähennyspotentiaalia (t CO<sub>2</sub>-ekv./a) ja kustannustehokkuutta (€/t CO<sub>2</sub>-ekv.). Laskennassa keskityttiin rakennusten käytön ja kunnossapidon aikaisiin toimiin. Rakentamisen aikaiset päästöt ja rakennuksiin sisältyvä hiilinielupotentiaali laskettiin erillisenä kokonaisuutena, eikä niitä sisällytetty kokonaispäästövähennystavoitteeseen.

Rakentamisen ja rakennusten käytön päästövähennyspotentiaaliin vaikuttavat oleellisesti Suomen ja Helsingin energiapolitiikka ja käytetyt polttoaineet. Työssä oletettiin, että toimialalla noudatetaan Suomen energia- ja ilmastostrategiaa ja että Helen Oy toteuttaa oman kehitysohjelmansa. Kyseiset toimenpiteet vaikuttavat merkittävästi sähkön ja Helsingin kaukolämmön päästöker toimiin, jotka tässä työssä saatiin suoraan HSY:ltä. Ne perustuvat kaukolämmön osalta Helen Oy:n alustavan skenaarion mukaiseen arvioon vuoden 2035 polttoainejakaumasta (70 % CO<sub>2</sub> -päästöttömiä sekä 30 % maa-

kaasua), mikäli kaupunkistrategian asettamat reunaehdot toteutuvat.

Väestö- ja työpaikkakehitykselle laskelmissa sovellettiin Helsingin kaupungin nopean kasvun ennustetta. Teknologian kehitykselle käytettiin nykytasoa esimerkiksi lämpöpumppujen ja aurinkokennojen hyötysuhteelle.

Työssä laskettiin, että päästövähennyspotentiaalista 81 prosenttia kohdistuu vanhaan rakennuskantaan ja 11 prosenttia Helsingin kaupungin hallinnoimiin rakennuksiin.

### Yhteenveto päästöarvioinnin tuloksista

Gaia Consulting Oy:n tekemän selvityksen mukaan korjausrakentamisen perustaso riittäisi säilyttämään rakennusten energiankulutuksen suurin piirtein ennallaan, eli rakennusten energiatehokkuuden paraneminen riittäisi kompensoimaan väestönkasvun mukana syntyvän lisärakentamisen. Arvion mukaan rakennuksissa on kuitenkin tämän lisäksi paljon teknistaloudellista potentiaalia energiatehokkuuden parantamiseen hyö-

Taulukko 5. Arvio energiatehokkuustoimien ja uusiutuvan energian teknistaloudellisesta potentiaalista vuonna 2035. (Gaia Consulting Oy 2018)

	Kulutus 2015 (GWh)	Kulutus 2035 (GWh) sisältäen energiatehokkuustoimet ja LTO	Kulutus 2035 (GWh), sisältäen myös jätelämmön, lämmön, kysyntäjouston, aurinkosähkön ja maalämmön
Kaukolämpö	6331	5317	4873
Erillislämmitys	302	ei erillistä arviota	172
Sähkölämmitys (sis. lämpöpumppujen sähkön)	304	ei erillistä arviota	594
<b>Lämmitys yhteensä</b>	<b>6973</b>	ei erillistä arviota	<b>5639</b>
Kulutussähkö	<b>3953</b>	<b>4041</b>	<b>3032</b>
<b>Sähkö ja lämmitys yhteensä</b>	10926	<b>ei erillistä arviota</b>	8671

dyntämällä perustasoa tehokkaampaa korjausrakentamista. Lisätoimien teknistaloudellinen säästöpotentiaali olisi vuoteen 2035 mennessä jopa 2300 GWh nykykulutuksen verrattuna, kun huomioidaan lämmön- ja sähkönkulutus (taulukko 5).

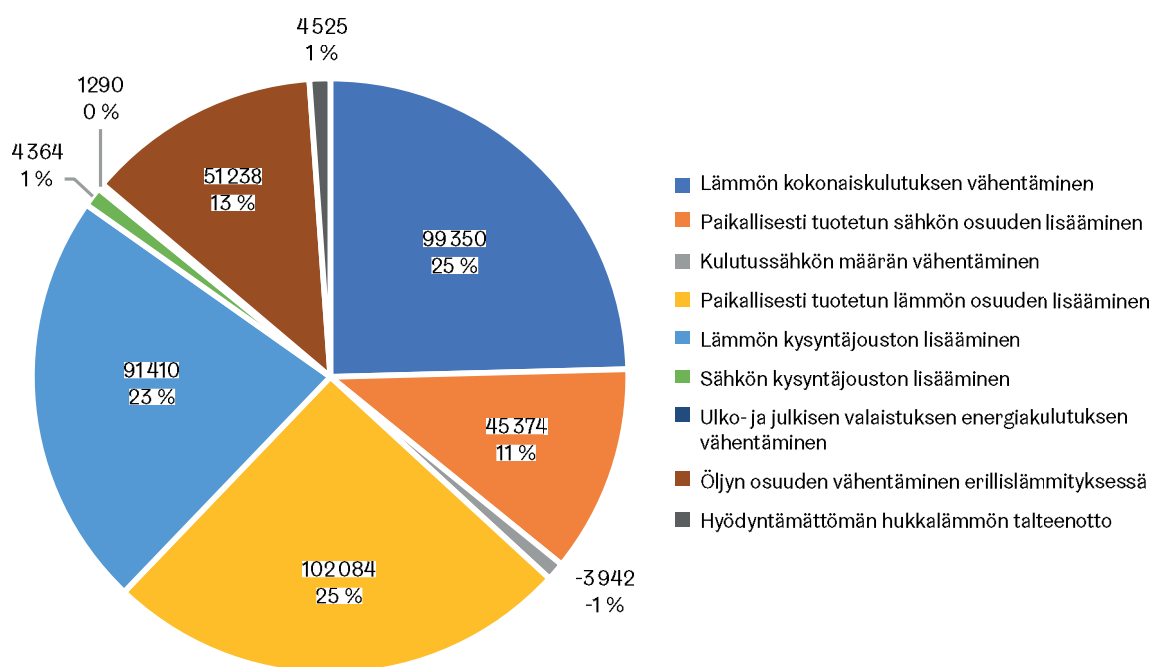
Rakennusten energiankäytön päästövähennyspotentiaali on Gaia Consulting Oy:n arvon mukaan kokonaisuudessaan 872 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a vuonna 2035 (kuva 15). Määrä on laskettu vuoden 2015 päästökertoimilla, jotta toimenpiteiden koko tarkastelujakson aikainen vaikuttavuus tulee havainnollistettua. Potentiaalista valtaosa (43 prosenttia) tulee korjausrakentamista seuraavasta lämmön kulutuksen tehostumisesta. Merkittävä päästövähennyspotentiaali on myös

lämmön ja sähkön uusiutuvassa pientuotannossa (yhteensä 40 prosenttia vuoden 2035 päästövähennyksestä). Vuoden 2035 päästökertoimilla laskettuna toimenpiteiden päästövaikutus on paljon pienempi ominaispäästöjen pienennyttä (kuva 17).

Päästövähennykseen vaikuttavat siis oleellisesti päästökertoimet. Esimerkiksi Helsingin kaukolämmön päästökertoimen oletetaan laskevan 75 prosenttia 2015–2035. Tämä tarkoittaa, että vuonna 2035 päästövähennystoimenpiteiden tulisi olla oleellisesti tehokkaampia vastaavan päästövähennyksen aikaansaamiseksi. Yhteenveto rakennusten, liikenteen ja energiantuotannon päästöistä esitetään luvussa 3.5.

Kuva 17. Toimenpideohjelman ja korjausrakentamisen perustason yhteenlaskettu teknistaloudellinen päästövähennyspotentiaali rakentamisen ja rakennusten käytön osa-alueella verrattuna tilanteeseen, jossa toimenpiteitä ei toteutettaisi. Kuvassa on käytetty vuoden 2035 päästökertoiminta sähkölle ja lämmölle. Vuoden 2035 päästökertoimilla kuvaa hyvin vuoden 2035 aikaisia päästöjä, mutta aliarvioi lähivuosina käynnistettävien toimenpiteiden päästövähennyksiä. Kuvassa 15 esitetään vaikutus vuoden 2015 päästökertoimilla. Negatiivinen luku kulutussähkössä tarkoittaa, että sähkönkulutus lisääntyy. (Gaia Consulting Oy 2018)

Vuoden 2035 päästövähennyspotentiaali vuoden 2035 päästökertoimilla (yht. 396 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a)



## Rakentamisen ja rakennusten käytön osa-alueen päästövähennystoimien taloudelliset vaikutukset

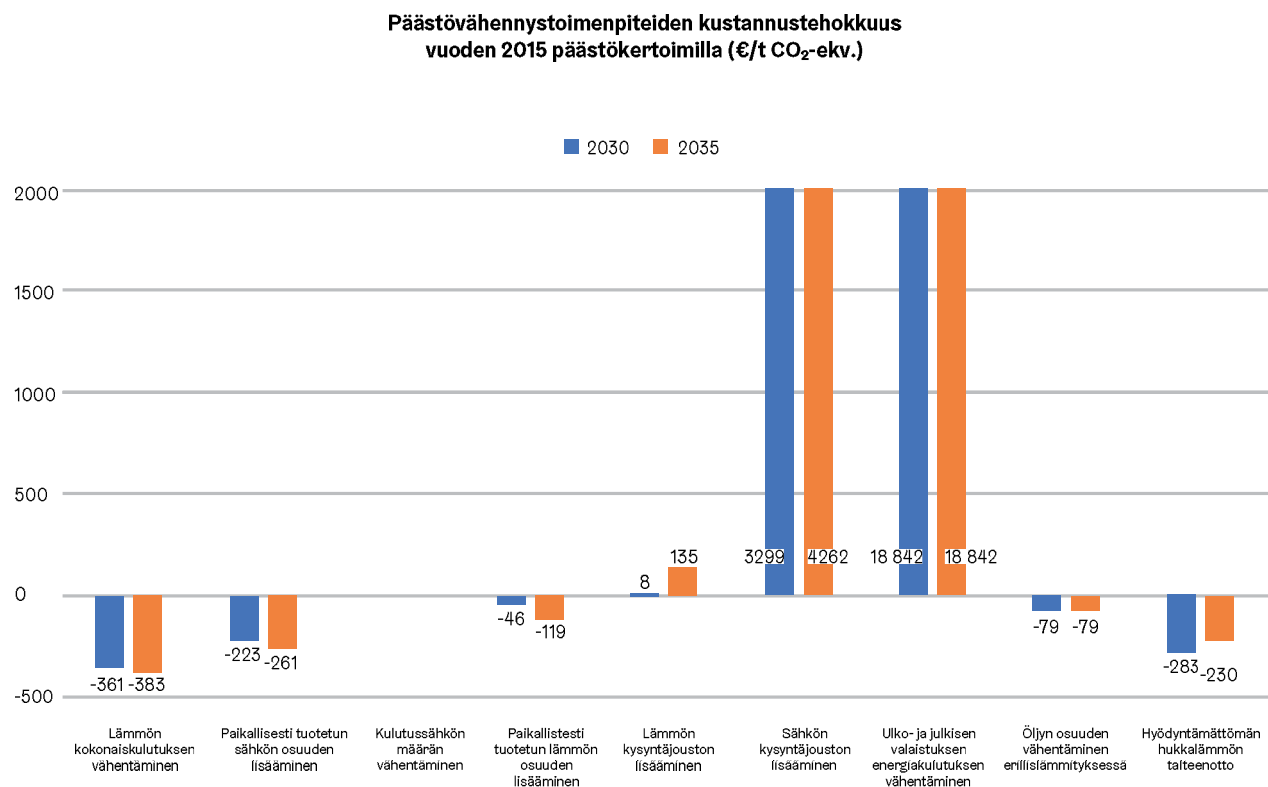
Energiatehokkuustoimenpiteet sekä uusiutuvan tuotannon lisääminen ovat laajasti kannattavia jo nykyhinnoilla. Pientuotannon kannattavuuteen vaikuttaa se, kuinka suuri osuus tuotannosta voidaan hyödyntää paikallisesti kiinteistöissä.

Kuvan 18 mukaan:

- Energiatehokkuustoimenpiteet sekä uusiutuvan tuotannon lisääminen ovat laajasti kannattavia jo nykyhinnoilla.
- Laskelmissa on oletettu, että tavanomainen normien mukainen korjausrakentaminen toteutetaan muista lähtökohdista kuin energian säästämiseksi, minkä takia ko. investoinnille ei ole asetettu kustannusta. Teknitaloudellisten lisätoimenpiteiden osalta on huomioitu myös ylimääräiset investointikustannukset.

- Kulutussähkön absoluuttinen määrä ei vähene vuoteen 2035 mennessä, minkä takia sille ei ole laskettu kustannustehokkuutta.
- Vuotuisiin kustannuksiin sisältyy soveltuvilta osin investoinnin pääomakustannus, jossa on huomioitu korko. Lisäksi on laskettu huolto- ylläpitokustannukset sekä mahdolliset muut kustannukset kuten lisääntyvä sähkönkäyttö lämpöpumpuissa.

Kuva 18. Arvioitujen päästövähennystoimien kustannustehokkuus vuoden 2015 päästökertoimilla. Negatiivinen luku on kannattava. (Gaia Consulting Oy 2018)



## 4.2.7 Rakennusten hiilijalanjäljen pienentäminen

Rakennusten koko elinkaaren aikainen ilmastovaikutus ei näy Helsingin päästölaskennoissa, koska esimerkiksi rakennusmateriaaleja valmistavaa teollisuutta tai kaivos- ja terästeollisuutta ei Helsingissä juuri ole. Näitä päästöjä ja niiden vähentämismahdollisuuksia käsitellään tässä luvussa. Rakentamisen hiilijalanjäljestä, joka syntyy pääosin rakennusmateriaalien kuten teräksen ja betonin valmistuksesta, on mahdollista pienentää rakennusteollisuuden kehittymisen myötä merkittävästi. Helsingin rakentamisessa syntyvät kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2015 olivat Gaia Consulting Oy:n tekemän arvon mukaan yhteensä noin 247 000 tonnia CO<sub>2</sub>-ekv., joka vastaa suuruusluokaltaan noin kymmentä prosenttia Helsingin suorista kasvihuonekaasupäästöistä kyseisenä vuonna. Helsingin 80 prosentin päästövähennystavoitteen toteutuessa tällainen päästömäärä vastaisi jo noin kolmasosaa Helsingin suoriin päästöihin verrattuna. On arvioitu, että maksimissaan rakentamisen aikaista hiilijalanjälkeä voitaisiin pudottaa noin puoleen nykytasosta vuoteen 2035 mennessä, mutta tässä on oletettu hieman pienempi päästövähennysmahdollisuus, 40 prosenttia (Gaia Consulting Oy 2018).

Puurakentamisen lisääminen kasvattaa kaupunkialueella olevaa hiilivarastoa. Tällöin rakennusmateriaaleihin sitoutunut hiili vapautuu hiilidioksidina vasta materiaalin polton tai lahoamisen yhteydessä. Puutuotteilla on sitä suurempi positiivinen vaikutus kasvihuonekaasutaseeseen, mitä enemmän niitä käytetään korvaamaan suuripäästöisempien tuotteiden (esim. betoni) käyttöä. Puurakentaminen sitoo hiiltä pitkäksi aikaa, minkä lisäksi rakennusprosessi on betonilementteihin verrattuna energiatehokasta muun muassa kevyen materiaalin siirtämisen ansiosta, jolloin kuljetus aiheuttaa vähemmän päästöjä. Massiivipuorakennusten kuivatus- ja lämmitystarve on myös rakentamisen aikana merkittävästi pienempi be-

toniin verrattuna. Esimerkiksi Helsingin Kunnikaantamassa on vertailtu rakentamisen hiilijalanjälkeä puu- ja betonikerrostaloissa selkein tuloksin: maanpäälliset rakenteet huomioiden betonikerrostalon hiilijalanjälki muodostui paljon suuremmaksi vastaavaan puukerrostaloon nähden (Nykänen ym. 2017).

Puurakentamisella voidaan vähentää rakentamisesta syntyviä päästöjä. Mikäli puurakentamisen päästöjä sitova vaikutus otetaan huomioon, voidaan rakentamisessa päästää jopa negatiivisiin nettopäästöihin, mikäli muissa rakennusmateriaaleissa ja energiankulutuksessa saavutetaan 40 prosentin hiilijalanjäljen pieneneminen (Gaia Consulting Oy 2018).

### Puurakentamisen keskeisimmät toimenpiteet

#### 88. Kaupunki edistää puurakentamista asema-kaavoituksella.

**Vastuu:** Maka/Aska

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava


#### 89. Kaupunki lisää puurakentamista omissa hankkeissa.

**Vastuu:** Rya/Roha, ATT, Heka, HASO, Auroranlinna

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava



**Helsinkiäisten  
kulutukseen perustuva  
hiilijalanjälki on hieman  
yli kaksinkertainen  
verrattuna suoriin  
päästöihin.**



## 4.3 Kuluttaminen, hankinnat ja jakamis- ja kiertotalous

### Taustaa

Luonnonvarojen kulutus kytkeytyy ilmastonmuutoksen lisäksi moniin muihin haitallisiin ympäristövaikutuksiin. WWF on kuvannut tätä laskemalla vuosittain maailman ylikulutuspäivän. Se on laskennallinen päivä, jona ihmisten ekologinen jalanjälki ylittää maapallon kyvyn tuottaa uusiutuvia luonnonvaroja ja sitoa fossiilisten polttoainneiden aiheuttamia päästöjä. Vuonna 2018 suomalaisten ylikulutuspäivä oli jo 11. huhtikuuta.

Toinen mittari, jolla kuvataan kulutuksen ilmastovaikutusta, on hiilijalanjälki. Helsingiläisen hiilijalanjäljellä tarkoitetaan helsinkiläisen kulutuksen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä riippumatta siitä, missä ne syntyvät. Suomen ympäristökeskuksen johdolla on valmisteltu kunnille ns. KUHILAS-työkalua, jolla voidaan laskea kaupunkikohtaiset hiilijalanjäljet. Helsingiläisten hiilijalanjälkeä on arvioitu alustavasti jo vuonna 2011, jolloin tulokseksi saatiin noin 11 tonnia CO<sub>2</sub>-ekvivalenttia asukasta kohti. Helsingiläisten kulutukseen perustuva hiilijalanjälki on siis hieman yli kaksinkertainen verrattuna ns. suoriin päästöihin. Suorien päästöjen päästösektorit on esitelty luvussa 2.1.

Asuminen, liikkuminen ja ruoka muodostavat kulutuksen kuormituksesta valtaosan. Viime vuosina tehtyjen arvioiden mukaan hiilijalanjälki asumisessa on pienentynyt, kun taas elintarvikkeiden hiilijalanjälki on pysynyt ennallaan. Tavoitteena on, että helsinkiläisten hiilijalanjälki pienenee. Asukkaiden hiilijalanjäljen arviointia tullaan tekemään jatkossakin.

Tässä luvussa esitetään tavoitteita ja toimia koulutukselle ja kasvatukselle, kuluttamiselle ja jätehuollolle, julkisille hankinnoille sekä jakamis- ja kiertotaloudelle. Toimenpiteet on kerätty ohjelmatyön aikana järjestetyissä työpajoissa. Rakentamisen ja liikkumisen hankintoihin ja kiertotalouteen liittyvät toimet on kuitenkin esitetty ohjelman kappaleissa 4.1 ja 4.2.

## 4.3.1 Kasvatus ja koulutus

Suomalaisten kulutuskäyttäytymisen on muututtava huomattavasti kestävämpään suuntaan. Erityisen tärkeää on ottaa uudet toimintatavat osaksi normaalia arkea jo varhaiskasvatuksessa, kouluissa ja oppilaitoksissa. Ilmastonmuutos, kiertotalous ja kestävä elämäntapa tulisi olla osa opetussuunnitelmaa kaikilla koulutusasteilla peruskoulusta ammatilliseen ja yliopistokoulutukseen. Helsingissä kasvatuksen ja koulutuksen toimialan mahdollisuudet edistää ilmastonmuutoksen hillintää ovatkin merkittävät, koska asiakkaita ovat tulevaisuuden helsinkiläiset ja päättäjät. Työväenopistot puolestaan palvelevat myös aikuisia helsinkiläisiä. Kasvatuksen ja koulutuksen toimialan ympäristöjohtamiseen ja opetussuunnitelmiin on sisällytetty ympäristökasvatus, jossa päiväkodit, koulut, oppilaitokset ja työväenopistot opastetaan edistämään ilmastoystävällistä elämäntapaa. Teemoja ovat muun muassa luonnon monimuotoisuuden turvaaminen, ekologinen elämäntapa, energiansäästö, jätteiden lajittelu, uusiutuvan energian tuotantomenetelmät ja omat vaikutusmahdollisuudet ilmastonmuutoksen hillintään. Näitä teemoja tuodaan esiin eri oppiaineiden ympäristökasvatustilaisuuksissa, ympäristö- tai kestävä kehityksen ohjelmissa, ekotukihenkilötyössä sekä luonto- ja leirikouluissa. Helsingin lähikouluperiaate mahdollistaa koulumatkojen tekemisen jalan ja pyöräillen. Pidempien koulumatkojen matkatuki ohjaa oppilaat julkisten liikennevälineiden käyttöön.

Toimenpideohjelman uusien teknologioiden ja älykkäiden ratkaisujen toimenpiteiden toteuttaminen vaatii lisäystä alan osaamiseen ja koulutukseen kaikilla koulutuksen tasoilla sekä täydennyskoulutukseen. Se luo myös liiketoimintamahdollisuuksia koulutusorganisaatioille.

### Kasvatuksen ja koulutuksen keskeisimmät toimenpiteet

**90. Vahvistetaan ilmastonmuutoksen hillintätöiden ja kiertotalouden osaamista opetussuunnitelmissa ja yleensä koulutyössä. Kehitetään opettajien osaamista.**

**Vastuu:** Kasko

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii lisää resursseja

**91. Kaupunki tarjoaa oppilaitoksille Smart & Clean -harjoittelupaikkoja, tekee yhteisiä kehityshankkeita sekä tukee oppilaitoksia ja niiden kampusalueita vähähillisten ratkaisujen käyttöönotossa.**

**Vastuu:** Kanslia, Kympp, Kasko, Kuva, Sote

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**92. Lisätään ympäristökasvatusta varhaiskasvatuksessa ja kouluissa.**

**Vastuu:** Kasko, Ympä/Harakka

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**93. Kaupunki järjestää kursseja ja koulutusta ilmastonmuutoksen hillinnästä ja siihen sopeutumisesta sekä kierto- ja jakamistaloudesta työntekijöilleen, luottamusmiehille ja kaupunkilaisille.**

**Vastuu:** suomen- ja ruotsinkielinen työväenopisto, Kanslia, Ympä

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava

**94. Edistetään kaupunkiviljelyä kartoittamalla joukkoistamisen avulla viljelyyn sopivia paikkoja kaupunkilaisille. Määritellään kriteerit kaupunkiviljelyyn sopiville paikoille ja käytön pelinsäännöt.**

**Vastuu:** Alueidenkäyttö, Maka, Rya, HEKA

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava



## 4.3.2 Kuluttaminen ja jätteet

Yksityisen kulutuksen sektoreista ruoka on muun muassa Suomen ympäristökeskuksen kehittämän KUHILAS-laskennan tulosten mukaan ilmastovaikutuksiltaan selvästi merkittävin. Helsingin kaupunki on aiemmin linjannut ruokakulttuuria kaupungin omilla ruokakulttuurin kehittämisvalinnoilla, joilla nostettiin Helsingin profilia ruoka-alan toimijana. Helsingistä tuli Reilun kaupan kaupunki vuonna 2013. Myös kestävä kehitys oli merkittävä osa näitä linjauksia ja niiden kautta edistettiin muun muassa luomu- ja lähiruoan käyttöä kaupungin omissa ruokapalveluissa, ravintoloiden ja hotellien ympäristöjärjestelmiä, kaupunkiviljelyä sekä tehtiin kaupungin ruokapalveluiden ilmastovaikutuksesta selvitys.

Helsinki on profiloitunut myös tapahtuma-kaupungiksi. Tapahtumien ympäristöhallintaa on kehitetty voimakkaasti muun muassa EU-rahoitteisessa Greening events -hankkeessa, jossa luotiin tapahtumille sopiva Ekokompassi tapahtuma -ympäristöjärjestelmä sekä linjattiin tapahtumien ympäristöhallintaa niille suunnatuilla tapahtumien ympäristökriteereillä.

### Kuluttamisen ja jätteiden keskeisimmät toimenpiteet

**95. Kehitetään reseptejä, joiden avulla kaupungin ruokapalveluissa voidaan vähentää ilmastopäästöjä ja suojella Itämerta.**

**Vastuu:** Kasko, Sote, Palvelukeskus, Palmia Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

**96. Lisätään kasvisruoan osuutta kouluissa ja päiväkodeissa. Sekä kouluruokasuositus että varhaiskasvatuksen ruokailusuositus kannustavat lisäämään kasvisruokaa ja molempien pohjana ovat kansalliset ravitsemussuositukset.**

**Vastuu:** Kasko, Palvelukeskus  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**97. Vähennetään ruokahävikkiä palvelukeskuksen, Palmian ja muiden sidosryhmien toiminnassa.**

- Mm. menekin seuranta eli sopivasti mitoitettujen annoskoot ja oikean määrän tilaaminen, kampanjat, prosessien tehostaminen, tuotevalikoiman ja pakkauskokojen järkevöittäminen

**Vastuu:** ruokapalveluja tilaavat, Palvelukeskus, Palmia Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

**98. Selvitetään mahdollisuus ruoan kuljettamiseen ilmastopäästöjen kannalta parhaalla tavalla.**

- Esim. Ilmastoystävälliset kestopakkaukset ja kuljetusten tehostaminen

**Vastuu:** Kasko, Sote, Palvelukeskus, Palmia Oy  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 99. Lisätään yhteistyötä kauppojen kanssa hävikkiruoan hyödyntämiseksi.

- Esim. hävikkiruokaa ruokakaupoilta nuorisotaloille, kotitalouden tunneille kouluihin, työväenopiston kursseille, Yhteinen pöytä toiminnalle.

**Vastuu:** Nuorisopalvelut, Kasko, Yhteinen pöytä-toimija

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 100. Päivitetään tapahtumien ympäristökriteerit ja tuotetaan materiaalia tapahtumien ympäristöasioiden huomioimiseen. Kannustetaan sekä kaupungin omia tapahtumia että kaupallisia tapahtumia ottamaan Ekokompassi-ympäristöjärjestelmä käyttöön. Kehitetään työkaluja tapahtumien CO<sub>2</sub>-päästöjen mittaamiseksi.

**Vastuu:** Ympa, Helsinki Marketing, Kanslia/Kilpailukykytiimi, Kanslia/Elo

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

### 101. Selvitetään ja hyödynnetään eri kaupungeissa käyttöön otettavia henkilökohtaisen päästökaupan menetelmiä.

**Vastuu:** Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös/vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 102. Merellisen strategian laadinnassa otetaan huomioon kestävä matkailun periaatteet, hiilineutraalius ja Itämeren suojelu.

**Vastuu:** Kanslia, Ympa, kaikki toimialat

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös/vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 103. Mahdollistetaan kaikkien erilliskerättävien jätteiden tehokas syntypaikkalajittelu kaikissa kaupunkiorganisaation toimitiloissa.

**Vastuu:** Rya/Ylpi, Rya/Roha, kaikki toimialat ja liikelaitokset

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset

### 104. Kehitetään HSY:n kanssa jätemäärien mittausta, uuden teknologian hyödyntämistä ja logistiikan edelleen optimointia, esim. IoT, pinnanmittaus ja punnitsevat jäteautot.

**Vastuu:** Rya/Ylpi/Roha, HSY

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös/vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 105. Selvitetään ja sen perusteella tehdään päätös irrottaa kaupungin ulkopuolisille vuokraamissa kohteissa jätekustannukset vuokrasta.

- Jos toimijat maksavat omat jätekustannukset, motivoi se myös vähentämään jätteen syntyä ja tehostamaan lajittelua.
- Selvitetään tehokasta lajittelua ja kuljetusten optimointia edistävät tilatarpeet kiinteistössä ja tontilla. Pilotoidaan kortteleiden yhteisratkaisuja.

**Vastuu:** Rya/Roha

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 106. Kannustetaan kaupungin työntekijöitä ja kaupunkilaisia hankkimaan tuotteita Pakilan työkeskuksesta, Uusix-verstailta ja Pääkaupunkiseudun Kierrätyskeskus Oy:n myymälöistä.

**Vastuu:** Sote/Pakila/Uusix, Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus Oy, Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös/vaatii lisäselvityksiä

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

### 4.3.3 Hankinnat

Kaupunkiorganisaatio on merkittävä hankkija, ja sillä on mahdollisuus edistää ilmastoystävällisempien tuotteiden ja palveluiden kehittymistä, oli sitten kyse ICT-laitteista, ruokapalveluista tai rakennusmateriaaleista. Kaupunki voi vähentää hankintojensa päästöjä merkittävästi asettamalla tavaroiden ja palveluiden hankintaan ympäristökriteerejä sekä hankkimalla uudenlaisia vähäpäästöisiä ratkaisuja. Kestävien hankintojen tavoitteena on vähentää energian ja materiaalien käyttöä sekä haitallisia ympäristövaikutuksia tuotteen, palvelun tai rakennuksen koko elinkaaren aikana. Samoin tavoitteena on luoda kannusteita uusien cleantech-ratkaisujen syntyyn ja käyttöönottoon. Näitä tavoitteita edistetään aktiivisella markkinavuoropuhelulla ja yhteistyöllä.

Hankinnat eli sisäiset ja ulkoiset palvelujen sekä aineiden, tarvikkeiden ja tavaroiden ostot muodostavat yli 40 prosenttia Helsingin kaupungin menoista. Hankintojen arvo koko konserni huomioiden on yli kaksi miljardia euroa vuosittain. Rakentamisen osuus siitä on noin puolet.

Helsingin kaupunki on tehnyt pitkään työtä kestävien ja ympäristömyönteisten hankintojen edistämiseksi. Työtä on ohjannut muun muassa valtuuston hyväksymä ympäristöpolitiikan tavoite, jonka mukaan kaikki kaupungin hankintaprosessit sisältävät ympäristökriteerejä vuoteen 2020 mennessä. Tätä tavoitetta on edistetty koulutuksilla, toimialojen ympäristöjohtamisella, kestävien hankintojen konsultoinneilla sekä seurannan määrittelyllä. Työtä on koordinoanut kaupungin yhteinen hankintojen ympäristöverkosto, jota ympäristöpalvelut ja hankinnat ja kilpailuttaminen -yksikkö ovat yhdessä koordinoineet.

Kaupunki on myös osallistunut aktiivisesti kansallisen ekohankintaverkoston toimintaan, tehnyt pohjoismaisten kaupunkien kanssa yhteistyötä ja osallistunut ICLEIn Procura+-hankkeeseen, jossa kokemustenvaihto ja hankintojen ympäristöosaamisen lisääminen ovat olleet keskiössä.

#### Hankintojen keskeisimmät toimenpiteet

**107. Kehitetään olemassa olevia ja käyttöön otetaan uusia hankintakriteerejä Helsingin kaupungin hankintoihin huomioiden elinkaari, kiertotalous ja ilmastonäkökulma paremmin.**

- Ympäristökriteerien tulee olla vähimmäisvaatimuksina tai vertailuperusteina merkittävällä painoarvolla.

**Vastuu:** Toimialat, Hanki + Ympa (fasilitoiva asiantuntijarooli)

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/virkatyönä toteutettava

**108. Tunnistetaan kasvihuonekaasupäästöjen ja kiertotalouden kannalta merkittävät hankinnat ja kehitetään päästölaskentaa, elinkaarimalleja ja ilmastovaikutusten arviointia näihin hankintoihin. Tehdään hankintojen vaikuttavuuden arviointia ympäristönäkökulmasta.**

**Vastuu:** Toimialat, Hanki + Ympa, hankintojen ympäristöverkosto

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021) + seuraavat kaudet

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**109. Lisätään yritysyhteistyötä tekemällä erilaisia kokeiluja ja yhteistyöpilotteja sekä haetaan rahoitusta innovatiivisten hankintojen toteuttamiseen ilmastopäästöjen vähentämiseksi.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo/Hanki, Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021) + seuraavat kaudet

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätettävissä

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**110. Luodaan strategiset tavoitteet kestäville ja innovatiivisille hankinnoille Helsingin kaupunkikonsernissa. Laaditaan innovatiivisten ja kestävien hankintojen tiekartta ja päivitetään kaupungin hankintastrategia.**

**Vastuu:** Hankintojen ympäristöryhmä, Hankintojen ohjausryhmä, toimialojen hankintaryhmät

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**111. Lisätään hankintayhteistyötä vastuullisissa hankinnoissa lähialueen kuntien, kuntayhtymien ja muiden julkisten toimijoiden kanssa, esim. yhteisiä koulutuksia, selvityksiä, markkinakartoituksia ja ilmastokriteerien vähimmäisvaatimusten tason määrittely kilpailutuksille.**

**Vastuu:** Hankintojen ympäristöryhmä, Hankintojen ohjausryhmä, toimialojen hankintaryhmät, HSY

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021)

**Vaativuus:** Ei yksin Helsingin päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**112. Kehitetään hankintojen suunnitelmallisuutta ja raportointia mm. hankintakalenterien käyttöön otolla ja yhtenäisillä kaupunkitasoisilla raportointikäytännöillä.**

**Lisätään ohjeistusta kokonaistaloudelliseen hankintaan (esim. elinkaarikustannukset), hankintojen yhdistämiseen ja yhteiskäytön lisäämiseen. Seurantaa tehdään osana ympäristöohjelmien seurantaa ja ympäristöraportointia.**

**Vastuu:** Hankintojen ohjausryhmä, toimialojen hankintaryhmät, Hankintojen ympäristöryhmä

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**113. Kehitetään ja tiukennetaan ympäristö- ja ilmastovaikutuksia vähentäviä sekä kiertotaloutta huomioivia kriteerejä kaupungin elintarvike- ja ruokapalveluhankinnoissa.**

**Vastuu:** Kasko, Sote, Palvelukeskus, Hanki, Ympäristökeskus  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017-2021) + seuraavat kaudet

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja/virkatyönä

### 4.3.4 Jakamis- ja kiertotalous

Jakamistalous on uudenlaisen talousajattelun malli, jossa entistä enemmän jaetaan, lainataan tai vuokrataan tavaroita omistamisen sijaan. Jakamistalouden ydinajatuksia ovat vakaakäytössä olevien resurssien tehokkaampi hyödyntäminen, siirtyminen omistajuudesta käyttöoikeuksiin sekä vertaistoiminta ja -tuotanto.

Kiertotalous puolestaan pyrkii maksimoimaan tuotteiden, komponenttien ja materiaalien sekä niihin sitoutuneen arvon kiertoa taloudessa mahdollisimman pitkään. Kiertotaloudessa tuotanto ja kulutus synnyttävät mahdollisimman vähän hukkaa ja jätettä.

Jakamistalouden ja kiertotalouden käsitteet tukevat voimakkaasti toisiaan, ja ne molemmat edellyttävät uudenlaista ajattelutapaa taloudelliseen toimintaan.

Helsingin kaupunkistrategian mukaan Helsinki haluaa toimia yhä aktiivisemmin alustana mielenkiintoisille ja tuloksellisille innovaatioille, jotka tuottavat myös uusia vientimahdollisuuksia. Lisäksi kiertotalouden hankkeita toteutetaan Helsingissä ja pääkaupunkiseudulla yhteistyössä yritysmaailman, seudun kaupunkien ja kaupunkilaisten kanssa.

Jakamistalouden mukaista uutta liiketoimintaa syntyy kaupungeissa tiivistyvässä tahdissa. Kaupunkien roolina on toimia alustana uusille ja potentiaalisille jakamis- ja kiertotalouden kokeiluille ja tukea niiden vahvistumista. Lisäksi kiertotalouden edistämiseksi kaupungin omassa toiminnassa on paljon käyttämätöntä potentiaalia.

## Jakamis- ja kiertotalouden keskeisimmät toimenpiteet

### 114. Laaditaan kiertotalouden ja jakamistalouden tiekartta.

**Vastuu:** Ympa, Kanslia, kaikki toimialat  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virratyönä toteutettava

### 115. Kaupunki näyttää esimerkkiä luomalla digitaalisen alustan ja jakamalla sen kautta kaupungin tiloja ja kalustoa henkilökunnalle, kaupunkilaisille, yrittäjille, kansalaisopistoille, urheiluseuroille ja muille toimijoille.

**Vastuu:** Kanslia, Stara, toimialat, Forum Virium  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 116. Kirjastot ovat merkittäviä jakamistalouden edistäjiä. Kirjastot tarjoavat tiloja ja resursseja kaupunkilaisten yhteiskäyttöön, digi- ja laiteopastusta sekä tuovat saataville sellaisia teknologisia innovaatioita, jotka ovat tulevaisuuden arkipäivän taitoja. Kirjastot ehkäisevät digitaalista syrjäytymistä sekä mahdollistavat kaupunkilaisten osallistamisen ja osaamisen jakamisen. Kirjaston lainauspalvelujen laajentamisessa jatketaan yhteistyötä vertaispalvelujen kuten Kuinoman kanssa.

**Vastuu:** Kirjastot, Pääkaupunkiseudun kierrätyskeskus Oy, Ympa  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 117. Inventoidaan harvoin käytettävät tavarat ja laitteet ja luodaan alusta niiden jakamiselle kaupunkiorganisaation sisällä. Tehostetaan kalusteiden ja muun irtaimiston kierrätystä kaupungin sisällä mm. laatimalla kiertotaloutta edistävä ohjeistus toimitilojen muutto- ja muutostilanteisiin.

**Vastuu:** Kanslia/Taso, kaikki toimialat  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virratyönä toteutettava

### 118. Kannustetaan Helsingissä toimivia ruokapalvelu- ja tarjoavia yrityksiä myymään ylijäämäruokaa esim. ruoantilaussovellusten avulla ja otetaan käyttöön Yhteinen pöytä -malli.

**Vastuu:** Yritysneuvojat (kanslia), elintarviketarastajat (Ympa), Palvelukeskus, Palmia Oy, Yhteinen pöytä –toimija  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virratyönä toteutettava

### 119. Kehitetään ruoanvalmistuksen sivuvirtojen ja muun ylijäämämateriaalin (esim. puutarhajäte ja eläinten lanta) hyötykäyttöä lähialueilla ja paikallisesti.

**Vastuu:** Palvelukeskus, Palmia Oy, Ympa, Stara, Rya, Korkeasaari, Tukutoro  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 120. Huolehditaan, että kaupungin kiinteistöstrategiassa huomioidaan jakamis- ja kiertotalousnäkökulma (esim. sallitaan vähän käytettyjen ja huonokuntoisten tilojen käyttö ylläpitoa vastaan).

**Vastuu:** Rya  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virratyönä toteutettava  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 121. Kehitetään yhteistyötä (kaupunki, yritykset, kaupunkilaiset jne.) kiertotalouteen, jakamistalouteen ja ilmastovastuuseen liittyen esim. projektien ja pilottien avulla.

**Vastuu:** Kaupunginkanslia, Stara, kaikki toimialat, Smart&Clean -säätiö, Forum Virium  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös, vaatii lisäselvityksiä  
**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

### 122. Huolehditaan, että osallistavaa budjetointia tehdään jakamis- ja kiertotalouden näkökulmasta.

**Vastuu:** Nuorisopalvelut  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuva  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virratyönä toteutettava

# Smart & Clean

## 4.4 Smart & Clean -kasvu – uusia työpaikkoja ja liiketoimintaa Helsinkiin

Älykkään ja puhtaan kasvun mahdollistavat toimenpiteet ovat oleellinen osa Helsingin päästövähennysohjelmaa. Samalla niillä toteutetaan Helsingin kaupunkistrategian 2017–2021 tavoitteita sekä kaupungin elinkeinopolitiikan painopisteitä. Suunnitelmallisilla ja pitkäjänteisillä toimenpiteillä kaupunki voi merkittävästi edesauttaa puhtaan ja älykkään liiketoiminnan kasvua ja uusien työpaikkojen syntymistä alueelle. Tämä puolestaan mahdollistaa uudenlaiset älykkäät ja puhtaat palvelut sekä ratkaisut, jotka ohjaavat kaupunkilaisia ja alueen yrityksiä pienentämään omia kasvihuonekaasupäästöjään.

Kaupunkistrategian mukaan: ”Päästövähennyksiä ja kiertotalouden hankkeita toteutetaan Helsingissä yhteistyössä yrity maailman ja kaupunkilaisten kanssa. Helsinki haluaa toimia yhä aktiivisemmin alustana mielenkiintoisille ja tuloksellisille innovaatioille, jotka tuottavat myös uusia vientimahdollisuuksia”.

Helsinki on yhdessä pääkaupunkiseudun kaupunkien ja Lahden kanssa asettanut yhteisen kunnianhimoisen tavoitteen olla maailman paras testialue älykkäille ja puhtaille ratkaisuille. Kun ratkaisut otetaan käyttöön



Reaktor

ensin Helsingissä ja niiden toimivuus on todistettu, tästä syntyy referenssejä ja vientiliiketoimintaa. Uudet kaupunkilaisten elämänlaatua parantavat ja päästöjä vähentävät kaupunkiratkaisut toimivat näyteikkunana maailmalle, mikä lisää kaupungin kansainvälistä vetovoimaa. Pidemmän aikavälin tavoitteeksi on asetettu:

- **Ympäristöpositiivisen rakennetun ympäristön edelläkävijä**
- **Maailman johtava kiertotalouskaupunki**
- **Maailman älykkäin kaupunkienergia**
- **Maailman houkuttelevin päästötön liikkuminen**
- **Maailman resurssiviisain kaupunkilainen**

Helsinki on myös asettanut tavoitteeksi olla digitalisaation uranuurtaja maailmassa. Digitalisaatio on jo osaltaan mullistanut ja tulee muuttamaan tapaamme elää. Digitalisaation mahdollistamat ratkaisut on välttämätöntä yhdistää kaupungin nykyiseen infrastruktuuriin ja nopeuttaa näin muutosta kohti päästöttömyyttä ja kiertotaloutta. Muutoksen ennakoiminen ja johtaminen on mahdollista. Se antaa kaupungille ja yrityksille mahdollisuuden rakentaa valittu tulevaisuus ja näin varautua muutokseen. Kun asiat tehdään täällä ennakkoluulottomasti toisin, voivat seuravat maailmaa mullistavat ratkaisut ja palvelut syntyä Helsingin seudulla. Helsinki voi olla ensimmäinen kaupunki maailmassa, joka johtaa disruptiota. Avoin data ja sen käyttö ovat tässä avainasemassa.

## **Hiilijalanjäljestä hiilikädenjälkeen**

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman pääpaino on suorien alueellisten päästöjen vähentämisessä. Kuten toimenpideohjelman alussa on todettu, helsinkiläisten todellinen hiilijalanjälki sisältää myös ne päästöt, jotka aiheutuvat helsinkiläisten ja Helsingissä toimivien yritysten ja muiden organisaatioiden kulutuksesta: tähän kuuluvat esimerkiksi muualla tuotettu ruoka, tavarat,

palvelut ja matkustaminen. Todellinen hiilijalanjälki on yli kaksinkertainen suoriin päästöihin verrattuna. Tämän vuoksi pitää tavoitella paitsi pientä hiilijalanjälkeä myös mahdollisimman suurta hiilikädenjälkeä. Hiilijalanjälkeen verrattuna kyse on näkökulmaerosta: hiilikädenjälki tarkastelee asioita positiivisesti – miten paljon kaupungin mahdollistamalla puhtailla ratkaisuilla ja valinnoilla pystytään vähentämään päästöjä Helsingissä. Helsinkiläisten hiilikädenjälki kasvaa myös, jos muuallakin otetaan käyttöön Helsingissä kehitettyjä toimintamalleja; ilmasto-osaamiseen toiminnan epäsuora vaikutus saattaa olla suurempi kuin oma hiilijalanjälki.

Kaupunkilaiset ja yritykset ovat oleellisessa roolissa päästövähennystoimenpiteissä. Yritykset voivat tarjota kaupunkilaisille ratkaisuja, joilla vähennetään hiilijalanjälkeä ja samalla parannetaan elämänlaatua. Kaupungilla on useita keinoja vähentää päästöjä ja samalla edistää seudun elinvoimaisuutta. Esimerkiksi kaupungin hankinnoilla ja ohjauskeinoilla vaikutetaan markkinoiden syntyyn ja asukkaiden kulutuspäätöksiin. Kaupunki pystyy ohjaamaan omilla ratkaisuillaan sitä, minkälaisia kulutusvalintoja kaupunkilaiset tekevät ja minkälaisia palveluita yritykset heille tarjoavat. Potentiaali päästöjen vähentämiseen on merkittävästi suurempi kuin pelkästään kaupungin omien toimintojen kehittämisessä.

## **Keinovalikoimaa Helsingin Smart & Clean -kasvulle**

Kaupungilla on käytössään mittava keinovalikoima, jolla voidaan luoda edellytyksiä Smart & Clean -kasvulle. Kaupungin keinovalikoimaan kuuluvat muun muassa:

- **Avoin infrastruktuuri**
- **Avoin data**
- **Tehokkaan energiainfrastruktuurin hyödyntäminen uusien edelläkävijäratkaisujen testaamisessa ja skaalaamisessa**



- Rahoitus ja venture capital investoinnit (kaupunki, yritykset, vc-yritykset)
- Julkisten hankintojen kehittäminen niin, että ne tukevat uusien ratkaisujen syntyä ja skaalausta (hiilijalanjälki ja innovaatiot)
- Digitaaliset innovaatioalustat
- Kansainväliset verkostot
- Kansainväliset tapahtumat mm. alan rahoittajille ja investoijille
- Koulutusohjelmat yritysten vähähiilisyteen (esim. Ilmastokumppanit -verkosto)
- Ympäristöjohtamisen kehittäminen mm. Ekokompassi-työkalun avulla

## Smart & Clean -kasvun hyödyt

Kaupungin puhdas ja älykäs kasvu hyödyttää kaikkia: kaupunkilaisia, kaupunkiorganisaatiota, elinkeinoelämää ja seudun tutkimuslaitoksia. Yritysten ratkaisut ja kaupunkilaisten käyttäytymisen muutos pienentävät kaupungin kasvihuonekaasupäästöjä. Näissä on suurempi päästövähennyspotentiaali kuin pelkästään kaupungin omien toimintojen kehittämisessä. Alueelle syntyy uutta yritystoimintaa ja sitä kautta uusia työpaikkoja. Samalla kaupungin houkuttelevuus kansainvälisesti kasvaa. Älykästä ja puhdasta liiketoimintaa tukeva toiminta rakentaa vahvemman ja kiinnostavamman kaupungin sekä brändin, joka tukee yritysten markkinointia. Tutkimuslaitokset saavat hyviä aiheita ja käytännön yhteistyökohteita. Yhteiskehittäminen vauhdittaa innovaatioiden kaupallistamista ja skaalausta maailmalle.

## Tavoite ja sisältö

Tavoitteena on systemaattisesti ja pitkäjänteisesti kasvattaa Smart & Clean -työpaikkoja, investointeja ja liiketoimintaa Helsingin seudulla:

- Uusien älykkäiden ja puhtaiden työpaikkojen, investointien ja liiketoiminnan

merkittävä kasvu Helsingissä ja pääkaupunkiseudulla

- Kaupungin kansainvälisen maineen ja vetovoiman kasvattaminen
- Kunnianhimoisten, kaupunkilaisten elämänlaatua parantavien ratkaisujen vauhdittaminen ja käyttöönotto
- Päästötavoitteiden vauhdittaminen

Toimenpiteiden ja keinojen suunnittelu sekä toteutus tehdään vaiheittain kevään ja syksyn 2018 aikana Helsingin kaupungin, Pääkaupunkiseudun Smart & Clean -säätiön ja elinkeinoelämän yhteistyönä. Yhdessä teemmällä kaikki osapuolet sitoutuvat tavoitteisiin. Tärkeää on laatia mahdollisimman joustava toimenpideohjelma, jonka puitteissa on mahdollista reagoida globaalien markkinoiden ja teknologioiden kehittymiseen sekä muutoksiin kaupunkilaisten elämässä. Näin vahvistetaan Helsingin edelläkävijyyttä muutosjohtajana sekä digitalisaatiota parhaiten hyödyntävänä ilmasto- ja kiertotalousratkaisujen kaupunkina.

## Hiilineutraalit organisaatiot

Kaupunkiorganisaatio ja siihen tiivisti liittyvät tytäryhteisöt ja kuntayhtymät toimivat esimerkkinä hiilineutraalisuudessa ja tavoittelevat siten hiilineutraalisuutta ennen kaupunkitason tavoitetta 2035. Ensimmäisenä hiilineutraalisuuden saavutti kaupunkiympäristön toimialan ympäristöpalvelut (ent. Ympäristökeskus) vuonna 2015. Sen jälkeen Stara on laatinut oman ohjelmansa, jonka mukaan se on hiilineutraali vuonna 2030 ja Korkeasaari on laatimassa omaansa.

**123. Tehdään Älykkään ja puhtaan (S&C) kasvun toimenpideohjelma, jonka ensimmäisessä vaiheessa määritellään:**

- Lähtötilanne (S&C -työpaikat, yritykset, investoinnit) ja seuranta
- Synkronointi kansainvälisten edelläkävijäkaupunkien mittareihin riittävän vertailun mahdollistamiseksi
- Helsingin vahvuudet ja painotukset (yhteistyössä elinkeinoelämän kanssa)
- Ohjelman keinovalikoima, toimenpiteet, aikajänne, resurssit ja ohjaus

**Vastuu:** Kanslia/Elo, S&C-säätiö, Palu/Ympa, Rya/Roha

**Aikajänne:** Ensimmäinen vaihe 2018

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

**124. Kaupunki edistää hankinnoillaan sekä käytettävissään olevilla ohjaus- ja muilla keinoilla markkinoiden syntymistä sellaisille uusille tuotteille ja palveluille, joiden avulla kaupunkilaiset, yritykset ja yhteisöt voivat vähentää omia päästöjään.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo, Palu/Ympa, Rya/Roha, S&C-säätiö, FVH

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

**125. Kaupunkilaisille luodaan mahdollisuuksia vaikuttaa ja osallistua kehittämään uusia puhtaita ja älykkäitä ratkaisuja taloudellisesti kestäväällä tavalla.**

**Vastuu:** FVH, Kanslia/Elo, SS&C-säätiö, Palu/Ympa, Rya/Roha

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

**126. Kaupunkiorganisaatiolle luodaan toimintamalleja ja kriteereitä, jotka mahdollistavat kaupungin elinkeinopoliittisten tavoitteiden toteuttamisen yhdessä päästövähennystoimenpiteiden kanssa.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo, S&C-säätiö, Palu/Ympa, Rya/Roha

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

**127. Yrityksille luodaan kotimarkkinareferenssejä, jotka auttavat viennissä. Kotimaisille ja kansainvälisille yrityksille luodaan mahdollisuuksia kehittää uusia ratkaisuja ja liiketoimintamalleja Helsingissä. Edistetään Helsingin seudun mainetta maailman edelläkävijänä, mikä tukee yritysten kansainvälistä kasvua ja seudun vetovoimaa.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo, S&C-säätiö, Helsinki Marketing, Rya/Roha, Ylpi, ATT, Kuva, Kasko, Maka, Palu/Ympa, Heka

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

**128. Kaupunki kehittää systemaattisesti Smart & Clean -yhteiskehitysalustojaan ja lisää niiden vaikuttavuutta ilmasto- ja kiertotalousratkaisujen kehittämisessä. Alustojen toiminnassa huomioidaan kaupunkikehittämisen lisäksi yritysten referenssimahdollisuudet ja kehitettävien ratkaisujen kansainvälinen liiketoimintapotentiaali, invest in sekä kaupunkibrändi.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo, S&C-säätiö, Rya/Roha, Palu/Ympa, Kuva, FVH, Helsinki Business Hub, Helsinki Marketing

**Aikajänne:** 2018

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

**129. Edellytetään kaupunkikonsernin organisaatioilta, tytäryhteisöiltä ja kuntayhtymiltä päästöjen vähentämispolitiikan integrointia omiin toiminnan ohjausjärjestelmiin. Tavoitteena on vähintään hiilineutraalisuus vuonna 2035.**

**Vastuu:** Kuntayhtymät ja tytäryhteisöt, Kanslia/-konsernihallinnon ohjaus

**Aikajänne:** Valtuustokausi 2017–2021

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä / vaatii resursseja

# 5 Helen Oy:n kehitysohjelma ja lähivuosien toimet

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman rinnalla on kaupungin omistaman energiayhtiö Helen Oy:n kehitysohjelma, joka vastaa energiantuotannon päästövähennyksistä. Helen Oy:n kehitysohjelman kautta vähennetään keskitetyn energiantuotannon päästöjä, kun taas Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma keskittyy ensisijaisesti energiankulutukseen ja uusiutuvan energian kiinteistökohtaiseen tuotantoon. Molempia näkökulmia tarvitaan, sillä mitä vähemmän energiaa kulutetaan, sitä vähemmän sitä tarvitsee tuottaa.

Helen Oy:n kehitysohjelmalla on suuri merkitys erityisesti kaukolämmön päästökertoimen pienenemisen kannalta. Sähkönkulutuksen päästölaskenta tehdään valtakunnallisen sähkön päästökertoimen perusteella, koska sähkön voi hankkia mistä tahansa. Näin ollen muutokset Helsingin alueen sähkön tuotannossa vaikuttavat päästöihin vain sen verran, kuin niillä on vaikutusta koko valtakunnan päästökertoimeen.

Sähkön tuotanto Suomessa on jo 80-prosenttisesti CO<sub>2</sub>-päästötöntä ja kaukolämmön päästökerroin tulee laskelmien mukaan pienenemään Helen Oy:n ja valtiovoimien toimien jopa 74 prosenttia vuoteen 2035 mennessä. Helen Oy:n kehitysohjelman 40 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2025 mennessä on hyvin linjassa kaupungin vuodelle 2030 asetetun 60 prosentin päästövähennystavoitteen kanssa. Helsingin 80 prosentin päästövähennystavoite vuoteen 2035 ja hallituksen energia- ja ilmastostrategia tarkoittavat, että Helen Oy päättää kehitys-

ohjelman jatkosta, kun kaikki Hanasaaren korvaavat investoinnit on saatu toteutettua tai niistä on tehty investointipäätös.

Keskitetty energiantuotanto, joka kuuluu päästökauppasektorille, on jo tehnyt ja tekee jatkossakin suuria päästövähennyksiä. Helen Oy:n kaukolämmön tuotanto on EU:n päästökaupan ohjauksen piirissä. EU:n päästökaupassa tuotantolaitosten kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää on rajoitettu yhteisen vuosittain vähenevän päästökaton kautta. Päästöjä vähennetään vähentämällä yrityksille myönnettävien ja huutokaupattavien päästöoikeuksien kokonaismäärää vuosittain 2,2 prosentilla (aiemmin 1,74 %) vuodesta 2021 alkaen. Tämä johtaa siihen, että päästöjä vähennetään sovittu määrä koko päästökauppasektorin sisällä siellä, missä se on kustannustehokkainta.

Jos Helen Oy vähentää päästöjä enemmän kuin sillä on laskennallisia päästöoikeuksia, päästöoikeudet käytetään jossain muualla EU-alueella. Käytännössä siis Helsingin alueelliset ja päästökauppasektoria kalliimmat päästövähennykset kaukolämmössä eivät johda suoraan globaalien päästöjen vähentymiseen. Kaupungin tai valtion tulisikin mitätöidä vastaava määrä päästöoikeuksia markkinoilta, jotta myös ilmasto hyötyisi Helsingin alueellisista toimita. EU on juuri sopinut vahvistavansa päästökaupan ohjauksvaikutusta siirtämällä markkinoilla olevat ylimääräiset päästöoikeudet ns. markkinavaikautusmekanismiin ja mitätöivänsä ne.

Helen Oy on laatinut kehitysohjelmansa vuoteen 2024, ja siinä esitetään, kuinka HanaSaaren kivihillivoimalan tuottama kaukolämpö korvataan muilla energialähteillä. Korvaava tuotanto päätettiin tehdä ns. hajautettuna, ja se sisältyy tähän ohjelmaan Helen Oy:n toimintojen tontti- ja tilavarausten huomioimisena, koska kivihillen korvaaminen biomassalla ja muulla päästöttömällä, hajautetummalla energiantuotannolla tarvitsee enemmän tilaa.

Helen Oy valmistelelee kehitysohjelman jatkolinjauksia, ja tavoitteena on kivihillen käytön lopettaminen 2030-luvun aikana. Suomen hallitus on esittänyt kivihillen energiakäytön lopettamista vuoteen 2029 mennessä, joka tarkoittaisi Salmisaaren yhteistuotantolaitoksen polttoaineen muutosta nopeutetusti ja suuremmilla kustannuksilla.

Kaupunkistrategian mukaan: ”Uusiutuva energia ja energiatehokkuus pyritään yhdistämään Helsingissä optimaalisella tavalla paitsi yksittäisissä rakennuksissa myös alueellisesti”. Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelmassa tarkastellaan kuluttajapään toimenpiteitä, joihin myös Helen Oy tarjoaa ratkaisuja. Lisäksi Helen Oy:n vastuulla on suuremmat Helsingin energijärjestelmätason ratkaisut. Helen Oy on toteuttanut seuraavia hankkeita, joilla varaudutaan myös kaupunginvaltuuston päättämän HanaSaaren B -kivihillivoimalan sulkemiseen vuoden 2024 loppuun mennessä:

- **Kaukojäähdytyksen myötä kiinteistöjen hukkalämpöjen hyödyntäminen aloitettiin jo vuonna 2000. Toiminta on laajentunut ja samalla energiatehokkuus on parantunut viimeisten kymmenen vuoden aikana voimakkaasti.**
- **Vuonna 2008 käyttöön otetun Katri Valan lämpöpumppulaitoksen avulla hyödynnetään hukka- ja kierrätyslämpöjä tehokkaasti ja näin vähennetään energiantuotannon päästöjä. Vuonna 2017 tehtiin jälleen uusi tuotantoennätys.**

**Lämpöä tuotettiin 565 GWh (490 GWh), mikä vastaa Lappeenrannan kaupungin kaukolämmön kulutusta.**

- **Esplanadin puiston alapuolinen lämpöpumppulaitos otetaan käyttöön vuonna 2018 ja se tarjoaa uusiutuvaa lämpöä noin 10 000 kerrostalohuoneistolle.**
- **Salmisaassa ja Hanasaassa on kivihillen ja pellettien seospoltolla vuonna 2017 vähennetty kasvihuonekaasupäästöjä lähes 80 000 t CO<sub>2</sub>-ekv.**
- **Salmisaassa vuoden 2018 alussa käyttöön otettu Suomen suurin pellettilämpölaitos pystyy tuottamaan lämpöä Savonlinnan kokoiselle kaupungille, eli laitos voi tuottaa 25 000 kerrostalokaksion lämmöntarvetta vastaavan energiamäärän.**

Helen Oy kehittää aktiivisesti uusia palveluja ja ratkaisuja sekä lämmölle että sähkölle mahdollistamaan asiakkaiden päästöjen vähentämisen:

- **Pohjoismaiden suurinta sähkövarastoa kehitetään yhdistettynä kahteen suureen aurinkovoimalaan ja sähköautojen kaksisuuntaiseen älylataukseen.**
- **Kysyntäjoustoa hyödynnetään sähkössä ja lämmössä.**
- **Lämmön kysyntäjoustohanke käynnistyi 2017 kaupungin vuokratyöyhtiön Helsingin kaupungin asunnot Oy:n ja sen 50 000 asukkaan kanssa.**
- **Kaupunkiympäristön toimialan ympäristöpalvelujen kanssa Viikin ympäristötalossa Helen Oy on ollut kehittämässä kiinteistökohtaista sähkövarastoa osana sähköverkkoa. Ympäristötalossa on kehitetty myös sähkön ja lämmön kysynnän joustoa, vihreää kaukolämpöä, sähköauton latauspalvelua sekä kaksisuuntaista kaukolämpöä.**
- **Sakarimäen koululla on kokeiltu hybridiratkaisua lämmön tuotantoon ja se sisältää aurinkokeräinten, maaläm-**



pöjärjestelmän, öljykattilan ja lämpövarastojen kokonaisuuden.

- Helen Oy loi ensimmäisenä Suomessa aurinkovoimala palveluna -konseptit, joissa kuluttaja voi hankkia osuuden suuresta aurinkovoimalasta.
- Kuluttajille on tarjolla sähköinen kulu- tusraportointi Sävel Plus -palvelu.
- Helen Oy toteuttaa sähköisen liikenteen latauspalveluja kaupungin alueella.

- Lisää biolämpökeskuksia (Patola, Tattarisuo tai Vuosaari riippuen selvityksistä)
- Lisää uusia asiakaspään ratkaisuja

Vuoden 2025 jälkeisten toimenpiteiden toteutettavuus riippuu markkinoiden ja teknologian kehityksestä. Myös biomassan tulevat kestävyyskriteerit ja sen hyväksyttävyyys vaikuttavat tulevaisuuden energiantuotantoratkaisuihin.

Tavoitteena vuoteen 2025 mennessä:

- Uusiutuvien osuus nousee 25 prosenttiin (2017 oli 12 prosenttia)
- CO<sub>2</sub> -päästövähennys on 40 prosenttia
- Suunniteltuja toimenpiteitä (huom. ei vielä investointipäätöstä):
- Mustikkamaan lämpöakku (suunnitteilla)
- Kruunuvuorenrannan lämmön kausivarasto ja lämpöpumppulaitos (suunnitteilla) voi tarjota lämpöenergian kolmasosalle Kruunuvuorenrannan asukkaille
- Lisää lämpöpumppuja (Esplanadin jälkeen Katri Valaan)



# Helen Oy:n kehitysohjelma vastaa energian- tuotannon päästö- vähennyksistä



# 6 Hiilinielut ja päästöjen kompensointi



Hiilineutraalisuus määritellään siten, että päästöjä vähennetään 80 prosenttia (vuosina 1990–2035) ja loput 20 prosenttia voidaan kompensoida. Lopullinen tavoite on se, että mitään päästöjä ei jää kompensoitaviksi. Vaikka kaupunkialueen puuston, kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoa ja sen muuttumista ei huomioida Helsingin päästölaskennassa, kaupunkiluonnolla on osuutensa hiilidioksidipäästöjen sitomisessa ilmakehästä. Hiilivaraston ja -nielujen kasvattaminen voi mahdollisesti tarjota myös vaihtoehdon kaupungin päästöjen kompensointiin. Seuraavissa luvuissa tarkastellaan keinoja ylläpitää, säilyttää ja lisätä Helsingin hiilivaraston kokoa sekä käsitellään hiilineutraaliustavoitteen mukaista päästöjen kompensointiä.

## 6.1 Hiilinielut

Vuonna 2014 tehdyn arvion mukaan Helsingin kaupunkialueen puustoon, kasvillisuuteen ja maaperään on sitoutuneena noin 1 250 kilotonnia hiiltä, mikä hiilidioksidiksi muutettuna vastaa kaupunkialueella reilun 1,5 vuoden aikana syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä (noin 4 600 kt CO<sub>2</sub>-ekv.). Selvityksen hetkellä hiilivaraston koko kasvoi 35 kilotonnilla hiiltä vuodessa, mikä tarkoittaa, että kaupungin kasvillisuus ja maaperä toimivat parhaillaan tehokkaana hiilinieluna. Hiilidioksidiksi muutettuna vuotuinen kasvu kattaa keskimäärin noin 26 000 asukkaan päästöt (130 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a) (Rasinmäki & Känkänen 2014). Laskentamenetelmä sisältää epävarmuuksia, mutta tulos tukee ajatusta siitä, että myös kaupunkialueen puustolla ja maaperällä on tärkeä merkitys kaupungin tuottamien hiilidioksidipäästöjen sitomisessa.

Maankäytön suunnittelulla ja viheralueiden hoidolla voidaan merkittävästi vaikuttaa kaupunkiluonnon hiilivaraston säilymiseen ja kasvamiseen.

Nopeasti kasvavassa kaupungissa hiilivarastojen ja -nielujen kasvattaminen on kuitenkin haastavaa, ja myös Helsingissä hiilivaraston on arvioitu tulevaisuudessa pienenevän yleiskaavan mukaisen uuden rakentamisen seurauksena (Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2014). Yleiskaavan todellista vaikutusta hiilivarastoihin on kuitenkin vaikea arvioida, sillä rakentamisen ja viheralueiden raja määritellään vasta tarkemmassa asemakaavatyössä. Asemakaavoituksessa ja rakentamisessa on oleellista pyrkiä ratkaisuihin, joilla säilytetään alueen merkittävimmät hiilinielut. Kaupunginvaltuustossa on vuonna 2016 päätetty Helsingin luonnonsuojeluohjelman (2015–2024) ja siinä esitetyn metsäverkoston toteuttamisesta osana yleiskaavaa. Sen mukaisesti muun muassa avoimia kohtia tulisi metsittää kaupungin viherverkoston vahvistamiseksi ja säilyttämiseksi.

Puustoisten alueiden ja kaupunkimetsien hoidollisilla menetelmillä voidaan edesauttaa hiilen parempaa sitoutumista biomassaan. Keskeisimpiä toimenpiteitä hiilinielujen huomioimiseksi kaupungin maankäytön suunnittelussa ja rakentamisessa on tunnistettu muun muassa Helsingin koordinoimassa Ilmastonkestävä kaupunki -hankkeessa. Tätä toimenpidevalikoimaa voidaan hyödyntää, kun hiilinielunäkökulmaa edelleen kehitetään ja integroidaan osaksi kaupungin suunnittelukäytäntöjä (ks. Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas 2014).

Yleisten alueiden ohella tonteilla olevan vihermassan merkitystä ei tule unohtaa: Helsingille kehitetyllä, asemakaavoituksessa jo käytössä olevalla viherkerroinmenetelmällä pyritään varmistamaan riittävän viherrakenteen ja hulevesien hallinnan toteutuminen tonteilla. Tonteilla olevien, erityisesti ilmastoystävällistä lähiruokaa tuottavien puiden, pensaiden ja hyötykasvien määrää tulisi myös pyrkiä lisäämään viestinnän ja vuorovaikutuksen avulla.

## Hiilinielujen keskeisimmät toimenpiteet

**130. Kaupunkimetsien ja -luonnon sekä yleisten viheralueiden suunnittelussa huomioidaan toimenpiteiden vaikutukset hiilivarastoihin. Kaavoituksen ja viheraluesuunnittelun yhteyteen laaditaan käytäntöjä kompensoida rakentamisen myötä menetettyjä hiilivarastoja.**

**Vastuu:** Maka/Kamu, Aska, Myle, Palu/Ympa  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava

**131. Helsingin yleiskaavan metsäverkostoa (sis. suojelualueet ja viherverkoston metsät) toteutetaan metsittämällä avoimia kohtia ja lisäämällä myös kaupunkirakenteeseen aurinkoenergiopotentiaalia varjostamatonta puustoa.**

**Vastuu:** Maka/Kamu, Aska, Myle  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava

**132. Kaupungin omistamat metsäiset ja puustoiset alueet (ml. kaupungin omistamat alueet myös kaupungin rajojen ulkopuolella) pidetään kasvullisina, peitteisinä ja puustollisesti monilajisina kestävän metsänhoidon toimin.**

**Vastuu:** Maka/Kamu  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava

**133. Tonteilla olevien ilmastoystävällistä lähiruokaa tarjoavien hedelmä- ja koristepuiden, hyötykasvien ja pensaiden määrää lisätään tiedotuksen ja viestinnän avulla.**

**Vastuu:** HSY/Ilmastoinfo, Palu/Ympa  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/ virkatyönä toteutettava



**134. Uusien tonttien kaavoituksessa ja toteutuksessa hyödynnetään Helsingin viherkerroinmenetelmää riittävän tonttikohtaisen viherrakenteen varmistamiseksi.**

**Vastuu:** Maka/Aska, Palu/Rava

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Alhaiset kustannukset/  
virkatyönä toteutettava

**135. Arvio Helsingin hiilivarastoista ja -nieluista uusitaan valtuustokausittain ja koko kaupunkikonsernin hiilinielupotentiaali selvitetään.**

**Pääkaupunkiseudun yhteisten hiilivarastojen ja -nielujen laskentaperiaatteita ja raportointia kehitetään.**

**Vastuu:** HSY, Maka/Kamu, Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausittain

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## 6.2 Kompensointi

Asetetun tavoitteen mukaan vuoteen 2035 mennessä Helsingin kaupunki on onnistunut vähentämään kaupungin alueella syntyviä käyttöperusteisia kasvihuonekaasupäästöjä vähintään 80 prosenttia vuoden 1990 tasosta. Tullakseen hiilineutraaliksi kaupungin on kompensoitava mahdollisesti jäljelle jäävät päästöt siten, että nettopäästöt vuoden 2035 tarkastelujaksolla (ja siitä eteenpäin) ovat nolla. Lähtökohtaisesti päästökompensaation tulisi kuitenkin olla vain väliaikainen ratkaisu, jolla voidaan saavuttaa laskennallinen päästöttömyys nopeammin ilman, että toiminta on vielä täysin päästötöntä. Kompensoinnin ohella päästövähennystoimenpiteitä tulee siis jatkaa aktiivisesti myös vuoden 2035 jälkeen.

Seuraavissa luvuissa avataan lyhyesti päästökompensaation keskeisimpiä periaatteita ja potentiaalisia menetelmiä. Siinä myös arvioidaan jäljelle jäävien kasvihuonekaasupäästöjen suuruutta vuonna 2035 kuten myös kompensoinnin kustannuksia. Kaupungin tulisi seuraavien vuosien aikana selvittää tarkemmin päästökompensaation mahdollisuuksia (ml. mahdollisuudet hyödyntää hiilinieluja).

Kompensaatiotoimenpiteiden ajankohtaisuudessa myös vastuunjaot kaupunkiorganisaation ja muiden toimijoiden välillä tulee selkeyttää. Esimerkiksi kaupungin energia-yhtiö Helen Oy kuuluu EU:n päästökaupan piiriin, joten jo tällä hetkellä se ”kompensoi” päästöjä ostamalla ilmaisjaon ylittäviä päästöoikeuksia päästökaupamarkkinoilta.

### Kompensoinnin keskeisimmät toimenpiteet

**136. Arvioidaan Helsingille potentiaaliset päästökompensaatiotavat, kompensointitarve ja kustannukset. Selvitetään muiden kaupunkien kompensointimenetelmät sekä osallistutaan kansalliseen ja kansainväliseen yhteistyöhön yhteisten laskentasääntöjen määrittämiseen. Kompensoinnit pyritään tuottamaan siten, että ne hyödyttävät Helsinkiä esimerkiksi luomalla aktiivisesti edellytyksiä puhtaan energian tuotannolle kuten tuulivoimalle ja sitomalla hiiltä kaupungin alueelle.**

**Vastuu:** Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Vaatii resursseja

## Kompensaation periaatteita ja menetelmiä

Viime vuosiin saakka päästökompensaatiota ovat Suomessa ja maailmalla hyödyntäneet lähinnä yritykset ja suuret teolliset tuotantolaitokset. Kaupunkialueen päästöjen kompensoinnille ei sen sijaan ole vielä olemassa yhteneväisiä, selkeitä sääntöjä tai toimintatapoja. Päästöjen kompensointiin liittyy kuitenkin periaatteita, joiden tulisi ohjata myös kaupunkitasolla toteutettavaa kompensointia. Näistä keskeisimmät ovat lisäisyyden vaatimus sekä päästövähennyksen pysyvyyden varmistaminen.

Lisäisyyden vaatimuksella tarkoitetaan, että kompensointikohteen tulee olla todennettavasti sellainen, missä päästövähennystä ei olisi syntynyt ilman kompensoivan tahon (rahallista) myötävaikutusta. Tällä varmistetaan, että kompensaatiolla todella tuotetaan uusia päästövähennyksiä eikä vain tueta toimintaa, jonka myötä päästövähennys olisi joka tapauksessa syntynyt. Lisäisyyden vaatimuksen täyttäviä päästövähennyskohteita on todennäköisesti yhä vaikeampaa löytää tulevaisuudessa kun entistä useammat maat, kaupungit ja organisaatiot alkavat itse aktiivisesti vähentää toiminnastaan syntyviä päästöjä. (Seppälä ym. 2014)

Toisena keskeisenä kompensaation periaatteena on pysyvyys tarkoittaen, että toteutettava päästövähennys ei ole peruutettavissa. Osittain tästä syystä esimerkiksi metsittämällä toteutettavaa päästöjen kompensointia on joissain yhteyksissä kritisoitu, koska sen pysyvyydestä ei ole takeita: mikäli metsä palaa tai se päätetään myöhemmissä vaiheissa kaataa, sen päästövähennysvaikutus lakkaa ja pahimmassa tapauksessa vähennetyt hiilidioksidipäästöt palautuvat takaisin ilmakehään (Alhola & Seppälä 2014). Joidenkin kaupunkien suunnittelemat tai toteut-

tamat käytännöt kuitenkin viittaavat siihen, että hiilinielut koetaan yhtenä kompensatiokeinona. Esimerkiksi Tukholman kaupunki on keväällä 2018 viimeistelemässä selvitystä päästöjen kompensoinnin mahdollisuuksista kaupunkialueen hiilinieluja kasvattamalla (Stockholm City Executive Office, 2016, s. 41). Kööpenhamina taas on suunnitellut kompensoivansa osan päästöistä vuoteen 2025 mennessä metsittämällä joutomaita (Copenhagen 2013).

Rahallisen hyvityksen kautta toteutettavalle päästökompensaatiolle on luotu kansainvälisiä standardeja, joiden avulla voidaan varmistaa toimenpiteiden luotettavuus ja lisäisyys. Yhtenä luotettavimmista päästövähennyksiä arvioivista ja todentavista tahoista pidetään WWF:n ja YK:n tukemaa Gold Standardia, joka suuntaa päästökompensaatiot EU:n päästökauppajärjestelmän ulkopuolelle kehittyvien maiden kasvihuonekaasupäästöjä vähentäviin projekteihin. Gold Standard -sertifikaatteja myönnettiin aiemmin vain puhdasta energiaa ja energiatehokkuutta lisääviin hankkeisiin (Alhola & Seppälä 2014). Nykyään projektivalikoimaan kuuluvat myös esimerkiksi metsittämiseen liittyvät päästövähennyshankkeet, mikä tukee ajatusta hiilinielujen roolista päästöjen kompensoinnissa.

Ulkopuolisten tahojen verifiointien päästövähennysten lisäksi päästöjä voidaan pyrkiä kompensoimaan kaupungin omalla aktiivisella toiminnalla. Tällöin toimenpiteiden lisäisyyden ja pysyvyyden varmistamiseen tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota. Muun muassa Kööpenhaminassa tärkeimpänä kompensaatiotoimenpiteenä on ollut investoida 100 uuden tuulivoimalan rakentamiseen. Niillä tuotetaan sähköä yli oman

tarpeen ja myydään sitä kaupungin ulkopuolelle (Pangerl 2014, p. 121). Näin päästöjen kompensatiosta ei ole tullut kaupungille vain kuluera, vaan investointien jälkeen se tuottaa myös tuloja. Tulee kuitenkin huomioida, että jotta todellisia päästövähennyksiä syntyisi, tuulivoimalla tuotetun energian tulisi nimenomaan korvata päästöintensiivistä energiantuotantoa eikä vain tuoda uutta energianlähdettä markkinoille. Tämän varmistaminen ja todentaminen voi olla haastavaa. Muita mahdollisia tapoja voivat olla metsätaloudesta peräisin olevien sivuvirtojen prosessointi biohiileksi, joka käytetään maanviljelyssä lisäämään maaperän hiilipitoisuutta ja parantamaan kasvua, tai hiilen sidonta ennallistettavaan ojitettuun suohon. Suomen luonnonsuojeluliiton hiilipörssi tarjoaa toistaiseksi soiden ennallistamista vain yksityisille ihmisille.

Pääkaupunkiseudun päästöjen kompensointia voidaan tarkastella myös toiminnallisen kaupunkiseudun kokonaisuuden näkökulmasta, kun pääkaupunkiseudun yhteinen ilmastostrategia on päivitettävänä kaupunkien tiukentuneiden ilmastotavoitteiden ja kaupunkiseudun yhteisesti tehokkaimmin toteuttavien hillintätoimien näkökulmasta. Samassa yhteydessä on perusteltua tarkastella kaupunkiseudun alueiden ja materiaalien hiilinielut kokonaisuutena. Tämä vahvistaisi myös hiilinielujen järkevää kehittämistä, niistä viestimistä ja yhtenevien laskentakriteerien kehittämistä.

## Kompensoitavat päästöt

Toteuttamalla päästövähennystoimet Helsingin kasvihuonekaasupäästöt vähentyvät vuoden 1990 tasosta (3 600 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a) tasolle 720 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a vuoteen 2035 mennessä (80 % päästövähennys). Kompensoi-

tavaksi jäävät päästöt, 720 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a, ovat vuonna 2035 peräisin pääosin maakaasusta sekä laivaliikenteen ja raskaan liikenteen polttoaineista.

## Arvio kustannuksista

Mikäli Helsinki aikoo saavuttaa laskennallisen päästöttömyyden vuonna 2035, jäljelle jäävien päästöjen kompensointiin on vaurauduttava. Tarkkaa arviota kustannuksista on kuitenkin vaikea muodostaa pidemmän ajanjakson päähän: kustannuksiin vaikuttavat luonnollisesti kompensoitavien päästöjen suuruus sekä valittavat menetelmät (esim. hiilinielujen kasvattaminen, uusiutuvaan energiaan investointi, päästövähennysten ostaminen ulkopuoliselta taholta). Aiemmin mainitun Gold Standardin esittelemän arvion mukaisesti hiilidioksiditonin keskimääräinen hinta vuonna 2035 olisi nykyarvolla noin 15 euroa (5 % diskonttaus) (Gold Standard 2018b; EPA 2015). Helsingin jäljelle jäävän päästömäärän 720 kt CO<sub>2</sub>-ekv./a kompensointi kokonaisuudessaan päästöoikeuksia hankkimalla maksaisi tämän perusteella siis noin 10 miljoonaa euroa vuodessa.

YK:n offset -sivustolla on useita sertifioituja hankkeita, joiden hintataso on alle 1 euro/CO<sub>2</sub> -tonni. Tällä rahoitetaan hiilinielujen kasvattamista ja kehittyvien talouksien CO<sub>2</sub>-päästövähennysratkaisujen toteuttamista.

# **7 Ilmaston- muutokseen sopeutuminen on välttämätöntä**



Koska ilmastonmuutoksen vaikutukset kohdataan paikallisesti, ovat kaupungit keskeisessä asemassa ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Ilmastonmuutoksen vaikutukset tulevat hillintätoimenpiteistä huolimatta olemaan Helsingissä niin merkittäviä, että niihin sopeutuminen on välttämätöntä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset on tunnistettu kaupunkitasolla ja Helsingin kaupunki on ottanut aktiivisen roolin ilmastonmuutokseen sopeutumisessa. Koska sopeutumistoimia on käsitelty jo muissa Helsingin kaupungin ohjelmissa ja suunnitelmissa, kuten Helsingin kaupungin hulevesiohjelmassa (2018), tulvastrategiassa, viherkattolinjauksissa (2016) sekä ilmastonmuutokseen sopeutumislinjauksissa (2017), ei niitä käsitellä tässä ohjelmassa. Sopeutumislinjaukset tuodaan päätöksentekoon samanaikaisesti Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman kanssa (Helsingin ilmastotyöryhmä 2017c).

Hillintä ja sopeutuminen voivat joko tukea toisiaan tai vaikuttaa haitallisesti toisiinsa. Tiivis kaupunkirakenne vähentää kasviuonekaasupäästöjä, mutta voi lisätä hulevesitulvariskiä ja voimistaa lämpösaarekeilmiötä. Toisaalta sopeutumistoimenpiteet voivat aiheuttaa haittasopeutumista (maladaptation), jos niiden toteuttaminen tuottaa merkittävästi lisää kasviuonekaasupäästöjä. Esimerkki tästä voi olla rakennusten lisääntyvästä viilennystarpeesta aiheutuva sähkönkulutus. Parhaimmillaan hillintä ja sopeutuminen voivat kuitenkin tukea toisiaan. Esimerkiksi kaupunkien viherrakenteiden lisääminen pidättää hulevesiä ja viilentää lämpösaarekkeita toimien samalla hiilinieluinä. Osa sopeutumisen toimenpiteistä edellyttää pääkaupunkiseudun yhteisiä linjauksia ja toteuttaminen on kustannustehokkainta yhteistyössä. Myös tieto siitä, mihin tuoreimpien kansainvälisten arvioiden pohjalta pitää sopeutua, muuttuu päivittyvien tieteellisten tutkimusten pohjalta. Tämän vuoksi pääkaupunkiseudun kaupunkien yhteinen ilmastonmuutoksen sopeutumisen strategia tullaan päivittämään taustatietoineen lähivuosina (HSY 2019–2021).

#### Ilmastonmuutokseen sopeutumisen keskeisimmät toimenpiteet

**137. Sopeutumislinjaukset valmistellaan loppuun ja tuodaan päätöksentekoon samanaikaisesti Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman kanssa.**

**Vastuu:** Kanslia, Palu/Ympä

**Aikajänne:** Tällä valtuustokaudella (2017–2021)

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyö

# 8 Viestintä ja vuorovaikutus

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma tarvitsee helsinkiläisten ja kaupungin yhteistyötä, jotta ohjelmassa määritellyt toimenpiteet toteutuvat. Toimenpideohjelman viestinnän ja vuorovaikutuksen tavoitteena on tukea toimenpideohjelman toteutumista käynnistämällä ja tukemalla käytännön ilmastotoimia. Viestintä ja vuorovaikutus ovat keinoja sidosryhmien tavoittamiseksi, jotta sidosryhmät voivat osallistua toimenpideohjelman toteuttamiseen. Viestintä ja vuorovaikutus ovat toimenpideohjelman onnistumisen kannalta välttämätöntä ja jos ne epäonnistuvat, toimenpideohjelmaa ei saada toteutettua.

Toimenpideohjelman viestinnässä ja vuorovaikutuksessa toteutetaan kaupunkistrategian tavoitteita: ”Helsinki ymmärtää roolinsa yhä enemmän edellytysten luojana ja mahdollistajana. Helsinki luo aktiivisesti kumppanuuksia kansalaisjärjestöjen ja kaikkien kaupungin kehittämisestä ja elävöittämisestä kiinnostuneiden kanssa. [...] Helsinki kehittää digitaalisia ratkaisuja, jotka tekevät helpoksi seurata ja osallistua itseä kiinnostaviin ja koskeviin asioihin riippumatta siitä ovatko ne kaupungin vai muiden tekemiä. Helsingin toimintamalli perustuu mahdollisimman suureen avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen. Helsinki on maailman johtava kaupunki julkisen tiedon avaamisessa ja sen hyödyntämisessä.”

Toimenpideohjelman osallisina voidaan nähdä kaikki aiheesta kiinnostuneet tahot. Toimenpideohjelman vaikutusten odotetaan kohdistuvan erityisesti helsinkiläisiin ja toimenpiteitä tarvitaan helsinkiläisiltä, joten erityisen tärkeää on heidän osallistumisensa.

Toimenpideohjelman viestinnässä ja vuorovaikutuksessa noudatetaan seuraavia periaatteita:

- **Jokainen on viestijä: kaupungin kaikkeen viestintään kytetään toimenpideohjelma aina, kun se sopii asiayhteyteen**
- **Konkretia: viestitään konkreettisista ilmastoteoista, ei niinkään itse ohjelmasta**
- **Tässä ja nyt: keskitytään viestimään toimenpiteistä, joita helsinkiläiset voivat tehdä jo nyt**

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelma tarvitsee helsinkiläisten ja kaupungin yhteistyötä.

- **Kiinnostavat tarinat:** nostetaan esiin helsinkiläisten ilmastotekoja ja annetaan tunnustusta esimerkillisille toimijoille
- **Avoin osallistuminen:** kuka tahansa pystyy halutessaan seuraamaan toimenpideohjelman etenemistä ja osallistumaan toimenpideohjelman päivitykseen
- **Viestintä tavoittaa:** toimenpideohjelmasta viestitään monissa kanavissa, jotta tavoitetaan mahdollisimman kattavasti helsinkiläisiä
- **Kaupunki kuuntelee:** kaupunkilaisten palautteesta opitaan ja toimenpiteitä kehitetään palautteen mukaan.

Viestinnän ja vuorovaikutuksen keskeisimmät toimenpiteet

**138. Toimenpideohjelmalle laaditaan viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelma. Viestintästrategiaa toteutetaan ja sitä seurataan ja päivitetään säännöllisesti.**

**Vastuu:** Kymp/Hatu, Ympa, Kanslia  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021)  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä/vaatii resursseja

**139. Toimenpideohjelman toteutuksessa kehitetään osallistamista ja vuorovaikutusta Helsingin osallisuus- ja vuorovaikutusmallin mukaan, pyrkien toiminnassa mahdollisimman suureen avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen.**

**Vastuu:** Palu/Hatu/Ympa, Kanslia, yhteistyössä THL  
**Aikajänne:** Osallisuuden toimintamallin luonti tällä valtuustokaudella (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyö/alhaiset kustannukset

**140. Kaupunkiorganisaatio pyrkii muun muassa stadiluotsien kautta tunnistamaan alueilla paikallisesti syntyvää hiilineutraalisuuden kannalta merkityksellistä toimintaa ja etsimään kussakin tilanteessa itselleen sopivan roolin tämän toiminnan edistämiseksi.**

**Vastuu:** Palu/Ympa/Hatu, Kanslia/viestintä  
**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa  
**Vaativuus:** Helsingin oma päätös  
**Arvio kustannuksista:** Virkatyö/alhaiset kustannukset

## 9 Ilmastotyön koordinointi, seuranta ja arviointi

Ilmastoasiat pitää saada integroitua osaksi kaupungin ja kaupunkilaisten normaalia toimintaa ja toteutettua järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti. Tämä edellyttää sitä, että ilmastotyötä koordinoidaan tehokkaasti ja sitä seurataan ja ohjataan sekä lyhyellä että pitkällä tähtäimellä.

### 9.1 Ilmastotyön koordinointi

Helsingissä toimi vuosina 2016–2017 poikihallinnollinen Ilmastotyöryhmä, jonka tehtävinä olivat ilmastotyön koordinointi, seuranta ja toimien toteutuksen edistäminen. Ilmastotyöryhmä tuotti Selvityksen Helsingin ilmastotavoitteista, Helsingin sopeutumisen linjaukset ja esityksen Ilmastotyön koordinoinnista sekä käynnisti Helsingin ilmatoriskien arviointityön Ilmatieteen laitoksen kanssa. Työryhmä toimi myös Hulevesiohjelman ohjausryhmänä. Työryhmän työ keskeytyi puheenjohtajana toimineen apulaiskaupunginjohtajan Pekka Saurin jäätyä pois 1.6.2017 ja organisaation muuttuessa samana kesänä.

**Ilmastotyöryhmä esitti ilmastojohtamisen visiona:**

*”Ilmastoasiat ovat kiinteä osa toimialojen toiminnan suunnittelua. Ilmastoasioille on varattu riittävät resurssit toiminnan vuosisuunnitelmiin, jotka perustuvat kaupungin strategiaan, ympäristöpolitiikkaan, ilmastotavoitteisiin ja ilmastolinjauksiin. Ilmastotavoitteet ovat osa toimialojen ympäristöjohtamista ja ne ohjaavat myös kaupungin investointeja ja hankintoja. Ilmastonsuojelun yhteistyö kaupungin eri toimijoiden välillä on luontevaa ja kaikilla on selkeät roo-*

*lit ilmastotyön edistämiseksi. Poliittinen taso, virkamiesjohto ja asiantuntijat toimivat yhteistyössä ilmastotavoitteiden edistämiseksi. Aukkaat ja yritykset osallistuvat ilmastoasioiden kehittämiseen Helsingissä. Ilmastoasioita kehitetään jatkuvasti parhaiden toimintamallien mukaisesti ja erilaisia yhteistyön muotoja haetaan ja hyödynnetään. Ilmastotavoitteita seurataan ja niistä raportoidaan vähintään vuosittain kaupungin ympäristöraportissa. Ilmastonsuojelua kaupungissa koordinoi ilmastotyöryhmä, sen asioita valmistelee valmistelutiimi ja tukena on ilmastoverkosto.”*

Liitteessä 3 on esitetty, kuinka ilmastotyö jakautuu kaupungin toiminnoissa ilmastotyöryhmän raportin mukaan.

Kaupunkiorganisaation ympäristöjohtamista eli ympäristöasioiden hallintaa ja ympäristöpolitiikan ympäristöjohtamiseen liittyvien tavoitteiden toteuttamista koordinoi kaupunkiympäristön toimialan ilmasto ja ympäristöjohtamisen tiimi. Tehtäväkokonaisuuteen kuuluu lisäksi kaupungin ympäristöraportointi, ympäristötilinpito sekä ympäristöpolitiikan ja päästövähennysohjelman seuranta. Ympäristöjohtamista koordinoidaan koko kaupunkikonsernin tasolla eli toimialojen ja keskushallinnon lisäksi myös tytäryhteisöt ja säätiöt ovat sen piirissä. Ympäristöjohtaminen linkittyy vahvasti ilmastojohtamiseen ja hiilineutraaliustavoitteen toteuttamiseen, sillä uudet ilmastotavoitteet ovat haasteellisin ja merkittävin osa kaupungin ympäristötavoitteita.

Kaupungille tarvitaan ympäristö- ja ilmastajohtamisen ryhmä vastaamaan ilmastomuutoksen hillinnän ja sopeutumisen toimien ja ympäristöjohtamisen toteuttamisesta. Sen tehtävänä on myös raportoida kaupungin johtoryhmälle päästövähennystyön toteutumisesta. Ilmastotyössä tehtävät olisivat vastaavat kuin olivat ilmastotyöryhmällä. Sihteerien tehtäviä hoitaisi ilmasto ja ympäristöasioiden hallinnan tiimi.

Lisäksi ohjelman laaja-alaisuuden ja kaikkia kaupungissa toimivia koskettavuuden takia tarvitaan jatkuvaa vuoropuhelua elinkeinoelämän ja muiden sidosryhmien kesken. Hyödynnetään vuoropuhelussa kaupungin ja elinkeinoelämän ilmastokumppanit -verkostoa ja sen tapahtumia.

## Ilmastotyön koordinoinnin keskeisimmät toimenpiteet

**141. Perustetaan ilmasto- ja ympäristöjohtamisryhmä. Sen tehtävänä on raportoida kaupungin johtoryhmälle Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman toteutuksesta, koordinoida ympäristöjohtamista ja ilmastotyötä sekä seurata ja edistää toimien toteutusta.**

**Vastuu:** Kanslia, Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

**142. Kaupungin omassa toiminnan ja talouden suunnittelussa asetetaan toimialakohtaisia tavoitteita päästövähennysten näkökulmasta.**

**Vastuu:** Kanslia

**Aikajänne:** Jatkuva

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

**143. Perustetaan kaupungin, elinkeinoelämän ja muiden sidosryhmien yhteistyötä varten ryhmä tai foorumi seurantaan ja ohjelman sparrausta varten. Lisäksi kehitetään uusia avoimia tapoja käydä vuoropuhelua ilmastoasioista.**

**Vastuu:** Kanslia/Elo, Palu/Ympa

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

## 9.2 Seuranta ja raportointi

Toimenpideohjelman onnistuminen vaatii, että sitä seurataan aktiivisesti ja jatkuvasti ja että mahdollisiin ongelmiin reagoidaan nopeasti. On selvää, että tällä hetkellä suun-



nitelmassa olevista kymmenistä toimenpiteistä joitakin ei saada toteutettua ja osa paljastuu luultua tehottomammiksi. Toisaalta jotkin toimenpiteet voivat edetä ennakoitua nopeammin tai kehitetään uusia tehokkaampia toimintatapoja. Näin ollen on tärkeää kerätä seurantatietoa ohjelman etenemisestä ja olla valmiita muuttamaan suunnitelmia uuden tiedon mukaisesti.

## Avoin päätöksentekokäytäntö

Toimenpideohjelman säännöllisen seurannan ja laajojen arviointien onnistumiseksi on syytä hyödyntää avointa päätöksentekokäytäntöä sekä sen työkaluja ja periaatteita (esim. tiedon ja osallistumisen avoimuus, kriittikin mahdollistaminen ja päivittyvien tietosivujen käyttö tiedon löydettävyyden parantamiseksi) (Tuomisto ym. 2014, Tuomisto ym. 2016).

Avoimeen päätöksentekokäytäntöön kuuluu tiedon ja osallistumisen avoimuus, eli lähtökohtaisesti kaikki tieto on asiasta kiinnostuneiden saatavilla ja mahdollisimman laaja joukko saa osallistua esimerkiksi vaikutusarviointiin. Tässä lähestymistavassa kannustetaan jatkuvaan keskusteluun ja palautteeseen kaupunkiorganisaation, asiantuntijoiden ja sidosryhmien kesken. Näin toteutetaan myös kaupunkistrategian tavoitteita: "Helsingin toimintamalli perustuu mahdollisimman suureen avoimuuteen ja läpinäkyvyyteen. Helsinki on maailman johtava kaupunki julkisen tiedon avaamisessa ja sen hyödyntämisessä. Helsinki vahvistaa asemaansa osallisuuden ja avoimuuden kansainvälisenä edelläkävijänä."

Avoin päätöksentekokäytäntö edistää yhteistyötä muiden kaupunkien ilmastotyön kanssa ja helpottaa tutkimuslaitosten osaamisen hyödyntämistä. Helsingin kaupunkiorganisaation tuleekin ilmastotyössä pyrkiä dynaamiseen työskentelyyn ja yhteistyön avulla oppimiseen sekä nopeaan virheiden tunnistamiseen ja korjaamiseen. Jotta tavoitteisiin päästään, helsinkiläisten sitoutuminen toimenpiteisiin on erittäin tärkeää.

## Keskeisimmät toimenpiteet

**144. Avoimen päätöksentekokäytännön sekä sen työkalujen ja periaatteiden käyttöönotto seurannassa. Toimenpideohjelman seurantaan luodaan toimintamalli, jonka avulla varmistetaan, että paras mahdollinen ajantasainen tieto on aina käytettävissä. Toimintamallia sovelletaan toimenpideohjelman toteutuksessa ja päivytyksessä.**

**Vastuu:** Palu/Ympa, yhteistyössä THL

**Aikajänne:** Aloitetaan vuoden 2018 aikana, toimintamalli luodaan tällä valtuustokaudella (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyö / alhaiset kustannukset

## Raportoinnin, vaikutusarvioinnin ja tiedon keräämisen kehittäminen

Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman keskeisin seurantanavana on nykyinen ympäristöraportointi. Ympäristöraportoinnin yhteydessä kaupunginvaltuustolle annetaan vuosittain kokonaiskuva toimenpideohjelman etenemisestä: miten Helsingin päästöt kehittyvät ja kuinka hyvin toimenpiteet ovat toteutuneet. Ympäristöraportointia varten kerätään tiedot kaupungin toimialoilta, tytäryhteisöiltä sekä kuntayhtymiltä, ja niiden pohjalta muodostetaan käsitys kaupungin ilmastotoimien kokonaisuudesta. HSY tuottaa vuosittaisen päästövähennystiedon.

Vuosittaisen ympäristöraportoinnin lisäksi toimenpideohjelman toimenpiteitä on seurattava jatkuvasti ja aktiivisesti seuranta työkalun (ks. Luku 1) avulla. Toimenpiteiden vastuutahot huolehtivat siitä, että seuranta työkalu sisältää ajantasaiset tiedot toimenpiteiden etenemisestä. Helsingin ilmastotyössä on tunnustettu, että perinteiset raportit ja selvitykset vanhenevat nopeasti, sillä niitä ei pysty päivittämään. Kokemusten perusteella jatkuvaa seuranta voidaan harkita laajennettavaksi muuhunkin kaupunkikonsernityöhön ja strategioiden toteuttamiseen.

Toimenpideohjelman seurannan lähtökohtana on kaiken tarpeellisen tiedon tuottaminen osana toimintaa (mielellään automaattisesti tai vähällä vaivalla), jalostaminen avoimeksi dataksi ja jakaminen seurantatyökalun kautta vapaaseen käyttöön. Seurantatiedossa pyritään yleiskäyttöisyyteen eli kerätään vain sellaista tietoa, jolla on vähintään yksi, mutta mielellään useita tunnistettuja käyttötarkoituksia.

#### **Kaupunkistrategian mukaan:**

*“Helsinki kehittää digitaalisia ratkaisuja, jotka tekevät helpoksi seurata ja osallistua itseä kiinnostaviin ja koskeviin asioihin riippumatta siitä ovatko ne kaupungin vai muiden tekemiä.”*

Jokaista toimenpideohjelmassa mainittua toimenpidettä varten avataan seurantasivu, johon päivitetään ainakin nämä tiedot: toimenpiteestä vastaava organisaatio ja henkilö, tarkempi toteutus, suunniteltu budjetti, arvioitu päästövähennemä, kuvaus mittarista, jolla päästövähennemää mitataan ja seurataan, lista muista olennaisista vaikutuksista, toteutunut budjetti (jos mahdollista, tämä tuotetaan automaattisesti suoraan kirjanpidosta), ja mitattu päästövähennemä.

Jokaisen toimenpiteen seurantasivu toteutetaan yhdenmukaisesti siten, että niiden sisältö voidaan automaattisesti lukea ja muodostaa yhteenvedoksi. Toimenpideohjelman tilanteesta pystytään tällä tavalla saamaan tilannekatsaus milloin tahansa. Jokaiselle toimenpiteelle nimetään vastuuhenkilö, ja sivun ylläpitovastuu on kyseisellä henkilöllä. Sivun ylläpidon on tarkoitus olla kevyttä (sisällön ajantasaisuus tarkastetaan esimerkiksi puolivuositain), mutta tärkeät muutokset tilanteeseen tulee kirjata sivulle heti. Sivun tulee olla niin selkeä, helpokäyttöinen ja toimiva, että vastuuhenkilö voi käyttää sitä ensisijaisena toimenpidettä koskevien tietojen kirjauspaikkana.

#### **Raportoinnin ja vaikutusten arvioinnin keskeisimmät toimenpiteet**

145. Otetaan käyttöön uusia arvioinnin työkaluja, joilla voidaan seurata tarkemmin toimenpiteiden toteutumista, kustannuksia, hyötyjä, päästöjen kehitystä, vihreitä työpaikkoja, ilmanlaatua ja terveystyökaluja.

**Vastuu:** Palu/Ympä, HSY, tutkimuslaitokset, muut kunnat

**Aikajänne:** Valtuustokausi (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyö / alhaiset kustannukset

146. Kaupunkikonsernin toiminnan ja talouden seurantaan luodaan päästövähennysten näkökulmasta vuosittaisen raportoinnin toimintamalli esimerkiksi osana ympäristöraportointia.

**Vastuu:** Palu/Ympä, Kanslia

**Aikajänne:** Jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyönä

## **9.3 Laajat vaikutusarviointit**

Jatkuvan ja vuosittaisen seurannan lisäksi on syytä valtuustokausittain tehdä laaja päivitys, jossa tarkastellaan uutta olennaista tutkimustietoa, arvioidaan toimenpiteiden onnistumista, vertaillaan tilannetta eri kaupunkien kesken ja kehitetään uusia toimenpiteitä varmistamaan ohjelman toteuttaminen. Tähän varataan erillisrahoitus, jotta laajat vaikutusarviointit eivät syö kyseisen vuoden toimintamäärärahoja. Laajan vaikutusarvioinnin tekeminen helpottuu perinteisiin selvitystöihin verrattuna, sillä seurantatyökalu sisältää ajantasaiset tiedot kustakin toimenpiteestä. Katsaus toimenpideohjelman kokonaistilanteesta tuodaan valtuuston tarkasteltavaksi kerran valtuustokaudessa, ja valtuusto päättää tällöin mahdollisista strategisista muutoksista toimenpideohjelmaan.

147. Toimenpideohjelman valtuustokausittainen arviointi.

**Vastuu:** Palu/Ympä

**Aikajänne:** Toimintamallin luonti tällä valtuustokaudella (2017–2021), jatkuvaa

**Vaativuus:** Helsingin oma päätös

**Arvio kustannuksista:** Virkatyö / alhaiset kustannukset

# 10 Elinkeinovaikutusten arviointi

VTT on Helsingin kaupungin toimeksiantona arvioinut ohjelman elinkeinovaikutuksia (VTT, 2018). Arviointi perustuu VTT:n asiantuntijoiden arviointiin, sidosryhmien antamiin lausuntoihin ja yrityshaastatteluihin. Saatujen lausuntojen määrä oli 25 kpl ja haastatteluja tehtiin 33 kpl. Kaikki toimenpideohjelman arviointiin osallistuneet tahot näkevät ohjelmassa merkittäviä elinkeinovaikutusmahdollisuuksia. Samalla erityisesti sidosryhmien lausunnoissa nostetaan esille kehitystä hidastavia tekijöitä. Haastatteluihin osallistuneet yritysedustajat suhtautuvat pääasiassa positiivisesti toimenpideohjelmaan ja näkevät siinä selvästi enemmän mahdollisuuksia kuin uhkia. He toivovat kaupungilta rohkeaa panostamista ohjelman toteuttamiseen. Vaikutusten merkittävyys riippuu ohjelman toteutustavasta, tavoitetasosta ja tavoitteiden toteutumisesta. Tähän kaupunki voi vaikuttaa monella tavalla. Lyhyellä tähtämellä kaupunki voi sääntelyn muutosten ja julkisten hankintojen kautta luoda edellytyksiä yritysten liiketoiminnalle ja työllisyyden parantamiselle. Keskipitkällä aikavälillä kaupunki voi välillisesti vaikuttaa yritysten liiketoimintaan vaikuttamalla asukkaiden käyttäytymiseen ja kulutustottumuksiin. Pitkällä tähtämellä kaupunki voi luoda edellytyksiä tulevaa liiketoimintaa varten. Innovatiivisten hankintojen, pilottien ja markkinakokeilujen kautta kaupunki tukee uuden liiketoiminnan syntymistä. Onnistuessaan liiketoiminnan kasvussa ja kansainvälistymisessä uudet yritykset voivat vaikuttaa merkittävästi alueen työllisyyteen.

VTT:n tekemän arvioinnin mukaan liikenteen hinnoittelujärjestelmä on investointi, jolla voi olla selkeitä vaikutuksia kuluttajatottumuksiin. Tätä kautta kaupunki voi lisätä kustannuksia ei-toivottujen liikkumismuotojen käytölle ja vastaavasti suosia kestäviä muotoja. Liikenteen hinnoittelujärjestelmän käyttööntöön liittyy yritysten näkökulmasta selkeitä riskejä. Yritykset pelkäävät, että järjestelmä vaikeuttaa ja vähentää liikkumista kaupungissa. Koettiin tärkeänä, että ratkaisu tehdään tiiviissä yhteistyössä lähialueen kaupunkien ja kuntien kanssa, jotta Helsinki ei joudu eri asemaan muihin nähden.

Erityisesti logistiikkapuolen nuorissa yrityksissä koettiin markkinaehtoisten olosuhteiden luomista tärkeänä. Tällä yritykset tarkoittavat, että heillä tulisi olla riittävästi tilaa luoda kannattavaa liiketoimintaa. Innovatiiviset hankinnat ja pilotit ovat hyviä keinoja testata uusia ratkaisuja, mutta ne eivät ole riittäviä toimenpiteitä markkinaolosuhteiden luomiselle. Näiden yritysten näkökulmasta toimenpideohjelmassa tulisi olla riittävästi numeerisia tavoitteita, jotta yritykset voivat laskea oman ratkaisunsa merkittävyyttä tavoitteisiin nähden ja tätä kautta päätellä millaisia panostuksia markkinat mahdollistavat. Innovatiivisten hankintojen ja pilottien jälkeen kaupungin tulisi pystyä nopeaan päätöksentekoon hankintojen toteuttamisessa ja markkinoiden avaamisessa. Yrityksissä koettiin, että vain markkinaehtoinen liiketoiminta on riittävä referenssi yritysten kansainvälistymisen tueksi.

Rakennetun ympäristön hiilineutraaliuden tavoittelussa hajautetuilla uusiutuviin energioihin pohjautuvilla ratkaisuilla ja niiden liiketoimintamalleilla on oleellinen merkitys. Kiinteistöt voivat muuntautua osin energiaomavaraisiksi, ja kiinteistöt voisivat myös muuntautua passiivisesta kuluttajasta tuottajakuluttajaksi pyrkien liiketoiminnallisesti hyödyntämään energiainvestointia. Muutoksilla voi olla hyvin merkittävä positiivinen vaikutavuus yritysten liiketoimintaan ja teknisten ratkaisujen ja palvelujen kysyntään.

Kaupungilla on erittäin tärkeä rooli energiatehokkaan korjausrakentamisen edistämisessä kaavoituksen, neuvonnan, esimerkkien ja kannusteiden avulla. Ohjelman resursoinnin kannalta olisi edullista kiinnittää enemmän huomiota myös aluetasoiseen korjaamiseen. Sekä tilaajat että palveluntarjoajat tarvitsevat vielä paljon uutta objektiivista tietoa ja neuvontaa. Kaupungin rooli objektiivisen tiedon tuottajana on hyvin tärkeä. Taloyhtiöiden päättäjien ja asukkaiden neuvonnan lisäksi tarvitaan verkostoja ja aktiivista ammatillista tukea rakentamisen ammattilaisille. Taloudellisilla kannusteilla voi olla suuri ja nopea vaikutus energiaremonttien vauhdittamiseen. Tämän vuoksi kannusteiden käyttöä ja merkitystä ohjelman toimenpiteiden osana tulisi vahvistaa. Onnistuneet ja vahvasti viestityt demonstroinnit ovat yksi erittäin keskeisistä toimenpiteistä ohjelman toteuttamisessa. Siksi niiden suunnittelun, rahoituksen miettimisen ja toteuttamisen olisi hyvä olla vielä nykyistä keskeisemmällä sijalla ohjelman toimenpiteissä.





# 11 Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien kustannukset ja hyödyt

Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien toteuttamiseen liittyvistä kustannuksista ja hyödyistä on esitetty kooste liitteessä 5 (laskelmat: liikenne / WSP Finland Oy; rakentamisen ja rakennusten käyttö / Gaia Consulting Oy). Lisäksi liitteessä on avattu laskennassa käytettyjä oletuksia. Toimenpidekohtaisesti on myös esitetty lisätietoa nykytilanteesta ja viimeaikaisesta kehityksestä. Tiivistelmä toimenpideohjelmassa esitettyjen keskeisten toimenpidekokonaisuuksien laskennallisista päästövähennyksistä on esitetty liitteenä 4. Taulukoissa ei ole esitetty Helenin ja Sataman päästövähennyksiin liittyviä toimenpiteitä, sillä yhtiöt tekevät itse niiden yksityiskohtaisen määrittelyn ja kustannustehokkuuden arvioinnin. Laskennallisesti Helenin kehitysohjelmalla arvioidaan saavutettavan noin 32 prosenttia ja Sataman toimilla noin 2 prosenttia toimenpideohjelmalla saavutettavasta päästövähennyksestä vuoteen 2035 mennessä.

Rakennuksiin kohdistuvista päästövähennysoimista valtaosa on pitkällä aikavälillä taloudellisesti kannattavia rakennusten omistajille. Useissa tunnistetuissa toimenpidekokonaisuuksissa tarvitaan kehitystyötä vaikutustenarvioinnin kehittämiseksi.

Keskeisten toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalien osalta voidaan todeta, että päästövähennysten saavuttaminen edellyttää laajaa keinovalikoimaa. Vain muutamilla toimenpidekokonaisuuksilla on edes laskennallisesti suurempi kuin viiden prosentin vaikutus toimenpideohjelmalla tavoiteltuun kokonaispäästövähennykseen. Kokonaisuuden kannalta vaikuttavimpia toimia (toimenpidekokonaisuuden laskennallinen päästövähennys yli viisi prosenttia kokonaispäästövähennyksestä) arvioidaan olevan lämmön kokonaiskulutuksen vähentäminen, paikallisesti tuotetun lämmön ja sähkön osuuden lisääminen sekä sähköau-tojen osuuden kasvu.

# 12 Lähteet

Alhola, K. & Seppälä, J. (2014). Osa 1: Hiilineutraalius käsitteenä, s. 8-43, Julkaisussa: J. Seppälä (toim.) (2014). Kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa. Ilmastopaneelin raportti 28/5/2014. [http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset\\_lausunnot/Hiilineutraalisuus\\_taustaraportit\\_2014.pdf](http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/selvitykset_lausunnot/Hiilineutraalisuus_taustaraportit_2014.pdf)

Copenhagen (2013). Climate Plan – Copenhagen Climate Neutral by 2025. Saatavissa: <https://www.energycommunity.org/documents/copenhagen.pdf>

EPA (2016). Technical support document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis. Saatavissa: [https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/sc\\_co2\\_tsd\\_august\\_2016.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-12/documents/sc_co2_tsd_august_2016.pdf)

Gaia Consulting Oy (2014). Helsingin 30 % päästövähennysselvitys. Kasvihuonekaasupäästöjen kehitys ja vähentämisen kustannustehokkaat toimenpiteet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 7/2014. <https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-07-14.pdf>

Gold Standard (2018a). About Gold Standard: What types of projects are eligible to register with Gold Standard? Saatavissa: <https://www.goldstandard.org/resources/faqs>

Gold Standard (2018b). Carbon pricing: What is a carbon credit worth? Saatavissa: <https://www.goldstandard.org/blog-item/carbon-pricing-what-carbon-credit-worth>

Helsingin ilmastotyöryhmä (2017a). Selvitys Helsingin uusista ilmastotavoitteista. Hiilineutraalisuustavoitteen päivitys sekä vuoden 2030 päästötavoite ja toimenpiteet. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 4/2017. <https://www.hel.fi/static/ymk/julkaisut/julkaisu-04-17.pdf>

Helsingin ilmastotyöryhmä (2017b). Helsingin kaupungin ilmastoasioiden koordinointi. Helsingin ilmastotyöryhmä. <http://www.stadinilmasto.fi/files/2016/06/Helsingin-kaupungin-ilmastoasioiden-koordinointi.pdf>

Helsingin ilmastotyöryhmä (2017c). Helsingin ilmastomuutokseen sopeutumisen linjaukset 2017–2025. Esitys kaupunkistrategian valmistelua varten valtuustokaudelle 2017–2021. <https://www.hel.fi/static/ymk/ilmasto/Helsingin-ilmastonmuutokseen-sopeutumisen-linjaukset.pdf>

Helsingin kaupunki, ympäristökeskus (2014). Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas Hiilinielut osaksi kaupunkisuunnittelua. Toimenpidevaihtokoma hiilinielujen lisäämiseksi. <http://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/hiilinielut/>

Helsingin kaupunki, ympäristökeskus (2016). Helsingin kaupungin ilmansuojelusuunnitelma 2017–2024. Helsingin kaupunki, ympäristökeskus. <https://www.hel.fi/static/ymk/ilmansuojelu/ilmansuojelusuunnitelma.pdf>

Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto (2014). Yleiskaavan ilmastovaikutusten arviointi. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2014:42. [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos\\_2014-42.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2014-42.pdf)

Helsingin seudun liikenne (2016). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys. HSL:n julkaisu 4/2016. Saatavissa: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl\\_julkaisu\\_4\\_2016\\_ajoneuvoliikenteen\\_hinnoitteluselvitys\\_teknistoiminnallinen.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_julkaisu_4_2016_ajoneuvoliikenteen_hinnoitteluselvitys_teknistoiminnallinen.pdf)

Helsinki energia- ja ilmastoatlas (2018). <https://kartta.hel.fi/3d/atlas/>

HSL (2016a). Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustejärjestelmän kysyntämallit 2014. HSL:n julkaisu 21/2016: [https://www.hsl.fi/sites/default/files/21\\_2016\\_kysyntamalliraportti.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/21_2016_kysyntamalliraportti.pdf)

HSL (2016b). Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustejärjestelmän tarjontamallit 2014. HSL:n julkaisu 22/2016. [https://www.hsl.fi/sites/default/files/22\\_2016\\_tarjontamalliraportti.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/22_2016_tarjontamalliraportti.pdf)

HSL (2016c). Ajoneuvoliikenteen hinnoittelun teknistoiminnallinen selvitys. HLJ 2015 jatkoselvitys. HSL Helsingin seudun liikenne 4/2016. [https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl\\_julkaisu\\_4\\_2016\\_ajoneuvoliikenteen\\_hinnoitteluselvitys\\_teknistoiminnallinen.pdf](https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/hsl_julkaisu_4_2016_ajoneuvoliikenteen_hinnoitteluselvitys_teknistoiminnallinen.pdf)

HSL (2017a). Liikennejärjestelmän tehokkaimmat keinot ilmastotavoitteiden saavuttamiseksi Helsingin seudulla. MAL 2019. 4.9.2017 luonnos. <https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/luonnos.pdf>

HSL (2017b). Lausuntopyyntö jäsenkunnille sähköbussien lisänankintojen rahoittamisesta. Alustava TTS2018-2020, liite j. <http://hsl01.hosting.documenta.fi/kokous/2017476-2-5.PDF>

HSY (2015). Helsingin seudun yritys katsaus (2015). Toimipaikat 2013. [https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Julkaisusarja/9\\_2015\\_helsingin\\_seudun\\_yrityskatsaus\\_toimipaikat2013.pdf](https://www.hsy.fi/sites/Esitteet/EsitteetKatalogi/Julkaisusarja/9_2015_helsingin_seudun_yrityskatsaus_toimipaikat2013.pdf)

HSY (2017). Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt. Päivitetty 13.11.2017. <https://www.hsy.fi/asiantuntijalle/ilmastonmuutos/hiilinta/seuranta/Sivut/Paastot.aspx>

Motiva (2018). Vähäpäästöisyys selvitys. Saatavissa: <http://www.stadinilmasto.fi/>

Nykänen, E. ym. (2017). Puurakentaminen Euroopassa. LeanWood. VTT Technology 297. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2017/T297.pdf>

Pangerl, E. C. (2014). A Comparative analysis of Copenhagen's and Vienna's climate targets. Saatavissa: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/nachhaltigkeit/pdf/pangerl-2015.pdf>

Rasinmäki, J. & Känkänen, R. (2014). Kuntien hiilitasekarttoitus osa 1: Helsingin, Lahden, Turun, Vantaan ja Espoon maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja hiilivarastot. Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 9/2014. Saatavissa: [http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/06/hiilitase\\_osa-1\\_julkaisu\\_ymk\\_2014.pdf](http://ilmastotyokalut.fi/files/2014/06/hiilitase_osa-1_julkaisu_ymk_2014.pdf)

Seppälä, J., Alestalo, M., Ekholm, T., Kulmala, M. & Soimakallio, S. (2014). Hiilineutraalisuuden tavoittelu - mitä se on missäkin yhteydessä. Ilmastopaneelin raportti 22/4/2014. Saatavissa: <http://www.ilmastopaneeli.fi/uploads/Hiilineutraalisuuden%20tavoittelu%20-%20mit%20mit%20C3%A4%20se%20on%20miss%20C3%A4kin%20yhteydess%C3%A4.pdf>

Siemens CyPT (2016). Helsinki's 2030 Climate Technologies / City Performance Tool Report 2016. [https://issuu.com/helsinginYmparistokeskus/docs/helsinki\\_cypt\\_report\\_-\\_2016](https://issuu.com/helsinginYmparistokeskus/docs/helsinki_cypt_report_-_2016)

Stockholm City Executive Office (2016). Strategy for a fossil-fuel free Stockholm by 2040. Saatavissa: <http://international.stockholm.se/globalassets/rappporter/strategy-for-a-fossil-fuel-free-stockholm-by-2040.pdf>

Sähköisen liikenteen työryhmä (2015). Helsingin kaupungin sähköisen liikenteen työryhmän raportti 2015–2016. <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/6f/6fce79144ea6a782b29778bfa4c6b1f02e9e8149.pdf>

TEM (2017). Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu 4/2017. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-190-6>

Tuomisto, J., Muurinen, R., Paavola, J.-M., Asikainen, A., Ropponen, T., Nissilä, J. (2016). Tiedon sitominen päätöksentekoon. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 39/2017. [http://fi.opasnet.org/fi-opwki/images/7/71/Yht%C3%A4k%C3%B6ytt%C3%A4-hankkeen\\_loppuraportti.pdf](http://fi.opasnet.org/fi-opwki/images/7/71/Yht%C3%A4k%C3%B6ytt%C3%A4-hankkeen_loppuraportti.pdf)

Tuomisto, J., Pohjola, M., Pohjola, P. (2014) Avoin päätöksentekokäytäntö voi parantaa tiedon hyödyntämistä. Yhteiskuntapolitiikka 79:1:66-75. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2014031821621> (Katso myös uudempi artikkelikäsikirjoitus Tuomisto, J.T., Pohjola, M., Asikainen, A., Meriläinen, P., Rintala, T. (2018) From open assessment to shared understanding: practical experiences. [http://en.opasnet.org/w/Opp\\_article\\_haettu\\_16.2.2018](http://en.opasnet.org/w/Opp_article_haettu_16.2.2018))

Valor (2015). Kaukolämmön kysyntäjousto. 31.8.2015. Energiatoteellisuus. [https://energia.fi/files/439/Kaukolammon\\_kysyntajousto\\_loppuraportti\\_VALOR.pdf](https://energia.fi/files/439/Kaukolammon_kysyntajousto_loppuraportti_VALOR.pdf)

VTT (2018). Hiilineutraali Helsinki 2035 -toimenpideohjelman elinkeinovaikutusten arviointi. <http://www.stadinilmasto.fi/elinkeino vaikutusten-arviointi-hiilineutraali-helsinki-2035/>

Ympäristöministeriö (2018). Maankäyttö- ja rakennuslain uudistus. Julkaistu 10.3.2017, päivitetty 17.4.2018. <http://www.ym.fi/mluudistus>

## Liite 1. Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>t</b>	tonni, 1000 kg
<b>kt</b>	kilotonni = 1000 t, miljoona kiloa
<b>e, ekv</b>	ekvivalentti; lasketaan yhteen kaikki kasvihuonekaasut niiden ilmastovaikutusten mukaan
<b>kasvihuonekaasu</b>	ilmakehän kaasu, joka päästää läpi lyhytaaltoisen, näkyvän valon, mutta imee itseensä ja siten muuttaa lämmöksi pitkäaaltoisen infrapunavalon. Voimakkain kasvihuonekaasu on vesihöyry, mutta ilmastomuutoksen kannalta ratkaiseva on hiilidioksidi.
<b>hiilivarasto</b>	maaperän, merenpohjan, rakennusten, tai puuston osa, joka sisältää paljon hiiltä kiinteässä, pitkään säilyvässä muodossa ja näin estää sitä päätyästä ilmakehään. Esimerkiksi puurakennuksessa hiili voi säilyä vuosisatoja, kalkkikivessä vuosimiljoonia.
<b>hiilinielu</b>	prosessi, joka sitoo ilmakehästä hiilidioksidia enemmän kuin vapauttaa sitä. Suomessa metsät ja maaperä ovat erittäin tärkeitä hiilinieluja. Esimerkiksi soiden osalta myös muut kasvihuonekaasut kuten metaani ovat tärkeitä huomioida.
<b>hiilineutraali</b>	ominaisuus prosessille tai alueelle, jonka tuottamat kasvihuonekaasupäästöt ovat yhtä suuret tai pienemmät kuin sen sitomat kasvihuonekaasut pitkällä aikavälillä.
<b>ilmastoneutraali</b>	Ilmastoneutraali energia tarkoittaa sitä, että yhteiskunnan energiankäyttö ei enää lisää kasvihuonekaasujen pitoisuutta ilmakehässä eikä siten lämmitä ilmastoa (Energiateollisuus ry.).

Kasvatuksen ja koulutuksen toimiala	Kasko
Kulttuurin ja vapaa-ajan toimiala	Kuva
Sosiaali- ja terveystoimiala	Sote
Kaupunkiympäristön toimiala	Kymp
Maankäyttö ja kaupunkirakenne –palvelukokonaisuus	Maka
Maankäytön yleissuunnittelu	Myle
Asemakaavoitus	Aska
Maaomaisuuden kehittäminen ja tontit	Make
Liikenne- ja katusuunnittelu	Like
Kaupunkitila- ja maisemasuunnittelu	Kamu
Rakennukset ja yleiset alueet –palvelukokonaisuus	Rya
Rakennetun omaisuuden hallinta	Roha
Tilapalvelut	Tila
Ylläpito	Ylpi
Rakennuttaminen	Rake
Asuntotuotanto	ATT
Palvelut ja luvat -palvelukokonaisuus	Palu
Kaupunkiympäristön asukas- ja yrityspalvelut	Aspa
Kaupunkimittauspalvelut	Kami
Rakennusvalvontapalvelut	Rava
Ympäristöpalvelut	Ympa
Pysäköinnin valvonta ja pysäköintipalvelut	Pyva
Hallinto- ja tukipalvelut	Hatu
Kaupunginkanslia	Kanslia
Elinkeino-osasto	Elo
Talous- ja suunnitteluosasto	Taso
Talous- ja suunnitteluosaston aluerakentamisyksikkö	Ary
Helsingin kaupungin asunnot Oy	Heka
Helsingin Asumisoikeus Oy	HASO
Liikenneliikelaitos	HKL
Maa- ja kallioperä	Geo
Hankinnat ja kilpailuttaminen -tiimi	Hanki
Forum Virium Helsinki Oy	FVH
Teknistaloudellinen suunnittelu	Tek



## Liite 2. Päästövähennysohjelmatyöryhmä

Maankäyttöjohtaja Raimo K. Saarinen,  
Talousarviopäällikkö Matti Malinen,  
Liikenne- ja katusuunnittelupäällikkö Reetta Putkonen,  
Rakennetun omaisuuden hallintapäällikkö Sari Hildén,  
Ympäristöjohtaja Esa Nikunen,  
Strategiapäällikkö Marko Karvinen,  
Hankepäällikkö Juha Viljakainen,  
Tilapalvelupäällikkö Jaana Lunnela,  
Tilapalvelupäällikkö Matti Kuusela,  
Tilapalvelupäällikkö Mauno Kemppe,  
Tuotanto ja jakelu -liiketoiminnan johtaja Heikki Hapuli,  
Liikennesuunnittelija Tuire Valkonen,  
Tulosaluejohtaja Irma Karjalainen,  
Toimitusjohtaja Tiina Kähkö,  
Ympäristötarkastaja Jari Viinanen,  
Suunnitteluinsinööri Saara Kanto,

Kymp, puheenjohtaja  
kaupunginkanslia, varapuheenjohtaja  
Kymp  
Kymp  
Kymp  
kaupunginkanslia  
kaupunginkanslia  
Sote  
Kuva  
Kasko  
Helen Oy  
HSL  
HSY  
Pääkaupunkiseudun S&C -säätö  
Kymp, työryhmän sihteeri  
kaupunginkanslia, työryhmän sihteeri

### Valmisteleva ryhmä:

Kymp/Ympa/Ilmasto- ja ympäristöasioiden hallinta: Jari Viinanen, Petteri Huuska, Sonja-Maria Ignatius, Mira Jarkko  
Kaupunginkanslia: Saara Kanto

## Liite 3. Kaupunkiorganisaation ilmastotyön vastuita

Helsingin ilmastotyöryhmän (2017b) raportti esittelee kaupunkiorganisaation tehtäviä ilmaston-muutoksen hillinnässä ja sopeutumisessa.

Palvelu /-kokonaisuus	Ilmastotyö
Kaupunginkanslia	Ilmastotavoitteet kaupungin strategian valmistelussa; ilmastoriskien huomioiminen varautumisen ohjaamisessa; elinkeinoelämän ilmastokumppanuus; keskitettyjen hankintojen ilmastonäkökulmien huomioiminen
Ympäristöpalvelut (Kymp/Palu)	Koordinoi ilmastoasioissa ohjausta, viestintää, neuvontaa ja raportointia; ekotukitoiminnan, ilmastokumppaneiden, ilmastoryhmän ja sopeutumisen koordinointi; ilmastohankkeiden valmistelu; ilmastoriskeihin liittyvä varautumisen yhteistyö
Maankäyttö ja kaupunkirakenne (Kymp)	Kaupunkirakennetta tiivistävä maankäytön ja liikenteen suunnittelu; maankäytön ilmastovaikutusten arviointi; energijärjestelmän muutosta tukevat kaavamääräykset; ilmastopäästöjä vähentävä liikennesuunnittelu; pyöräilyn edistäminen; ilmastonäkökohdat tontinluovutuksessa
Rakennukset ja yleiset alueet (Kymp)	Julkisen rakentamisen energiatehokkuustyön koordinointi ja energiankäytön tehostaminen; rakentamisen, julkisen valaistuksen ja infrastruktuurin ilmastoasioiden huomioiminen investoinneissa ja hankinnoissa;
Rakennusvalvonta (Kymp/Palu)	Rakentamisen energiatehokkuuden ja tonttien hulevesien hallinnan ohjaus ja neuvonta
Pelastuslaitos (Kymp)	Ilmastoriskien hallinta
Asuntotuotanto (Kymp / Rya)	Kaupungin vuokra-asuntojen energiatehokkuus uudis- ja korjausrakentamisessa
Liikunta (Kuva)	Liikuntapaikkojen energiatehokkuus, asiakasliikenne ja sopeutumisen huomioiminen
Kasvatuksen ja koulutuksen toimiala	Opetuksessa ilmastoasiat

Yhtiöt, liikelaitokset ja kuntayhtymät	Ilmastotyö
Helsingin seudun ympäristöpalvelut	PKS kuntien ilmastoyhteistyön organisointi; päästölaskenta; vesi- ja jätehuollon ilmastoasiat
Helsingin seudun liikenne	Joukkoliikenteen suunnittelussa, järjestämisessä ja hankinnoissa ilmastonäkökulma vahvasti mukana. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnittelussa liikenteen päästöjen vähentäminen on keskeinen lähtökohta MAL 2019 -suunnittelukierroksella.
Palvelukeskus	Ruoan ilmastovaikutukset, koulujen, päiväkotien ja soten toimipaikkojen ruokapalvelut
Helen Oy	Keskitetyn energiantuotannon ratkaisut; energianeuvonta; tavoitteena on vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 20 % vuoteen 2020 mennessä ja tuottaa energia ilmastoneutraalisti vuonna 2050
Stara	Ilmastoasioiden huomioiminen tuotetuissa palveluissa (rakentaminen, julkinen tila)
HKL	Metron ja raitiotieverkoston ja sen infran energiatehokkuus
Helsingin Satama Oy	Sataman ja laivaliikenteen energiatehokkuus

## Liite 4. Tiivistelmä toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalista

Taulukossa on esitetty HNH2035 - toimenpideohjelman toimenpiteet kokonaisuuksittain. Gaia Consulting Oy (rakentaminen ja rakennusten käyttö) ja WSP Finland Oy (liikenne) ovat arvioineet päästövähennyspotentiaalit. Rakentamisen ja rakennusten käytön päästövähennyksille on arvioitu myös jakauma kaupungin ja muiden omistamien rakennusten kesken.

Keskeiset toimenpidekokonaisuudet	Osuus toimenpideohjelman kokonaispäästö- vähennyspotentiaalista	
Lämmön kokonaiskulutuksen vähentäminen (toimenpiteet 31, 33, 34, 39, 47-50, 53, 56, 58-70)	16 %	2,5% kaupungin rakennukset 13,5% muut rakennukset
Paikallisesti tuotetun lämmön osuuden lisääminen (toimenpiteet 31, 33, 36-41, 43, 47, 51-53, 55, 58-70, 72, 75-76, 78, 80-87)	15%	1,5 % kaupungin rakennukset 13,5 % muut rakennukset
Paikallisesti tuotetun sähkön osuuden lisääminen (toimenpiteet 33, 36-41, 48, 51, 53, 55, 58-64, 69-70, 73, 75, 78, 83-87)	8%	1,5% kaupungin rakennukset 6,5 % muut rakennukset
Sähköautojen osuuden kasvu (toimenpiteet 17 - 20)		8%
Raskaan liikenteen teknologia (toimenpiteet 17, 19 - 23)		4%
Lämmön kysyntäjouaston lisääminen (toimenpiteet 31, 35-36, 63, 70)	3%	0,5 % kaupungin rakennukset 2,5 % muut rakennukset
Öljyn osuuden vähentäminen erillislämmityksessä (toimenpiteet 31, 68-70, 87)		2%
Ajoneuvoliikenteen hinnoittelujärjestelmä (toimenpide 10)		2%
Jalankulun ja pyöräliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto (toimenpiteet 2-7, 9)		2%
Hyödyntämättömän hukkalämmön talteenotto (toimenpiteet 32 ja 79)	1%	0,3 % kaupungin rakennukset 0,7 % muut rakennukset
Kulutussähkön määrän vähentäminen (toimenpiteet 31, 33, 34, 38-41, 48-50, 53, 57, 59-66, 68-70)	1%	0,1% kaupungin rakennukset 0,9 % muut rakennukset
Sähkön kysyntäjouaston lisääminen (toimenpiteet 31, 35-36, 63, 70)	1%	0,2 % kaupungin rakennukset 0,8 % muut rakennukset
Tiivistävä maankäyttö (toimenpiteet 14 -16)		1%
Uudet liikumispalvelut (toimenpiteet 26-28, 30)		1%
Pysäköintimaksujen korotus (toimenpiteet 11-13)		1%
Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto (toimenpideet 1, 7, 8)		1%
Ulko- ja julkisen valaistuksen energiakulutuksen vähentäminen (toimenpide 54)		Alle 1 % kokonaispotentiaalista
Smart & Clean (toimenpiteet 123-128)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
Kasvatus ja koulutus (toimenpiteet 29, 75, 90, 92-94)		Ammatillinen koulutus: tukee muiden toimenpiteiden toteutusta ja sisältyy siten muihin toimenpiteisiin
Kuluttaminen ja jätteet (toimenpiteet 95-106)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
Hankinnat (toimenpideet 107-113)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
Jakamis- ja kiertotalous (toimenpideet 44, 45, 114-122)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
Rakentamisen hiilijalanjälki ja elinkaari (toimenpiteet 42, 53, 61)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
Puurakentaminen (toimenpiteet 88-89)		Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä
<b>Ilmastotyön hallinnolliset toimenpiteet:</b> - Kaupunkikonsernin hiilineutraalisuus (toimenpide 129) - Viestintä ja vuorovaikutus (toimenpiteet 138, 139) - Ilmastotyön koordinointi (141, 142) - Seuranta ja raportointi (144-147)		Toteutuvat osana muita toimenpiteitä, toimenpiteestä 127 voidaan laskea osuus, mutta edellyttää erillistä laskentaa

Taulukossa ei ole huomioitu Helen Oy:n ja Helsingin Satama Oy:n päästövähennystoimenpiteitä, sillä ne kuuluvat yhtiöiden omiin hiilineutraalustoimenpideohjelmiin. Laskennallisesti Helen Oy:n kehitysohjelman mukaisilla toimilla arvioidaan saavutettavan 32 % toimenpideohjelman kokonaispäästövähennyspotentiaalista ja Sataman toimilla 2 % vuoteen 2035 mennessä.

## Liite 5. Kooste toimenpidekokonaisuuksien päästövähennyspotentiaalista ja kustannustehokkuudesta

Väestönkasvu (ja rakennuskannan kasvu) on arvioitu ns. nopean kasvuskenaarion mukaisesti. Rakentamisen ja rakennusten käytön osa-alueella kustannustehokkuus on laskettu yksittäisille kokonaisuuksille. Tämä tarkoittaa, että mikäli jokin toimenpide toteutetaan, vaikuttaa se seuraavien toimenpiteiden kustannustehokkuuteen. Taulukossa ei ole huomioitu Helen Oy:n ja Helsingin Satama Oy:n päästövähennystoimenpiteitä, sillä ne kuuluvat yhtiöiden omiin hiilineutraalius-toimenpideohjelmiin. Laskennallisesti Helen Oy:n kehitysohjelman mukaisilla arvioilla arvioidaan saavutettavan 355 kt (32 % toimenpideohjelman kokonaispäästövähennyspotentiaalista) päästövähennemää ja Helsingin Satama Oy:n toimilla 27 kt (2 % päästövähennemää) vuoteen 2035 mennessä.

Kustannustehokkuuden skaala:

Taloudellisesti kannattava  
0–10 eur per kg CO<sub>2</sub> – Korkea  
10–50 eur per kg CO<sub>2</sub> – Keskimääräinen  
50–100 eur per kg CO<sub>2</sub> – Alhainen  
yli 100 eur per kg CO<sub>2</sub> – Erittäin alhainen

Keskeiset toimenpidekokonaisuudet	Suora kustannusvaikutus kaupungille	Muut suorat kustannusvaikutukset, kenelle kohdistuu	Osuus toimenpideohjelman kokonaispäästövähennyspotentiaalista	Kustannustehokkuus kaupungin näkökulmasta	Muu hyöty	Muu haaste	Kaupungin keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet	Huomioita
<p><b>Lämmön kokonaiskulutuksen vähentäminen</b> (toimenpiteet 31, 33, 34, 39, 47, 50, 55, 56, 58-70)</p>	<p>Kaupungin ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta energiatehokkuudellaan ns. normaalia paremmasta korjausrakentamisesta aiheutuu lisäinvestointeja rakennusten omistajille, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Tehostetun korjausrakentamisen lisäkustannukset on arvioitu 0,5 eur / säädetty kWh (11) ja korjausinvestointien pitäjäksi 25 vuotta.</p> <p>Helsingin kaupungin osuus näistä rakennuksista on arvioitu noin 15 % (tilaus-/kannosika), (?)</p> <p>Helsingin kaupungin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu 68 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p> <p>Tällä hetkellä kaupungin investoinnit rakennuksiin ovat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- korjausrakentamiseen 115–229 milj. eur / v (5) (TP 2016–2017 noin 142–203 milj. eur/v),</li> <li>- uudisrakentamiseen 104–27 milj. eur / v (5) (TP 2016–2017 noin 39–64 milj. eur/v), josta korvaavien uudisrakennuslupien osuus on noin 20–40 % lisäksi tytäryhtiöistä tekevät korjausinvestointeja.</li> </ul> <p><b>Energiatohkeus korjaustoimenpiteiden tuomia lisäkustannuksia kaupungin korjaus- ja uudisrakentamisen budjetin ei ole pystytty arvioimaan.</b></p>	<p>Energiatohkeudellaan ns. normaalia paremmasta korjausrakentamisesta aiheutuu lisäinvestointeja rakennusten omistajille, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Tehostetun korjausrakentamisen lisäkustannukset on arvioitu 0,5 eur / kWh (11) ja korjausinvestointien pitäjäksi 25 vuotta.</p> <p>Helsingin kaupungin alueella sijaitseviin, muihin kuin kaupungin omistuksessa oleviin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 394 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p>	<p>16 % (kaupungin rakennusten osuus noin 2,5 % ja muut noin 13,5 %)</p>	<p>Taloudellisesti kannattava</p>	<p>Muu hyöty</p>	<p>Muu haaste</p>	<p>Kaupungin keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet</p>	<p>Huomioita</p>
<p><b>Paikallisesti tuotetun lämmön osuuden lisääminen</b> (toimenpiteet 31, 33, 36–41, 45–47, 51–53, 55, 58–70, 72, 75–76, 78, 80–87)</p>	<p>Kaupungin ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta paikallisesti tuotetun lämmön osuuden lisäämisestä arvioidaan aiheutuvan lisäinvestointeja, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Kannattavuuslaskelmissa ei ole huomioitu verkko- ja vaihtoheijon vaatimia investointeja, mikä osaltaan parantaisi paikallisesti tuotetun lämmön kannattavuutta.</p> <p>Kaupungin rakennusten määräksi on arvioitu noin 10 % (päämäärä), (?)</p> <p>Helsingin kaupungin rakennuksiin tarvittavat lämmöninvestoinnit on arvioitu 16 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p>	<p>Paikallisesti tuotetun lämmön osuuden lisäämisestä aiheutuu lisäinvestointeja rakennusten omistajille, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Kannattavuuslaskelmissa ei ole huomioitu verkko- ja vaihtoheijon vaatimia investointeja, mikä osaltaan parantaisi paikallisesti tuotetun lämmön kannattavuutta.</p> <p>Helsingin kaupungin alueella sijaitseviin, muihin kuin kaupungin omistuksessa oleviin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 92 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p>	<p>15 % (kaupungin rakennusten osuus noin 1,5 % ja muut noin 13,5 %)</p>	<p>Taloudellisesti kannattava</p>	<p>Uudet liiketoimintamahdollisuudet</p>	<p>Rakennusten paristaikainen omistuspuhja</p> <p><b>Trivitan alueellista energisuunnittelua</b></p>	<p>Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.</p> <p>Kaupungin ohjaukseen kaavoitussessa, toimintasuunnitelmassa ja rakentamisessa.</p> <p>Viestintä</p>	<p>Kokonaiskulutusta vähennetään ensisijaisesti vanhoja rakennuksia korjaamalla. Korjausrakentamisella on arvioitu peruskorjauksen mukainen 11 TWh/a säästö vuoteen 2035 mennessä sekä toteutetussa aikarajassa 2,0 TWh/a säästö.</p> <p>Peruskorjauksen mukaisella korjausrakentamisella ei kohdistettu kustannusta siltä sen oletetaan toteutuvan muista kuin energiatehokkuusnäkökulmista.</p> <p>Kaupungin peruskorjaus- ja uudisrakentamistoiminnassa pyritään lähes 0-energiatilan mukaiseen tasoon. Peruskorjauskohteiden osalta voi ilmetä rajoituksia tapauskohtaisesti.</p>
<p><b>Paikallisesti tuotetun sähkön osuuden lisääminen</b> (toimenpiteet 33, 36–41, 48, 51, 55, 55, 58–64, 69–70, 73, 75, 78, 85–87)</p>	<p>Kaupungin ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta paikallisesti tuotetun sähkön osuuden lisäämisestä arvioidaan aiheutuvan lisäinvestointeja, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Järjestelmän vuotuistuotannoksi on arvioitu 0,9 kWh/Wp ja investointikustannukseksi 1 eur/Wp. Vuotuiset kustannukset on laskettu 25 vuoden pitäjällä ja 4,9 eur/MWh vuotuista huolto- ja kunnossapitokustannuksella. Järjestelmän keskituotto on arvioitu 9 kWh ja keskiuusitotuotannoksi 8 100 kWh. (9)</p> <p>Investointien arvioinnissa on oletettu ettei aurinkosähköä oteta käyttöön katolla, joka vaasivat vahvistusta.</p> <p>Helsingin kaupungin kiinteistöjen osuudeksi kattopinta-ala on arvioitu noin 19 %. (8)</p> <p>Helsingin kaupungin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 907 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p>	<p>Paikallisesti tuotetun sähkön osuuden lisäämisestä aiheutuu lisäinvestointeja rakennusten omistajille, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.</p> <p>Järjestelmän vuotuistuotannoksi on arvioitu 0,9 kWh/Wp ja investointikustannukseksi 1 eur/Wp. Vuotuiset kustannukset on laskettu 25 vuoden pitäjällä ja 4,9 eur/MWh vuotuista huolto- ja kunnossapitokustannuksella. Järjestelmän keskituotto on arvioitu 9 kWh ja keskiuusitotuotannoksi 8 100 kWh. (9)</p> <p>Investointien arvioinnissa on oletettu ettei aurinkosähköä oteta käyttöön katolla, joka vaasivat vahvistusta.</p> <p>Helsingin kaupungin alueella sijaitseviin, muihin kuin kaupungin omistuksessa oleviin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 907 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.</p>	<p>8 % (kaupungin rakennusten osuus noin 1,5 % ja muut noin 13,5 %)</p>	<p>Taloudellisesti kannattava</p>	<p>Työllisyyden kasvu, joka on seurausta myyntimarkkinoiden ja järjestelmien asennusmarkkinoiden kasvusta</p>	<p>Rakennusten paristaikainen omistuspuhja</p> <p>Länsisäännölliset haasteet ja kehitystalon liiketoimintaympäristö optimaalisten tuotantolaitosten toteuttamisessa</p>	<p>Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.</p> <p>Kaupungin ohjaukseen kaavoitussessa, toimintasuunnitelmassa ja rakentamisessa.</p> <p>Viestintä</p>	<p>Aurinkosähköinvestoinnit ovat kannattavia oletuksella, että merkitäviä osa tuotantoa voidaan hyödyntää kiinteistön osalla.</p> <p>Teknistaudellisesti aurinkosähköpotentiaali on arvioitu yhteensä 1009 GWh vuonna 2035 (8). <b>Potentiaalisaa saavuttamiseksi tulisi noin 32 % Helsingin kattopinta-ala kattaen aurinkopaneelilla.</b> (9) Aurinkoenergia on talon suuruusluokkaa 1000 kWh. <b>Kaupungin kiinteistöjen vuotuistuotannon tulisi olla tavoitellisesti noin 200 GWh ja sähköntuotantohon luokkaa 200 MW vuonna 2035.</b></p> <p><b>Kaupungin omat tiedossa olevat ja lähtövalvussa valmistuvat kohteet huomioiden lähestytään noin 2 MW sähköntuotantotilaa (jollain laisella mallilla vuotuiset on olti luokkaa 2 GWh).</b> Käytössä kaupungin laajamittaisissa peruskorjaus- ja uudisrakentamishankkeissa tutkitaan uusiutuvien energioiden hyödyntämismahdollisuutta.</p>

Keskeiset toimenpidekokonaisuudet	Suora kustannusvaikutus kaupungille	Muut suorat kustannusvaikutukset, kenelle kohdistuu	Osuus toimenpideohjelman kokonaispäästövähenemypotentiaalista	Kustannustehokkuus kaupungin näkökulmasta	Muu hyöty	Muu haaste	Kaupungin keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet	Huomioita
<b>Sähköautojen osuuden kasvun toimenpiteet 17-20</b>	Kaupungin uusien autojen hankinnalla sähköautoma osi noin 900 000 eury/v kustannusvaikutus. Tällä hetkellä käytössä olevien puutteellisuuden edullisin polttomoottorivaihtoehto on auto 12 340 eur (av 0%), Nissan Leaf 38 500 eur (av 0%), (12)	Investointi kohdistuu käyttäjälle.  Yhden latauspisteen hankinta taloyhtiölle esimerkiksi aikaa noin 2000 eur/ kpl. (12)  TEM tukee investointeja sähköautojen julkisiin latauspisteisiin vuosina 2017-2019 yhteensä 4,6 miljoonalla eurolla (14).  Valtion talousarviossa on vuonna 2018 varattu 1,5 milj. euron avustusrahanä taloyhtiöille sähköautojen latauspisteen edellyttämien kiinteistöjen sähköjärjestelmien kohdistuvin muutoksin. (25)	8 %	Arviointi edellyttää enillistä selvitystyötä	Ilmanilatu, melu	Yksittäisten kuluttajien ja taloyhtiöiden päätös, johon kaupungin on hankittava vaikutusta	Kaupungin ohjaukseen katoavuuksessa, liikenneuunnittelussa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Kaupungin oma päätös hankintojen ja investointien osalta.  Kaupungin tuki vähäpäästöisille ajoneuvoille (mm. pysäköinti).  Viestintä ja vuorovaikutus	Laskentatulosena vuonna 2035 sähköautojen osuus Helsingissä 30 %.  VT:n ennusteita arvioimalla (Suomessa v.2050 noin 370 000 ladattava henkilö-auto) Helsingissä voisi Motivan mukaan olla vuonna 2040 noin 45 000 – 55 000 ladattavaa hybridiä ja 15 000 – 20 000 täyssähköistä. Jos määrät kasvavat vuosina 2030–2055 ennustettua samaa kiihiävyä tahti, vuonna 2055 ladattavia henkilöautoja voi Helsingissä olla jopa kaksin verroin (100 000–150 000), joka olisi nykyisestä autokannasta 55–68 %. Arviossa ei ole otettu huomioon asukasluvun ennustettua kasvua eikä autohoidon mahdollista muutosta.  Sähköautojen osuus Helsingissä liikennekäytössä olevista autoista oli 21.3.2018 noin 0,2 %. Sähköautojen ja ladattavien hybridien osuus oli noin 1,1%. (18)  Helsingin kaupungin käytössä oli syyskuussa 2018 noin 600 henkilöautoa, joista sähköautoja ta ladattavia hybridejä oli 9 (5). Sähköautojen osuus Helsingin kaupungin henkilöautokannasta on siis noin 1,5 %.
<b>Raskaan liikenteen teknologia (toimenpiteet 17, 19–23)</b>	Staralle on arvioitu tulevan biopolttoaineiden käytöstä noin 150 000 eur/v lisäkustannus (24). Starin ja sen ohessa myös HIL, siirtyvät käyttämään biopolttoainetta vuoteen 2020 mennessä.  Työkoneissa ladattavien hybridien hinnat ovat toistaiseksi noin 1,5–2-kertaa korkeammat kuin tavaranastan koneiden (24). Toisaalta polttoainekustannus on pienempi.  Sähköbussin latauspisteen rakentaminen maksaa noin 350 000 eury/kpl. HIL:n investiohjelmassa bussien sähkölatausjärjestelmän toteuttamiseen on varauduttu yhteensä noin 11,5 milj. eurolla vuoteen 2018–2027 aikana (5). Tällä hetkellä latauksen vastinajan vuoksi liikenneinvestointi on suurenpi.	12-metrisen sähköbussi maksaa n. 400 000 eur/kpl, vastaava diesel n. 225 000 eury/kpl (lähde: HSL)  Työkoneissa ladattavien hybridien hinnat ovat toistaiseksi noin 1,5–2-kertaa korkeammat kuin tavaranastan koneiden (24). Toisaalta polttoainekustannus on pienempi.  Sähköbussin latauspisteen rakentaminen maksaa noin 350 000 eury/kpl. HIL:n investiohjelmassa bussien sähkölatausjärjestelmän toteuttamiseen on varauduttu yhteensä noin 11,5 milj. eurolla vuoteen 2018–2027 aikana (5). Tällä hetkellä latauksen vastinajan vuoksi liikenneinvestointi on suurenpi.	4 %	Arviointi edellyttää enillistä selvitystyötä	Ilmanilatu, melu  Puhtaan teknologian kehittymisen edistämisen	Kylmät talvipäivät latauskaikan ja akun kapasiteetin	Kaupungilla vähisiet vaikutusmahdollisuudet, oman hankintojen ja investointien osalta kaupungin oma päätös.  Kaupungin tuki vähäpäästöisille ajoneuvoille.	Laskentatulosena - Raskaan liikenteen yksikköpaastojen arvioidaan olevan noin 42 % BAH:issa pienemmät vuonna 2035.  Helsingin kaupungin käytössä oli syyskuussa 2018 noin 1400 raskaan liikenteen ajoneuvoa tai vastaavaa (23). Uudellemaalle rekisteröityä raskaan liikenteen ajoneuvoja oli vuoden 2017 lopussa noin 41 000 (20). Helsingin kaupungin osuus Uudellemaalle rekisteröityä raskaan liikenteen ajoneuvoista on siis noin 3,4 %.
<b>Lämmön kysyntätoiston lisääminen (toimenpiteet 21, 25–26, 63, 70)</b>	Investointikustannuksiksi on arvioitu noin 3000–5000 eur/ kinnestö ja vuotuisiksi palvelumaksuiksi (ml. huolto ja ylläpito) 600–1500 eur.  Laitteiston pitoajaksi on arvioitu 10 vuotta.  Helsingin kaupungin osuudeksi rakennuksista on arvioitu noin 15 % (tilaus-/kannosala). (7)  Helsingin kaupungin rakennuksiin tarvittavat laitteistoinnit on arvioitu 10 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	Investointikustannuksiksi on arvioitu noin 3000–5000 eur/ kinnestö ja vuotuisiksi palvelumaksuiksi (ml. huolto ja ylläpito) on arvioitu 600–1500 eur.  Helsingin kaupungin alueella sijaitsevin, muhin kuin kaupungin omistuksessa olevin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 58 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	3 % (kaupungin rakennusten osuus noin 0,5 % ja muut noin 2,5 %)	Korkea	Alykkäisim rakennuksiin liittyvän liiketoinnintampanon kehittämisen	Rakennusten pistäläinen omistuspöytä	Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.  Kaupungin ohjaukseen katoavuuksessa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Kyymintöuoston osallistuva kaukolämmityksen kinnestöäntä on arvioitu tilatodustuksen malliskenaarioon (20) avulla. Kulutuksesta oletetaan saavutettavan säästöt vuoteen 2035: - 20% huipunkäyttöaste (559 GWh/a) - 10% energiansäästö (279 GWh/a)  Päästövähenemypotentiaali muodostuu merkittävästi suuremmaksi, mikäli laskennassa käytetään vuoden 2035 päästökerrointa, johon huippukuorman (maksakuu) ja perusköörman (to-c-kaukolämpö) välinen päästökerroin ero kasvaa oleellisesti.
<b>Öljyn osuuden vähentämisen enillislämmityksessä (toimenpiteet 21, 63-70, 87)</b>	Helsingin kaupungilla ei arvioida olevan öljylämmittäviä rakennuksia	Öljyn osuuden vähentämisestä aiheutuva lämmitystehojen rakennusten omistajalle, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.  Öljyn arvioitu korvautuvan maalämmöllä enillislämmityksessä, maalämpöpumpun investointikustannuksiksi arvioitu 12 000 eur/ huolto- ja kunnossapito kustannuksiksi 5 eur/ MWh, pitoajaksi 20 vuotta ja takaisinmaksuajaksi 15 vuotta.  Helsingin kaupungin alueella sijaitsevin, muhin kuin kaupungin omistuksessa olevin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yht. 188 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	2 %	Taloudellisesti kannattava	Ilmanilatu	Rakennusten pistäläinen omistuspöytä	Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.  Kaupungin ohjaukseen katoavuuksessa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Normeeratun öljynkulutuksen oletetaan laskevan 172 GWh:n vuoteen 2035 mennessä (vuonna 2018 kulutus oli 222 GWh).  Öljyn osuus lämmityksessä tulee vähäisemmän ajan kuluessa täysin, mutta sen puuttaminen nollaan vuoteen 2035 on huostavaa ja vasti merkittäviä lisätoimia.
<b>Aionuvoilientoon hinnoittelujärjestelmä (toimenpide 10)</b>	Ei suoraa kustannusvaikutusta kaupungille.	Nattohuoto 160–170 milj. eur/ vuodessa, kohdistuu koko Helsingin alueelle  Nattohuoto ja päästövähenemiset on laskettu 670 eur keskimääräisellä vuotuisella maksulla, joka kohdistuu yksityisautotilalle.  (Yhteiskuntataloudellisesti näkökulmasta optimoitu, autoilevan työmatkailajan keskimääräinen maksun suuruus on arvioitu olevan 540 eur vuodessa, nettotuoto on tällöin 80 M€) vuosi ja päästövähenemä noin puolet suurimmalla maksulla saavutettavasta vähenemästä.)	2 %	Taloudellisesti kannattava	Kaupunkitilan vapautuminen  Ilmanilatu, melu  Liikenneturvallisuus ja liikenteen säilyvyys paranevat  Tehokas ohjaukseen vähäpäästöisen liikenteen teknologian edistämiseen	Vaihtuusten epätasainen kohdentuminen alueellisesti ja sosiaalisesti  Vaihtuukset keuhkustan lämpöluokkyyen / elinkeinotoiminnan	Valtion päätös, joka vasti seudullista yhteistyötä. Kaupunki voi osallistua isäselvitysten tekemiseen.  Kaupungin ohjaukseen katoavuuksessa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.	Tiemaksun käyttöönotto ei ole kaupungin päätettävissä. Vastinlansäädännön muutoksen ja lisäselvityksiä mm. vaikutusten kohdistumisen (en käyttäjäryhmät ja alueet, mm. keskuksen elinvoima), maksun suuruuden ja tulon kohdentamiseen käytettävän menetelmän osalta.  Edellytyksenä, että tuoto otetaan seudun liikennejärjestelmän kehittämiseen ja menettely ei vähennä valtion pitkin aikaisin keskimääräistä liikenneshotusta seudulla.

Keskeiset toimenpidekokonaisuudet	Suora kustannusvaikutus kaupungille	Muut suorat kustannusvaikutukset, kenelle kohdistuu	Osuus toimenpideohjelman kokonaispäästövähenemispotentiaalista	Kustannustehokkuus kaupungin näkökulmasta	Muu hyöty	Muu haaste	Kaupungin keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet	Huomioita
<b>Jalankulun ja pyöräliikenteen kulkumuoto-osuuden nousu</b> (toimenpiteet 2-7, 9)	Suorat investoinnit jalankulun ja pyöräilyn väylien 11-20 milj. eur / v (5) (TP 2016-2017 noin 11-14 milj. eur/v) sisältäen baasiverkon ja kantakaupungin tavoiteverkon. Lisäksi väyliä toteutetaan katujen uudisrakentamisen määrärahalta asuntotuotantoon liittyvien kadunrakennustöiden yhteydessä.  Pyöräteiden korkeatasoinen talvihoito maksaa talven 2017-2018 kokemusten perusteella noin 6000-8000 eury/m/v enemmän eli taso on noin 1,6-2-kertainen normaalin tason verrattuna (28, 24). Talvena 2017-2018 priorisoitua talvihoitoa reitistöä oli noin 85 km.  Kaupunkipyörät noin 0,7-1,5 milj. eur / v ja pyöräinfrä 0,2-0,4 milj. eur / v (tuki HKL-liikelaitoksella) (4).	Kuluttajan pääosa stouuu liikkumiseen vähemmän kuin ajoneuvoliikenteessä.	2%	Korkea*  * oletuksena, että nykyisellä panostuksella päästään laskennalliseen päästövähenemiseen	Imanlaatu, melu  Kaupunkilaisten fyysinen kunto  Kaupunkitilan vapautuminen	Olosuhteiden vaikutus kulkumuoto-osuuteen  Muun ajoneuvoliikenteen osalta tarkoittaa nykyisessä kaupunkirakenteessa uusia kaupunkitilan rajoittamista	Kaupungin ohjaukseenotettavaa ja liikennesuunnittelussa.  Viestintä  Koulutus ja varhaiskasvatus	Vuonna 2010-2017 jalankulun ja pyöräilyn väylien on kaupungin tilinpidon mukaan investoitava suoraan noin 2,4-14 milj. eur / vuodessa. Samalla aikavälillä kaikista tehdystä matkoista vuodesta napsaan noin 9-11% on tehty polkupyörällä (työmatoista 12-18%, opiskelu- ja koulumatkoina 11-14%) (29).  Päästövähenemisen arvioinnin mukaisesti liikennemuutoksilla pyöräilyn kulkumuoto-osuuden tulisi kaksinkertaistua nykytasoon verrattuna.
<b>Hyödyntämättömän hukkalämmön talteenotto</b> (toimenpiteet 2 ja 79)	Kaupungin ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta hukkalämmön talteenoton lisäämisestä arvioidaan aiheutuvan lisäinvestointia, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.  Kaupungin rakennuskannan hyödyntämispotentiaali on arvioitu 28 % koko kaupungin potentiaalista. (10)  Lämmön talteenottoon vaadittavan laitteiston tehokkuus on arvioitu noin 14 MW ja keskimääräiseksi investointiksi 1600 eury/kW.  Vuotuiset kustannukset on laskettu 20 vuoden pitkäajalla ja 5 eury/MWh vuotuisella huolto- ja kunnossapitokustannuksilla. (24)  Vuotuiset kustannukset on laskettu 30 vuoden pitkäajalla ja 5 eury/MWh vuotuisella huolto- ja kunnossapitokustannuksilla. (24)  Helsingin kaupungin rakennuksien tarvittavat laitteistoinnit on arvioitu 6,2 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	Hyödyntämättömän hukkalämmön talteenotosta aiheutuva lisäinvestointi ja rakennusten omistajille, mutta vuotuisen säästöjen arvioidaan olevan suurempia kuin vuotuisen kustannusten.  Lämmön talteenottoon vaadittavan laitteiston tehokkuus on arvioitu noin 14 MW ja keskimääräiseksi investointiksi 1600 eury/kW.  Helsingin kaupungin alueella sijaitseviin, muihin kuin kaupungin omistuksessa oleviin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yhteensä 15,9 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	1% (kaupungin rakennusten osuus noin 0,2% ja muut noin 0,7%)	Taloudellisesti kannattava		Rakennusten perustalouden omistuspohja  Kaupungin ohjaukseenotettavaa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.  Kaupungin ohjaukseenotettavaa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Helsingissä on arvioitu olevan 92 GWh/a hyödyntämispotentiaali (10). Potentiaali koostuu noin 2% päärakentamuksesta, 100 prosenttia 15-urmeista, 11 sijainnista, 5 sarnasta sekä 12 polkviikkusesta.  Kaksisuuntaisten ja matalalämpöisten kaukolämpöverkkojen vaikutusta hukkalämmön hyödyntämiseen ei ole arvioitu.
<b>Kulutus sähkömäärän vähentäminen</b> (toimenpiteet 31, 33, 34, 38-41, 48-50, 52, 57, 59-66, 68-70)	Sähkökulutuksen pieneminen pienentää sähkökustannuksia.  Kaupungin rakennusten määrä on arvioitu noin 10 % (lpm-määrä). (7)	Sähkökulutuksen pieneminen pienentää sähkökustannuksia.	1% (kaupungin rakennusten osuus noin 0,1% ja muut noin 0,9%)	Arvioiti edellyttää onnistua selvitystyötä	Alykkäisimpiin ratkaisuihin liittyvän liiketoimintaympäristön kehittyminen	Energiansäästönäkökulmasta tehokkaiden laitteiden käyttäminen (ml. sähköinen liikenne) kompensoi niiden kalliin energiatehokkuutta  Sähkön kulutuksen mittaaminen ja laskutuksen kehittäminen	Kaupungin oma päätös hankinnoissa ja investoinneissa oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.  Kaupungin ohjaukseenotettavaa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä  Koulutus ja varhaiskasvatus	Asukaskohtainen käyttöenergian määrä on Helsingissä jo nykyisellään erittäin alhainen (1 925 kWh/asukas/a), jonka vuoksi laskentatarkoituksena on määrittää vähennysovat 0,5% asukas vuodessa.  Tavoitteen toteutuessa kulutus sähkömäärä vähenee noin 2% kassavirtaa 228 GWh/a välillä 2016-2035 johtuen asukasluvun kasvusta.
<b>Sähkön kysyntäoaston lisääminen</b> (toimenpiteet 31, 35-36, 62, 70)	Investointikustannukseksi on arvioitu noin 3500-5000 eur / kiinteistö ja vuotuisiksi palvelumaksuiksi (ml. huolto ja ylläpito) 1500-2000 eur.  Laitteiston pitkäaikaisuus on arvioitu 10 vuotta.  Helsingin kaupungin osuuskaik rakennuksista on arvioitu noin 15 % (lpm-määrä). (7)  Helsingin kaupungin rakennuksien tarvittavat laitteistoinnit on arvioitu 6,2 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	Investointikustannukseksi on arvioitu noin 3500-5000 eur / kiinteistö ja vuotuisiksi palvelumaksuiksi (ml. huolto ja ylläpito) on arvioitu 1500-2000 eur.  Helsingin kaupungin alueella sijaitseviin, muihin kuin kaupungin omistuksessa oleviin rakennuksiin tarvittavat investoinnit on arvioitu yhteensä 15,9 milj. euron suuruiseksi vuoteen 2035 mennessä.	1% (kaupungin rakennusten osuus noin 0,2% ja muut noin 0,8%)	Korkea	Alykkäisimpiin ratkaisuihin liittyvän liiketoimintaympäristön kehittyminen	Rakennusten perustalouden omistuspohja  Kaupungin ohjaukseenotettavaa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Kaupungin oma päätös oman ja tytäryhtiöiden omistaman rakennuskannan osalta.  Kaupungin ohjaukseenotettavaa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.  Viestintä	Sähkön kysyntäoaston potentiaali ja laskettujen sähkölämmittämällä kiinteistöillä (HS:n tiedot), joka on Helsingissä huomattavasti kaukolämpöä pienemmässä roolissa. Tästä johtuen päästövähenemispotentiaali ja melko vaatimattomaksi.  Kulutusta oletettiin kasvutettavan vastavaa säästöä kun lämmön kysyntäoastosta: - 20% huipunkäytöstä (46 GWh/a) - 10% energiansäästö (27 GWh/a)  Kysyntäoaston mahdollisuus tutkitaan osana kaupungin uudisrakentamiskohtien energiaselvityksiä.
<b>Tiivistä maankäyttöä</b> (toimenpiteet 14-16)	Täydennysrakentaminen on kokonaistaloudellisesti edullisempää, mutta vaatii kaavoituksessa, tontinluovutuksessa sekä rakennusvalvonnassa enemmän resursseja.	Rakentamisen kohdistuessa joukkoliikenteen runkolinjojen äärelle, voi väljempi autopaikanomni mahdollistaa pienemmat rakentamiskustannukset.	1%	Arvioiti edellyttää onnistua selvitystyötä	Luo edellytyksiä palvelujen kehittämiseksi	Täydennysrakentaminen herättää usein vastustusta, hidastaa toteutusta	Kaupungin ohjaukseenotettavaa, liikennesuunnittelussa, tontinluovutuksessa ja rakentamisessa.	Tiivistä maankäyttöä vaikuttavat on arvioitu kohdistamalta yleiskäytön nopean kasvun aikana osana väestö- ja SRA-skenaarioita väheempi joukkoliikenteen runkolinjojen varmistus (SAU-työryhmällä ja I).  Laskentatarkoituksena henkilöautoliikenteen keskiuomituksen nousu keskimäärin noin 0,1-yksiköllä. Nykyisen henkilöautoliikenteen keskiuomitus on keskimäärin noin 1,2.  Tietoa uusien liikkumispalveluiden vaikutuksista liikkumiseen on vielä vähän. Liikkumisen uusien palveluiden kokonaissuuden potentiaalisen arvioinnin päästövähenemisen näkökulmasta on vielä vaikeaa ja lisätutkimusta tarvitaan.
<b>Uudet liikuntapalvelut</b> (toimenpiteet 26-28, 30)	Kaupungin toiminnan testialustana uusi, vastikkehittämistä.	Ei kustannusvaikutuksia muille toimijoille.	1%	Arvioiti edellyttää onnistua selvitystyötä	Kaupunkitilan vapautuminen  Alykkäisimpiin ratkaisuihin liittyvän liiketoimintaympäristön kehittyminen	Kaupunkitilan vähentyminen mikäli lisää ajoneuvoliikennettä	Kaupunki voi toimia testialustana  Kaupungin oma päätös hankintojen ja investointien osalta.	Laskentatarkoituksena henkilöautoliikenteen keskiuomituksen nousu keskimäärin noin 0,1-yksiköllä. Nykyisen henkilöautoliikenteen keskiuomitus on keskimäärin noin 1,2.  Tietoa uusien liikkumispalveluiden vaikutuksista liikkumiseen on vielä vähän. Liikkumisen uusien palveluiden kokonaissuuden potentiaalisen arvioinnin päästövähenemisen näkökulmasta on vielä vaikeaa ja lisätutkimusta tarvitaan.
<b>Pysäköintimaksujen korotus</b> (toimenpiteet 11-13)	Pysäköintyhtymämuutoksen kustannukset ovat arviolta 100 000 eur / uusi alue (liikennekortti)  Vuonna 2016-2017 toteutettujen pysäköintyhtymämuutosten myötä kaupungin pysäköintutulot kasvovat noin 6,5 milj. euroa.	Korkeampi pysäköintihinta kohdistuu käyttäjälle	1%	Taloudellisesti kannattava	Kaupunkitilan vapautuminen  Ohjaukseen otettavien teknologian edistämiseen	Vaikutukset keskustan hiihtäjäkylän / elinkeinotoiminnan	Kaupungin oma päätös.	Laskentatarkoituksena pysäköintimaksujen korotus +50 %

Keskeiset toimenpidekokonaisuudet	Suora kustannusvaikutus kaupungille	Muut suorat kustannusvaikutukset, kenelle kohdistuu	Osuus toimenpideohjelman kokonaispäästövähennyspotentiaalista	Kustannustehokkuus kaupungin näkökulmasta	Muu hyöty	Muu haaste	Kaupungin keskeisimmät vaikutusmahdollisuudet	Huomioita
<b>Joukkoliikenteen kulkumuoto-osuuden nosto</b> (toimenpiteet 1, 7, 8)	HSL:n suorat investoinnit noin 180 milj. eur / v (5) (TP 2010 - 2017 noin 44 - 177 milj. eur/v) sisältäen mm. raitiovaunun kehittämissuunnitelman mukaiset investoinnit noin 4 - 5 milj. eur / v (19), jatkamiseksi arvioidaan saatavattavan noin 4 - 4,5 milj. eur / v saatavat operointikustannuksissa ohjelman toteutusta.  Joukkoliikenteen järjestämisestä HSL-alueella Helsingille aiheutuva maksuosuus noin 195 - 203 milj. eur / v (4) (TP 2010 - 2017 noin 148 - 189 milj. eur/v)  Tuki HSL-tiikaleitoille (poisto- ja korotus), läsnäolon vastikkeen, Suomalainen tavaraliikenneosuus: 20 - 31 milj. eur / v (5) (TP 2010 - 2017 noin 2 - 19 milj. eur/v)  Vaihtopalkkojen kehittämissuunnitelman (HSL:n Selmu-projektin) kokonaiskustannukset yht. 0,5-1,4 milj. eur vuosina 2016-2020, joista Helsingin osuus 0,4-1 milj. euroa (2). Toteutetaan vuosittain kaupungin joukkoliikenteen kehittämiseen, liikennejärjestelyihin, HSL:n investointeihin ym. varauksilla määrärahoilla.	Joukkoliikenteen järjestämisestä Helsingin seudulla aiheutuva kustannuksia muille HSL:n jäsenkunnille yhteensä 142 - 146 milj. eur / v (4)  Lippuolollakateataan noin 50 % vuotuisista kuluista.  Joukkoliikenteen nopeutuminen vähentää operointikustannuksia ja lisää matkustajille tulevia aika- ja palvelusaihyötyjä.	1%	Keskimääräinen*  * oletuksena, että nykyisellä panostusella päästään laskennalliseen päästövähennykseen	Ilmanlaatu, melu  Kaupunkilaisten fyysinen kunto  Kaupunkitilan vapautuminen  Kaupunkiseudun saavutettavuus/kiik-pääkyky	Muun gonaavoliikenteen osalta tarkoittaa nykyisessä kaupunkirakenteessa usein kaupunkitilan rajoittamista  Koulutus ja varhaiskasvatus	Kaupungin ohjauksenohjelmassa ja liikennesuunnitelmassa.  Viestintä  Koulutus ja varhaiskasvatus	Vuonna 2017 syyarkkipäivänä nimenmäärällä joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus oli 70,4 %, sen osuus kasvoi 2 % yksikköä vuodesta 2016. (17)  Vuosien 2007 - 2017 aikana joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus on kasvanut 7 %-yksikköä. (17)  Päästövähennyksenarvon mukaisessa liikennemallissa joukkoliikenteen kulkumuoto-osuus olisi noin 53 % vuonna 2035.
<b>Uiko- ja julkisen valaistuksen energiatulokseen vähentäminen</b> (toimenpide 54)	Vuonna 2014 tehtyyn Helsinki LED-hankkeen selvitykseen (2) liittyvässä kustannusvertailussa päivityksessä (20) vuonna 2016 arvioitiin LED-valaistuksen rakennuskustannuksiksi 6,1 milj. eur ja vuotuisiksi energiasäästöiksi 280 000 eur (2,9 GWh/a) ja kunno-aspitoasäästökäsi 49 000 euroa.  Helsinki LED-tioryhmän vuonna 2016 tekemän arvon mukaan kaikkien Helsingin valaistuksen vaihtaminen LED-valaistukseksi maksaisi 58,2 milj. eur (20).	Eikustannusvaikutuksia muille toimijoille.	alle 1% kokonaispotentiaalista	Keskimääräinen			Kaupungin oma päätös hankintojen ja investointien osalta.  Kaupungin ohjauksenohjelmassa rakentamisessa.	Laskentatapa: - valaistusta vaihdetaan LED:in 4292 kpl / vuodessa, jolloin koko julkisen valaistus olisi vaihdettu vuonna 2035 - vuosittain arvioidaan tulevan 1000 uutta valaistusta, joiden syykkaali ohjauksella arvioidaan saatavattavan 15 % säästö - valaistuksen pitkäikäisiksi 20 vuotta - sähköin hintien arvonlasku ollessa 0,11 eur/kWh
<b>Smart &amp; Clean</b> (toimenpiteet 125-128)	Kaupungin omassa hankinnossa Smart & Clean-ratkaisujen lisääminen nostaa hankittavien tavaroiden ja palveluiden kustannuksia, mutta toisaalta ne voivat myös tulla säästöjä elinkaarenkustannuksissa. Hyvä uusien resurssien kehitys- ja kokeilulautuoihin arvioidaan tarvittavan, jotta kaupungille toimita ratkaisuja voidaan testata ennen niiden skaalautamista laajemmin kaupungin toimintoihin.	Smart & Clean-ratkaisujen lisääminen kaupungin omassa investoinnissa synnyttää markkinoille uusia työpaikkoja mm. uuden osaamistarpeen muodossa. Tällä on vaikutus yritysten rekrytointiprosessiin, mikä lisää yritysten kustannuksia lyhyellä aikavälillä. Pitkällä aikavälillä yritysten uudelleen osaaminen on kilpailukykyä. Tästä löytyy lisätietoa elinkaarivaikutusten arvioinnista.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Kustannustehokkuus on voimakkaasti hankemppuvuorun. Lisätietoa elinkaarivaikutusten arvioinnista.	Uuden liiketoiminnan syntyminen	Lainsäädännölliset haasteet ja kehityksen liike-toimintatamparasto	Kaupunki voi toimia testialustana  Yhtyyshyöty	Kaupungin osallistumista isäin EU-hankkeisiin kuten Horizon, tulee harkita yritys- ja tutkimuslaitosyhteistyön kehittämisen näkökulmasta.
<b>Kasvatus ja koulutus</b> (toimenpiteet 29, 76, 90, 92-94)	Vähiäinen kustannusvaikutus, jonka verran resursseja ja laiskouluksien.	Ei kustannusvaikutuksia muille toimijoille. Koko ohjelman toteutus edellyttää osaamistason kasvua kaikilla sektoreilla.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Korkea	Ammattilinen koulutus, tukeen rakentamisen laatu	Opettajien osaaminen	Koulutus ja varhaiskasvatus	Kaupungin osallistumista isäin EU-hankkeisiin kuten Horizon, tulee harkita yritys- ja tutkimuslaitosyhteistyön kehittämisen näkökulmasta.
<b>Kuluttamisen ja jätteet</b> (toimenpiteet 95-100)	Ei merkittäviä kustannusvaikutuksia.  Ruokahäviön vähentämisen ja paremman syntypaikkajätteen kautta voidaan aikaansaadat kustannussäästöjä ja hävikinraun myynnistä tuloja.  Jätteen laatuun seurannan kehittämisen, a laittelun lisäämisen kautta kustannussäästöjä. Vähiäinen seuranta- ja jätteenkäsittämisen ja paremman laittelumahdollisuuksien järjestämisen.	Ei kustannusvaikutuksia muille toimijoille.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Käsitöiden terveysvaikutukset		Kaupungin oma päätös.  Viestintä  Koulutus ja varhaiskasvatus	
<b>Hankinnat</b> (toimenpiteet 107-112)	Kehitystyö voidaan tehdä pääosin yrityksinä, mutta vaatii lisäpanostusta esim. markkinatutkimukseen ja laadunvalvontaan käyttöön, linjasto- ympäristö- ja kiertotalousratkaisujen huomioiminen itse hankinnossa lisää kustannuksia, mutta kustannusten kasvun takaisin arvoit on tehosa hankinta-kampan.	Kriteerien kehittäessä tuotteiden ja palveluiden tarjoajan on kehitettävä kilpailukykyisiä ja kriteerit täyttäviä ratkaisuja. Tämä säästää vaikutusta heikosti yritysten kannattavuuteen.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Ympäristötoiminnan vahvistuminen	Mittarointi ja osaaminen  Lainsäädännölliset haasteet	Omien hankintojen ja investointien osalta kaupungin oma päätös.	
<b>Jakamis- ja kiertoisuus</b> (toimenpiteet 44, 45, 114-122)	Vaati resurssien alustuksen kehitystyöhön, osaamisen ja työkalujen kehittämiseen. Kaupungin hankinnossa ja investoinnissa kiertoisuusratkaisujen hyödyntäminen lisää alustan kustannuksia. Markkinoiden kehittäessä kustannukset laskevat.	Materiaalien hyödyntämisestä yrityksiä ei ole mitään sääntöä, mutta kehityksellisesti on mahdollista uusilla markkinoilla uusista kiertoisuusratkaisusta syntyviä lisäkäyttöjä. Vähiäinen vaikutus on kuitenkin merkittävä. Toisaalta kierto- ja jakamisratkaisu voidaan arvioida synnyttävän uusia yrityksiä ja työpaikkoja.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Ympäristötoiminnan vahvistuminen	Kehitystyön liike-toimintatamparasto	Kaupunki voi toimia testialustana  Yhtyyshyöty  Omien hankintojen ja investointien osalta kaupungin oma päätös.  Viestintä	Sitra:n ja McKinsey:n arvioima kiertoisuuden potentiaali Suomen kansantaloudelle on 1,5-2,5 miljardia euroa (26). Kiertoisuusratkaisujen kehittäminen kaupungissa vaatii aktiivista yhteistyötä sekä ulkopuolisen rahoituksen hakemista.
<b>Rakentamisen hiilijalanjälki ja elinkaari</b> (toimenpiteet 42, 53, 61)	Vaati resurssien alustuksen kehittämiseen ja olemassa olevien työkalujen käyttöön. Hankinnat voivat olla kallimpia, mutta voivat säästää esim. energiaa.	Ei kustannusvaikutuksia muille toimijoille.	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Arviointi edellyttää erillistä selvitystyötä	Ympäristötoiminnan vahvistuminen	Mittarointi ja osaaminen	Omien hankintojen ja investointien osalta kaupungin oma päätös.  Kaupungin ohjauksenohjelmassa kontrollisuudessa ja rakentamisessa.  Yhtyyshyöty  Viestintä	





Helsinki