



# Ilmastoviisas asuminen

Helsingin seudun asuntoraportti 2017



## **Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**

Opastinsilta 6 A  
00520 Helsinki  
puhelin 09 156 11  
faksi 09 1561 2011  
[www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

### **Lisätietoja**

Miliza Ryöti, puhelin (09) 15611 (vaihde)  
miliza.ryoti@hsy.fi

### **Copyright**

Kartat ja graafit: HSY  
Kansikuva: HSY/ Suvi-Tuuli Kankaanpää  
Muiden kuvien copyright-tiedot kuvien yhteydessä.

### **Ilmastoviisas asuminen -työn ohjausryhmä**

Tulosaluejohtaja Irma Karjalainen, HSY, puheenjohtaja  
Suunnittelija Niina Järvinen, Espoo  
Suunnittelija Aki Välimäki, Espoo  
Suunnittelija Riikka Karjalainen, Helsinki  
Asumisen erityisasiantuntija Elisa Ranta, Vantaa  
Erityisasiantuntija Mari Karsio, Järvenpää ja KUUMA-asuntoryhmä  
Asuntoasioiden asiantuntija Laura Hassi, Suomen kuntaliitto  
Ylitarkastaja Jaana Nevalainen, ympäristöministeriö  
Yksikön päällikkö Sirpa Joukainen, HSY  
Yksikön päällikkö Susan Lyytikäinen, HSY

Seututietoasiantuntija Anna-Maria Kotala, HSY, sihteeri  
Asumisen asiantuntija Miliza Ryöti, HSY, sihteeri

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Esipuhe</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Johdanto</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Helsingin seudun asuntokanta ja asumistason kehitys</b>	<b>9</b>
3.1	Asuntokannan ikä ja talotyyppi	9
3.2	Asuntojen koko ja asumisväljyys	12
<b>4</b>	<b>Asumisen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt</b>	<b>17</b>
4.1	Rakennusten lämmitys ja sähköntuotanto	17
4.1.1	Aurinkosähkön mahdollisuudet	19
4.2	Rakennuksen käyttö ja huolto	21
4.2.1	Energiakatselmukset ja energiatehokkuussopimukset	22
<b>5</b>	<b>Vanhan rakennuskannan korjaaminen ja energiatehokkuus</b>	<b>25</b>
5.1	Korjausrakentamisen energiamääräykset	25
5.2	Valtion tuki korjausrakentamiseen	26
5.3	Tulevan korjaustarpeen arviointi	27
5.4	Korjaamisen erityiskysymyksiä	27
5.4.1	Rakennusjätettä vai kierrätysmateriaalia	32
<b>6</b>	<b>Ilmastoviisas asuntorakentaminen</b>	<b>35</b>
6.1	Rakentamisen energiatehokkuuden ohjaus	35
6.2	Materiaalitehokas puurakentaminen	36
6.3	Näkökulmia energia- ja materiaalitehokkaaseen rakentamiseen	38
<b>7</b>	<b>Ilmastoviisas yhdyskuntarakenne</b>	<b>43</b>
7.1	Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen kehitys	44
7.2	Näkökulmia ilmastoviisaaseen maankäyttöön	50
7.2.1	Taloudellisesti kestävä yhdyskuntarakenne	50
7.2.2	Ympäristösuunnittelu ja ilmanlaatu	51
<b>8</b>	<b>Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen</b>	<b>55</b>
8.1	Sopeutumisen suunnittelu	55
8.2	Hulevedet ja viherrakenteen merkitys kaavoituksessa ja rakentamisessa	55
8.2.1	Viherkatot	57
8.3	Meritulvat, merenpinnan nousu ja rakentaminen rannoille	60
8.4	Ilmastonkestävät rakennukset	62
8.5	Sosiaalinen haavoittuvuus ja asuminen	62
<b>9</b>	<b>Johtopäätöksiä ja askelmerkkejä tulevaan</b>	<b>67</b>
<b>10</b>	<b>Lähteitä ja linkkejä</b>	<b>69</b>
	Helsingin seudun asuntotoimikunta (1.9.2014 lukien)	72
	Ilmastoviisas asuminen -työpajoihin osallistuneet henkilöt	73



# 1 Esipuhe

Tapamme asua, käsityksemme normaalista asumisen laadusta ja asumisen tasa-arvosta ovat viimeksi kuluneiden sadan vuoden aikana muuttuneet merkittävästi. Muutos jatkuu myös tulevaisuudessa elämäntapojen ja ihanteiden sekä taloudellisten ja yhteiskunnallisten olosuhteiden muuttuessa ja teknologioiden kehittyessä. Ilmastonmuutos on yksi suurimmista muutostekijöistä, ja sen vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa arjessamme monin tavoin. Ilmastonmuutoksesta aiheutuu haitallisia seurauksia ihmisten turvallisuudelle ja elinoloille, luonnolle, elinkeinoille sekä yhteiskunnan tärkeille toiminnoille.

Tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja ilmatoriskien arviointi muodostavat uusia reunaehtoja asumiselle ja liikenteelle, uusien yhdyskuntien suunnittelulle ja vanhojen alueiden kehittämiselle. Merkittävä osuus Suomen kasvihuonekaasupäästöistä muodostuu rakennetussa ympäristössä. Sitä koskevat hillinnän toimet liittyvät alueiden käytön ja liikenteen ratkaisuihin, energiatehokkaaseen uudis- ja korjausrakentamiseen, rakennusten ylläpitoon, materiaalitehokkuuteen sekä uusiutuvan energian hyödyntämiseen. Suuria haasteita liittyy olemassa olevan rakennetun ympäristön sopeutumiskyvyn vahvistamiseen.

Suomen pitkän aikavälin tavoitteena on hiilineutraali yhteiskunta. Kansallisesti kasvihuonekaasupäästöjä tulee vähentää 80–95 prosenttia vuoden 1990 tasosta vuoteen 2050 mennessä. Helsingin seutu on avainasemassa tavoitteeseen pyrittäessä, sillä maan väestö ja toimeliaisuus painottuvat eteläiseen Suomeen. Helsingin seudun kunnat ovat hyväksyneet omia ilmastostrategioitaan, joissa alueiden käyttöä, rakentamista, asumista ja liikennettä koskevat tavoitteet ja toimenpiteet ovat tärkeässä osassa. Ilmastotavoitteet on vastaavasti huomioitava maankäytön, asumisen ja liikenteen strategioissa ja joka-päiväisessä suunnittelussa.

Tässä raportissa käsitellään sekä asumisen ilmastovaiikutuksia että ilmastonmuutoksen vaikutuksia asumiseen. Asuntojen ja asuinrakennusten ohella pohditaan yhdyskuntarakenteen merkitystä sekä asumisen tapoja ja tottumuksia. Asuntoraportin sisältöön on antanut arvokkaan panoksensa HSY:n asuntotoimikunta, erikseen muodostettu ohjausryhmä sekä Helsingin kaupungin asuntojen, Espoon Asuntojen ja VAV Asuntojen edustajat. Raporttia varten koottuja aineistoja ja niihin liittyviä teemoja on vuoden 2016 kuluessa käsitelty kolmessa seudun asiantuntijoille järjestetyssä työpajassa. Lukuisat asiantuntijat ovat paneutuen kommentoineet raportti-luonnosta. HSY kiittää kaikkia työhön osallistuneita.

Tekstistä, raportin kokonaisuudesta ja työpajojen sisällöistä on vastannut HSY:n asumisen asiantuntija Miliza Ryöti yhdessä seututietoasiantuntija Anna-Maria Kotalan kanssa. Raportin sisällön tuottamiseen ovat osallistuneet ilmastoasiantuntijat Susanna Kankaanpää ja Johannes Lounasheimo, energia-asiantuntija Teemu Kettunen sekä ilmansuojeluasiantuntija Maria Myllynen. Paikkatietoaineistojen kokoamiseen ja käsittelyyn sekä karttojen tuotantoon ovat osallistuneet paikkatietoasiantuntijat Elina Ojanperä, Tiia Salonen ja Jussi Välimäki, seututietoasiantuntijat Mikko Pusa ja Vilja Tähtinen, erityisasiantuntija Heikki Levola sekä projektitutkija Outi Kesäniemi.



Irma Karjalainen  
Tulosaluejohtaja  
HSY



Lähde: Helsingin kaupungin aineistopankki

## 2 Johdanto

Asuntorakentamiseen ja asuntopolitiikkaan ovat aina vaikuttaneet kunkin aikakauden ihanteet ja yhteiskunnalliset tarpeet. Asuntopolitiikalla on pyritty helpottamaan asuntopulaa, parantamaan asumistasoa ja huolehtimaan siitä, että tarjolla olisi myös kustannuksiltaan kohtuullisia asumisen vaihtoehtoja. Historiamme keskeisiä asuntopolitiikan vaiheita ovat olleet niin sanottu työväen asuntokysymys teollistumisen aikakaudella, sotien jälkeinen veteraanien ja siirtoväen asuttaminen ja jälleenrakennuksen aika sekä 1960-luvulta käynnistyneen rakennemuutoksen aikaansaama kaupungistumiskehitys. Yleisen asuntopolitiikan rinnalla on pyritty ratkaisemaan erityisryhmien asumiseen liittyviä erityiskysymyksiä. Nykyinen asuntokantamme on kaikkien näiden pyrkimysten summa.

Helsingin seudun asuntopolitiikan ajankohtaiset haasteet liittyvät edelleen asuntojen riittämättömään tarjontaan ja siitä aiheutuviin asumisen korkeisiin kustannuksiin. Toisaalta tarve vanhan rakennuskannan kunnossapitoon ja korjaamiseen sekä vanhojen kaupunginosien elinvoimaisuudesta ja houkuttelevuudesta huolehtiminen ovat entistä tärkeämmässä roolissa. Lisäksi aivan uudenlaisen haasteen synnyttävät ilmastonmuutoksen hillintä ja muutoksen seurauksiin sopeutuminen.

Ilmastoviisaan asumisen otsikon alla on mahdollista tarkastella niin asumisen ilmastovaikutuksia kuin ilmastonmuutoksen vaikutuksia asumiseen. Tässä raportissa asumista tarkastellaan molemmista lähtökohdista ja monista eri näkökulmista, niin asumistason ja -tottumusten, asuinrakennusten kuin yhdyskuntarakenteenkin kannalta.

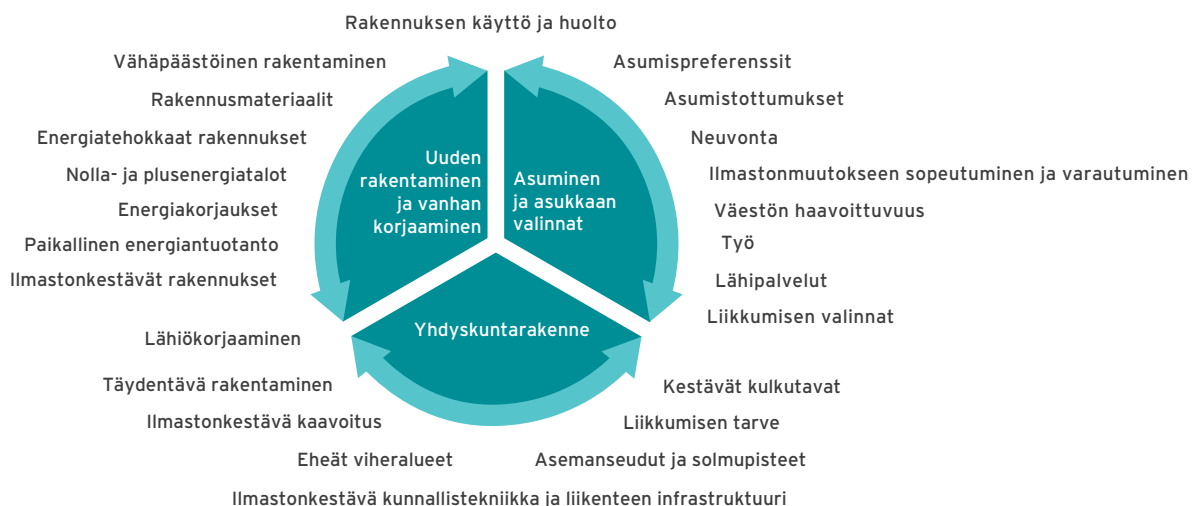
Raportissa käsitellään Helsingin seudun asuntokantaa ja asumistason kehitystä, asumisen energiankulutusta ja kasvihuonekaasupäästöjä, vanhan rakennuskannan korjaamista ja energiatehokkuutta, energia- ja materiaali-

tehokasta uudisrakentamista, ilmastoviisasta yhdyskuntarakennetta sekä ilmastonmuutokseen sopeutumista ja varautumista.

Oheinen kuvio havainnollistaa raportin aihealueita ja avainsanat antavat viitteitä raportin sisällöstä. Tiivistäen voidaan sanoa, että ilmastoviisas asuminen tarkoittaa:

- Riittävän tiivistä ja taloudellista yhdyskuntarakennetta, joka tukeutuu raideliikenteeseen
- Autoriippuvaisuuden vähentämistä ja kestävien liikkumistapojen suosimista
- Täydentävää rakentamista, joka tukeutuu olemassa olevaan infrastruktuuriin ja mahdollistaa viheralueiden säilyttämisen eheinä
- Energiaa säästäviä ja hyväkuntoisia vanhoja asuinrakennuksia
- Nolla- ja plusenergiarakentamista
- Vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja, puurakentamista
- Elinkaari- ja kiertotalousajattelua rakennusalalle
- Viherrakenteita, hulevesiin ja helteisiin varautumisen ratkaisuja
- Nollapäästöisiä energiavalintoja, kysyntäjoustopalveluita energiankulutuksessa, uusia asumiseen liittyviä palveluita, jakamis- ja alustataloutta

Raportissa kuvataan kunkin aihealueen nykytilaa, siihen johtanutta kehitystä sekä ajankohtaisia tavoitteita ja ohjauksen keinoja. Johtopäätöksissä on pyritty tunnistamaan seikkoja, joihin olisi tarpeen kiinnittää nykyistä enemmän huomiota. Raportin lopusta löytyvät tiedot käytetyistä lähteistä sekä osviittaa lisätietoja kaipaavalle lukijalle.





Lähde: Helsingin kaupungin  
aineistopankki/ Tero Pajukallio



# 3 Helsingin seudun asuntokanta ja asumistason kehitys

Suomalaisten asuntojen koko on kasvanut ja varustelu kehittynyt samaa tahtia yleisen elintason nousun kanssa. Samalla energiankulutus on kasvanut, erityisesti vanhoissa rakennuksissa, joiden energiatehokkuudessa on puutteita.

Asuntokuntien kehityksessä näkyvät perheeseen pieneneminen, sinkkuuntuminen ja väestön ikääntyminen. Näiden kehitystrendien odotetaan jatkuvan vielä joitakin vuosikymmeniä. Varsinkin ikääntymisen vaikutuksen on eräissä ennusteissa arvioitu kasvattavan keskimääräistä asumisväljyyttä jatkossakin, vaikka uusien asuntojen koko ei enää kasvaisikaan. Asumistason keskeisiä määrittäjiä ovat paitsi asuntokunnan tulotaso, myös vallitseva hintataso.

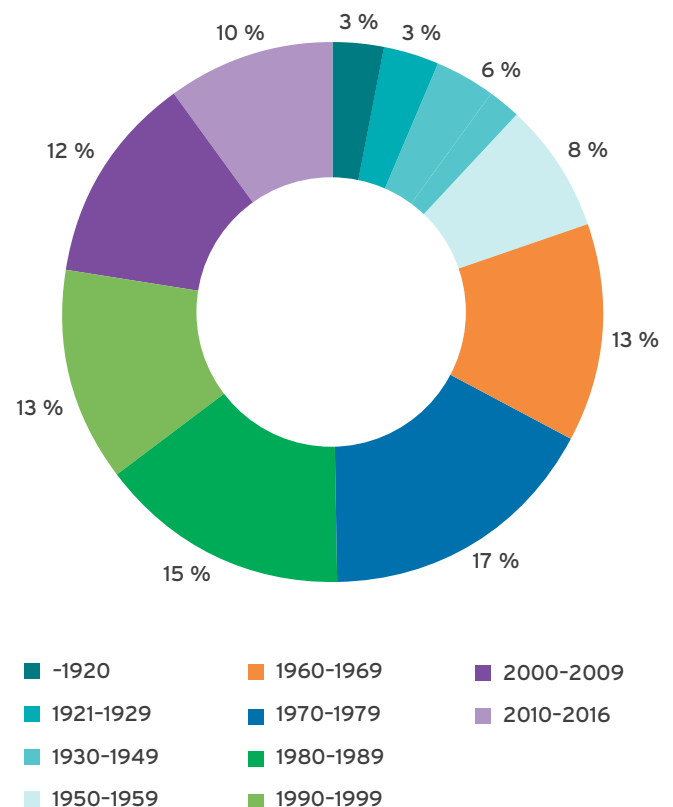
Ilmastonmuutokseen vastaaminen näkyy toistaiseksi asuntokannassa erityisesti korjausrakentamisen ja uudisrakentamisen laatuvaatimusten kautta. Muutoksen vaikutukset väestökehitykseen, asuntokuntien kokoon, asumisväljyyteen tai yleiseen asumistason ovat vielä arveluita. Oletettavana pidetään kuitenkin ilmastolähtöisen muuttoliikkeen, niin sanotun ilmastopakolaisuuden, voimistumista ja siitä seuraavaa asunnontarvetta. Myös energian hinta ja toisaalta energiaparannusten kustannukset vaikuttavat osaltaan asumistason kehitykseen.

## 3.1 Asuntokannan ikä ja talotyyppi

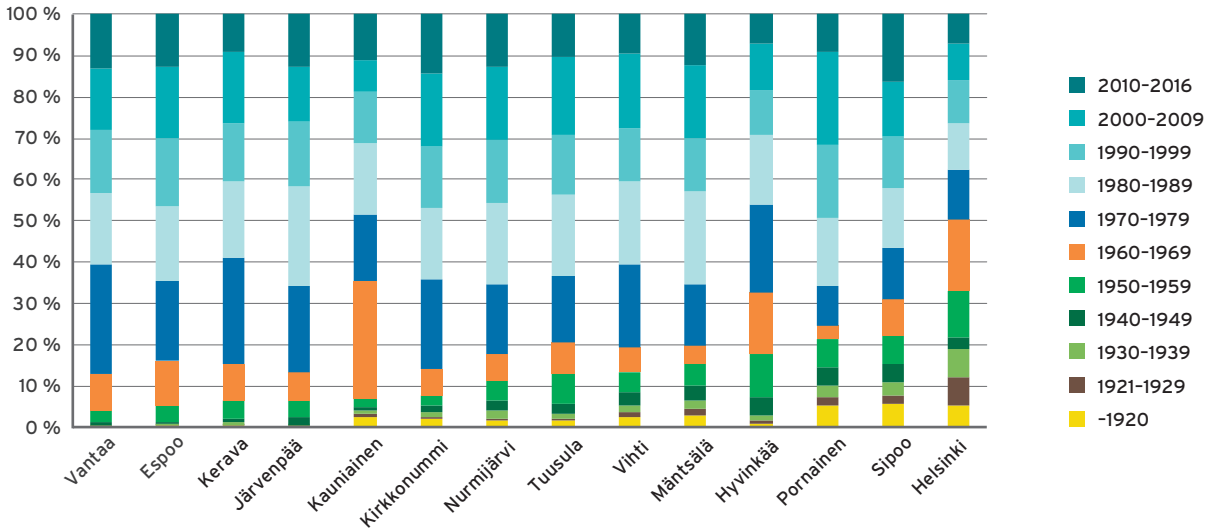
Helsingin seudulla oli vuoden 2016 lopussa kaikkiaan noin 750 000 asuntoa. Määrällisesti Helsingin seudun asuntokanta painottuu vahvasti pääkaupunkiseudulle, missä sijaitsee neljä viidestä Helsingin seudun asunnosta (80 prosenttia asuntokannasta).

Valtaosa seudun asuntokannasta on rakennettu sotien jälkeen. Sitä vanhempaa asuntokantaa on eniten Helsingissä. Vuosikymmenittäin tarkastellen nykyisestä asuntokannasta suurin osuus on 1970-luvulla rakennetuilla asunnoilla (17 prosenttia). Tällä hetkellä peruskorjausvaiheessa olevien, 1960- ja 1970-luvuilla rakennettujen asuntojen määrä on suuri, kaikkiaan noin 223 000 asuntoa. Lukumääräisesti näitä asuntoja on seudulla eniten Helsingissä, Espoossa ja Vantaalla. Uutta asuntokantaa on myös runsaasti, 2000-luvulla rakennettujen asuntojen osuus oli vuoden 2016 lopussa 22 prosenttia seudun asuntokannasta. (Kuvat 1 ja 2)

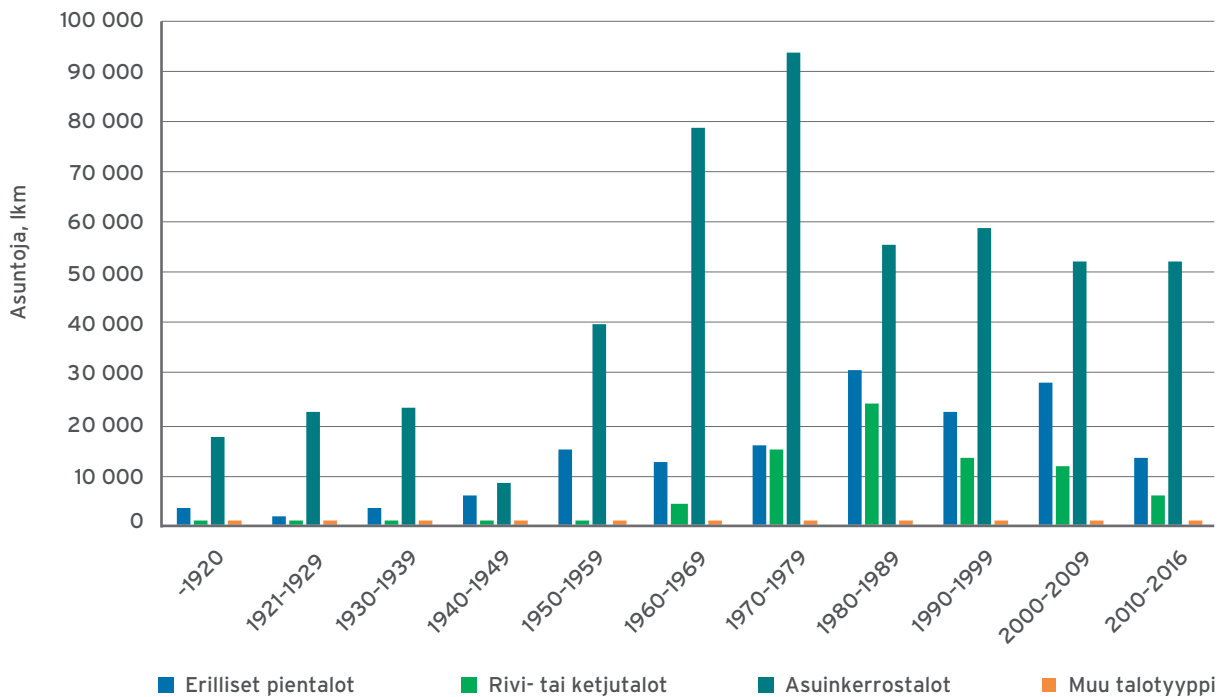
**Kuva 1.** Helsingin seudun asuntokanta (asuntoja, lkm) rakentamisaikajankohdan mukaan 31.12.2016 (Lähde: Tilastokeskus, Helsingin seudun Aluesarjat)



**Kuva 2.** Helsingin seudun asuntokanta (asuntoja, %) kunnittain rakentamisajankohdan mukaan 31.12.2016 (Lähde: Tilastokeskus, Helsingin seudun Aluesarjat)



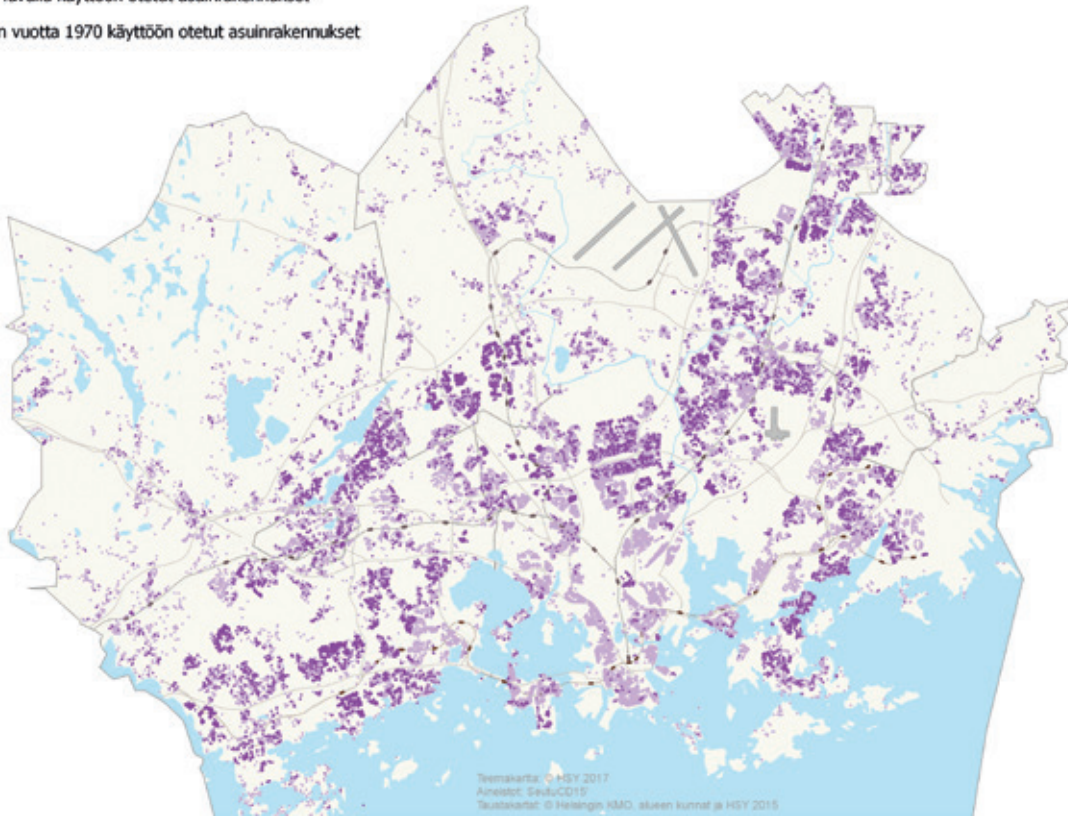
**Kuva 3.** Helsingin seudun asuntokanta rakentamisajankohdan ja talotyypin mukaan 31.12.2016 (Lähde: Tilastokeskus, Helsingin seudun Aluesarjat)



Helsingin seudun asuntokannasta 67 prosenttia on kerrostaloissa, 10 prosenttia rivitaloissa ja 21 prosenttia erillispientaloissa. Kerrostaloista suurin osa keskittyy pääkaupunkiseudulle, kehyskuntien asuntokanta on pientalovaltaisempaa. Rakentamisajankohdan mukaan tarkastellen 1970-luku näyttää vahvasti kerrostalorakentamiseen painottuvana mittavan asuntorakentamisen vuosikymmenenä. Jonkinlaisena vastareaktiona 1980-luku puolestaan on talotyyppien puolesta poikkeuksellisen monipuolisen rakentamisen aikaa, jolloin syntyi ennätysmäärä niin erillispientaloja kuin rivitaloasuntojakin. (kuva 3)

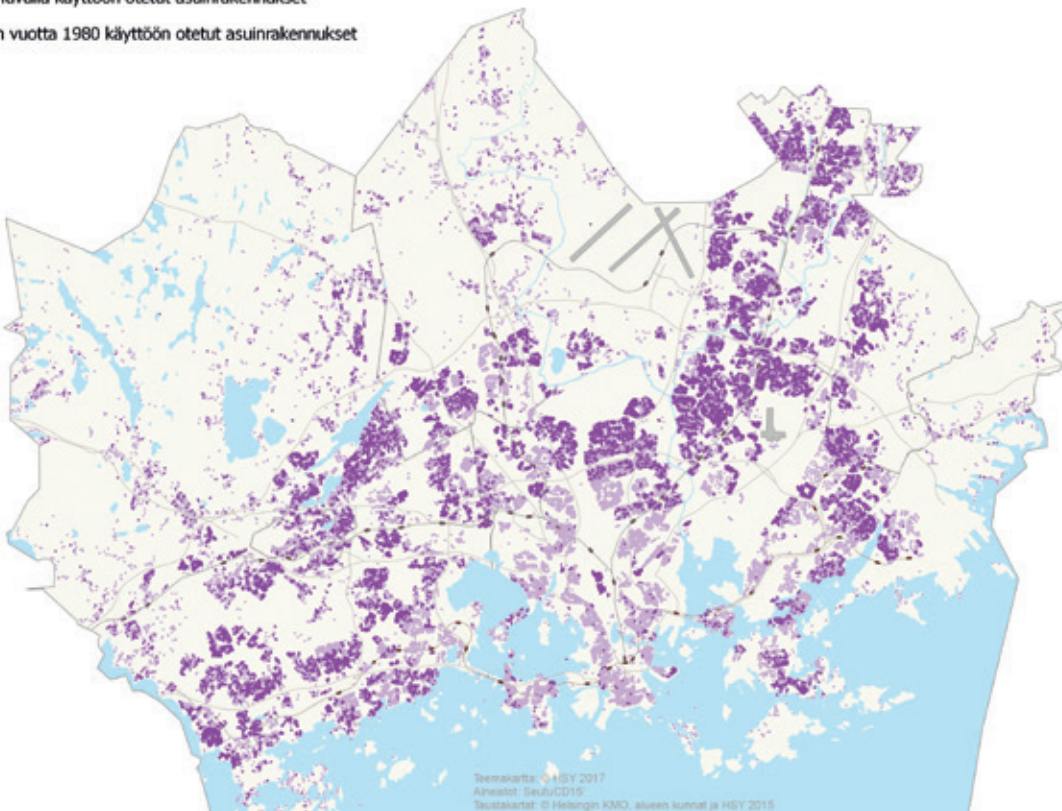
Talotyyppi selittää osaltaan sitä, miten tiiviiksi tai väljiksi asuinalueet ovat rakentuneet. Esimerkkinä tästä on karttapari (kuvat 4 ja 5), jossa esitetään pisteinä kartalla kerrostalovaltaisella 1970-luvulla rakennetut asuinrakennukset ja vastaavasti pien- ja rivitalovaltaisella 1980-luvulla rakennetut asuinrakennukset. 1970-luvulla rakennettuja asuntoja on pääkaupunkiseudulla huomattavasti enemmän kuin 1980-luvulla rakennettuja, mutta asuinrakennuksia noin puolet vähemmän kuin 1980-luvulla rakennettuja.

- 1970-luvulla käyttöön otetut asuinrakennukset
- Ennen vuotta 1970 käyttöön otetut asuinrakennukset



**Kuva 4.** 1970-luvulla käyttöön otetut asuinrakennukset pääkaupunkiseudulla (Lähde: HSY/SeutuCD 2015)

- 1980-luvulla käyttöön otetut asuinrakennukset
- Ennen vuotta 1980 käyttöön otetut asuinrakennukset



**Kuva 5.** 1980-luvulla käyttöön otetut asuinrakennukset pääkaupunkiseudulla (Lähde: HSY/SeutuCD 2015)

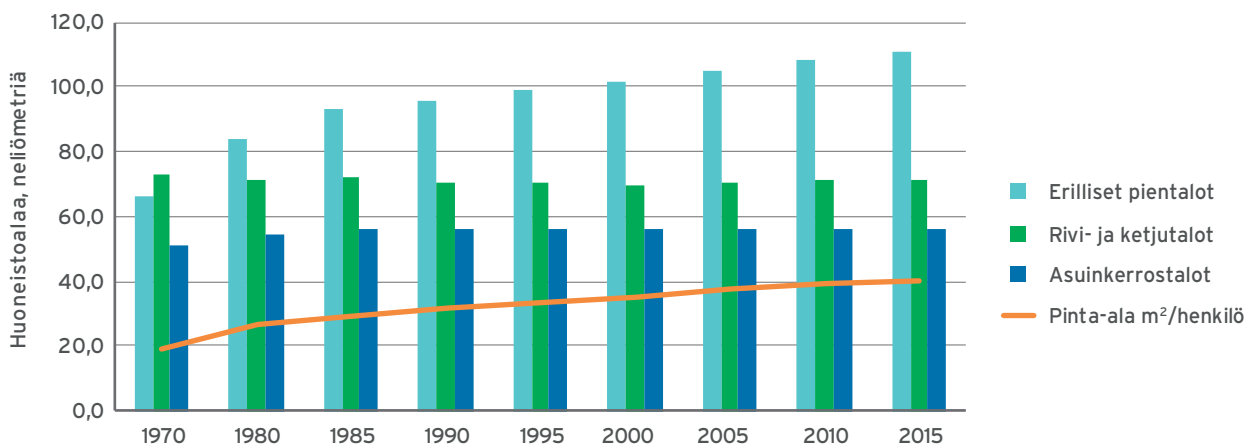
## 3.2 Asuntojen koko ja asumisväljyys

Vuonna 2015 keskimääräinen suomalainen asunto oli pinta-alaltaan 80 huoneistoneliömetriä. Pientaloasunnon keskimääräinen koko oli 111 huoneistoneliömetriä, rivitaloasunnon 71 huoneistoneliömetriä ja kerrostaloasunnon hieman yli 56,4 huoneistoneliömetriä. Vuosina 1970-2015 erillispientaloasuntojen huoneistojen koko kasvoi merkittävästi, 68 prosenttia. Kerrostaloasuntojen keskimääräinen koko kasvoi noin 11 prosenttia, rivitaloasuntojen keskimääräinen koko sitä vastoin pienentyi noin kaksi prosenttia. (Kuva 6)

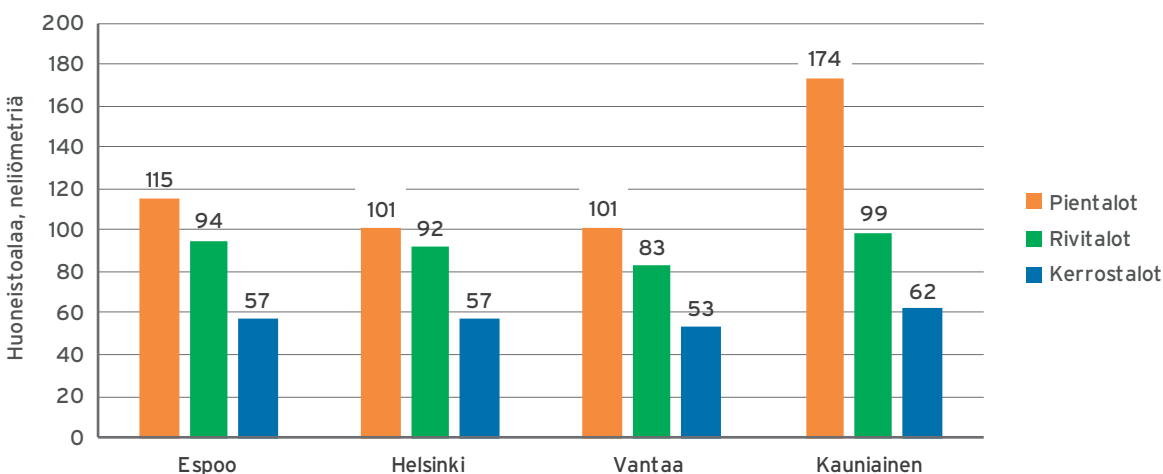
Helsingin seudulle valmistuneissa uusissa asunnoissa keskimääräinen huoneistokoko on 2010-luvulla ollut pientaloasunnoissa 149 huoneistoneliömetriä, rivitaloasun-

noissa 80 huoneistoneliömetriä ja kerrostaloasunnoissa 58 huoneistoneliömetriä. Helsingin seudulle 2010-luvulla valmistuneiden uusien kerrostaloasuntojen keskimääräinen koko on selkeästi pienentynyt edelliseen vuosikymmeneen verrattuna. Uuden kerrostaloasunnon keskikoko oli vuosina 2000-2009 kaikissa seudun kunnissa vähintään 60 huoneistoneliömetriä. Vastaavasti 2010-luvulla uuden kerrostaloasunnon keskikoko ylsi yli 60 huoneistoneliömetriin enää Kauniaisissa, Helsingissä ja Vihdissä. Pienimmät keskikoot olivat Järvenpäässä 53,5 huoneistoneliömetriä, Nurmijärvellä 54,2 huoneistoneliömetriä ja Vantaalla 54,4 huoneistoneliömetriä. Uusien pientaloasuntojen keskikoko on 2010-luvulla hivenen kasvanut edelliseen vuosikymmeneen verrattuna. Ainoastaan Tuusulassa ja Järvenpäässä on jonkin verran laskua. Kauniaisten lasku on selkeämpi, mutta selittyy todennäköisimmin havaintojen vähäisen määrän aiheuttamalla satunnaisvaihtelulla. (Kuvat 7-10)

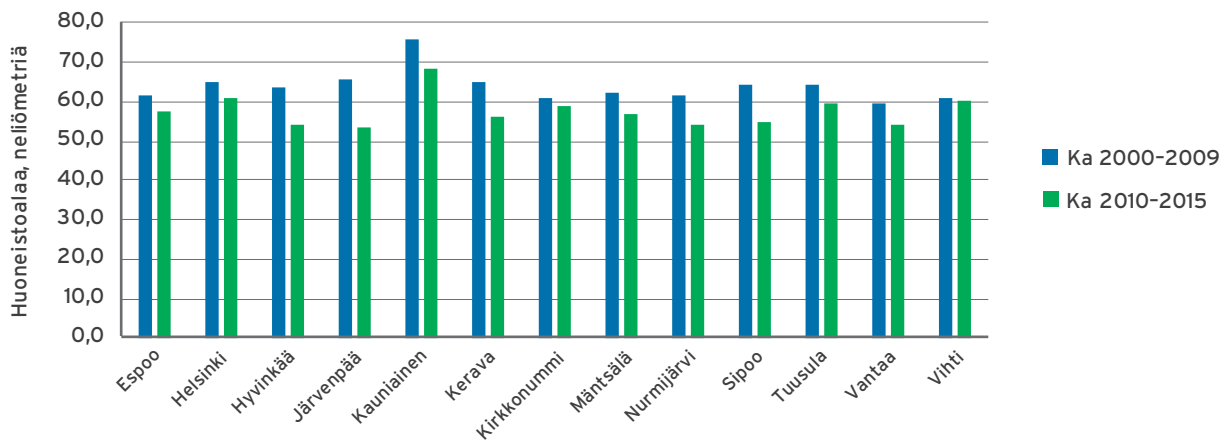
**Kuva 6.** Huoneiston keskimääräisen pinta-alan kehitys Suomessa vuodesta 1970 vuoteen 2015 (Lähde: Tilastokeskus)



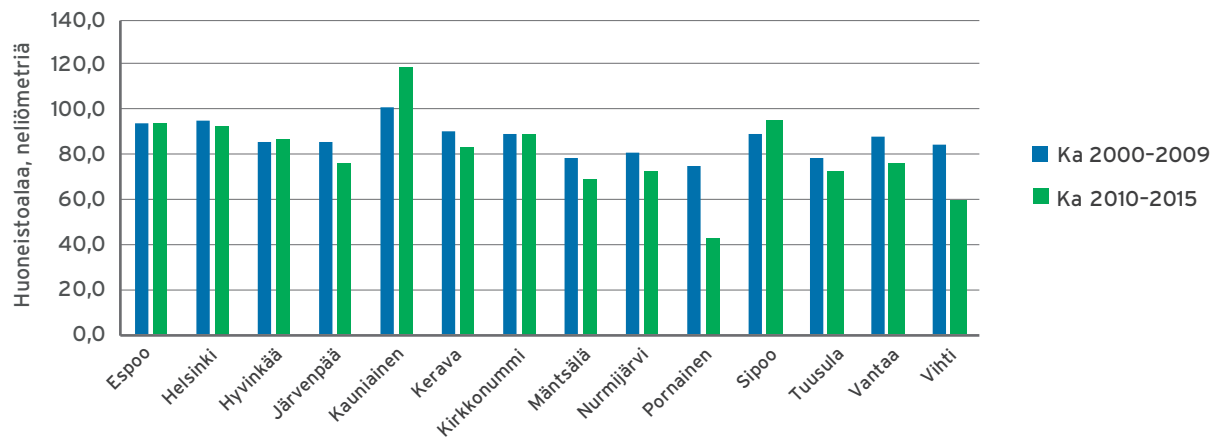
**Kuva 7.** Huoneistojen keskimääräinen koko pääkaupunkiseudulla talotyyppin mukaan vuonna 2015 (Lähde: HSY / Seudullinen perusrekisteri)



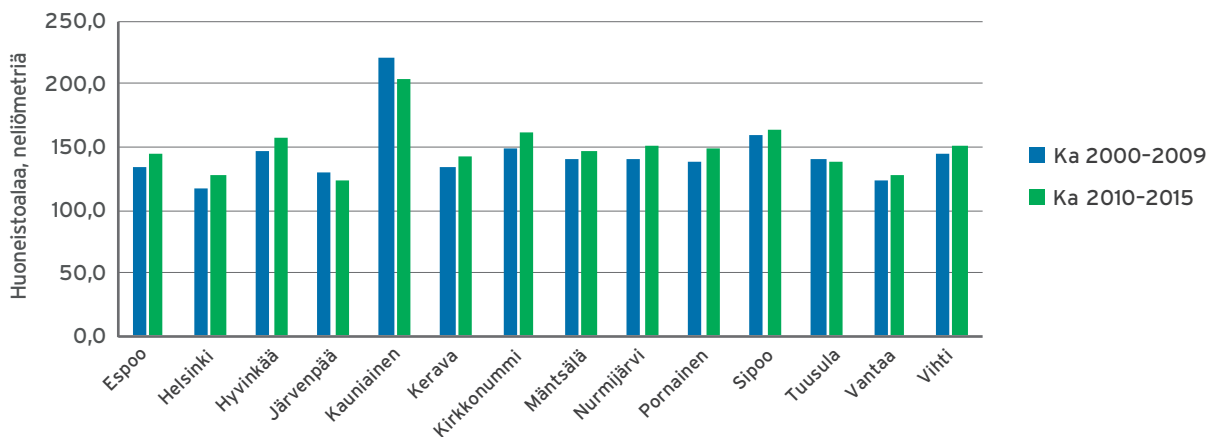
**Kuva 8.** Uusien kerrostaloasuntojen keskimääräinen huoneistokoko Helsingin seudun kunnissa 2000-luvulla (Lähde: Tilastokeskus)



**Kuva 9.** Uusien rivitaloasuntojen keskimääräinen huoneistokoko 2000-luvulla (Lähde: Tilastokeskus)



**Kuva 10.** Uusien omakotitalojen keskimääräinen huoneistokoko 2000-luvulla (Lähde: Tilastokeskus)



Suurin muutos on kuitenkin tapahtunut asumisväljyydessä. Koko maassa henkilöä kohden laskettu pinta-ala lisääntyi peräti 112 prosenttia vuosien 1970 ja 2015 välisenä aikana. Kehityksen selittää sekä suurten asuntojen osuuden lisääntyminen uudistuotannossa, että ennen kaikkea asutokuntien koon pieneneminen ja yhden hengen asutokuntien osuuden lisääntyminen. Pääkaupunki-seudulla asutaan silti keskimäärin ahtaammin kuin muualla Suomessa. Keskimääräinen asumisväljyys oli vuonna 2015 Helsingissä 34 huoneistoneeliometriä/asukas, Vantaalla 35,1 huoneistoneeliometriä/asukas ja Espoossa 35,1 huoneistoneeliometriä/asukas, kun se koko maassa oli 41,1 huoneistoneeliometriä/asukas. Asumisväljyys on myös kasvanut muualla Suomessa enemmän kuin pääkaupunkiseudulla. Ajanjaksolla 1990–2015 asumisväljyys kasvoi Vantaalla noin 20 prosenttia, Espoossa noin 16 prosenttia ja Helsingissä noin 11 prosenttia, kun se koko maassa kasvoi lähes 28 prosenttia.

Ahtaasti asuvia henkilöitä oli Helsingin seudulla kaikkiaan 280 600 henkilöä vuonna 2016, eli noin 20 prosenttia asutoväestöön kuuluvista asui ahtaasti (kuva 11). Ahtaasti asuvaksi määritellään, mikäli asutokunnassa on enemmän kuin yksi henkilö huonetta kohti, kun keittiötä ei lasketa huonelukuun. Tällaista ahtaasti asumisen normia on sovellettu asumistasoluokituksessa vuodesta 1989 lähtien. Normia ei sovelleta yksin asuviin henkilöihin.

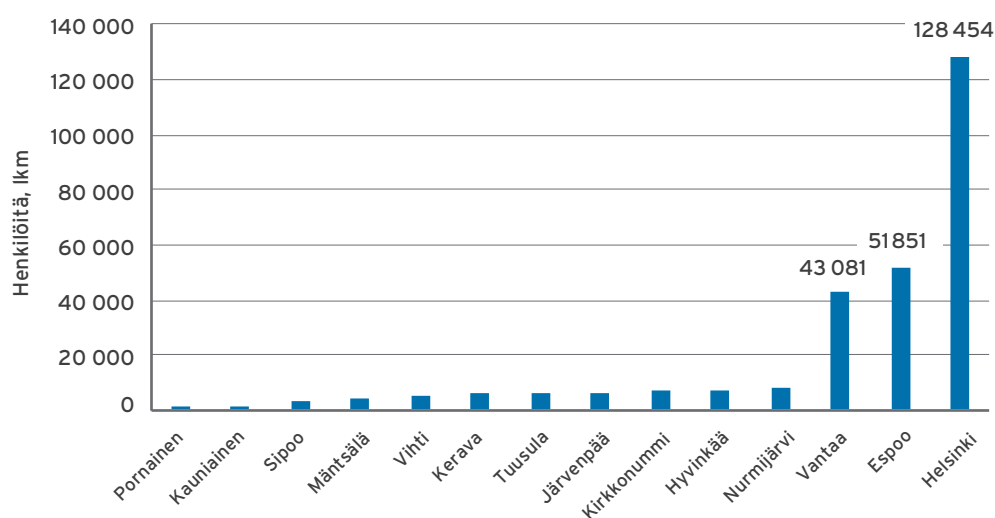
## Asummeko ahtaasti?

1900-luvun alkupuoliskolla pidettiin ahtaasti asumisena, jos kolme tai useampi henkilö asui samassa huoneessa. Vuonna 1910 puolet helsinkiläisistä asui tällä tavoin eli aikansa mukaisen normin mukaan ahtaasti. 1970-luvulla ahtaasti asuivat asutokunnat, joissa oli enemmän kuin kaksi henkilöä huonetta kohti. Vuosikymmenen alkupuolella keittiö vielä laskettiin huonelukuun, loppupuolella sitä ei enää laskettu asuinhuoneeksi.

Ahtaasti asumisen normin muutoksessa näkyy vaatimustason kasvu ajan kuluessa. Määritelmämuutokset kertovat elintason kohoamisesta ja samalla ne kertovat odotusten sopeutumisesta vastaamaan kohonnutta elintasoa.

Nykyään käytössä olevan asumisväljyyssuokituksen mukaan asutokunta määritellään ahtaasti asuvaksi, mikäli asutokunnassa on enemmän kuin yksi henkilö huonetta kohti, kun keittiötä ei lasketa huonelukuun. Normia ei sovelleta yksin asuviin henkilöihin. Tilavasti asuva asutokunta on 1-5 henkilön asutokunta, jonka käytössä on vähintään kolme asuinhuonetta enemmän kuin asutokunnan henkilömäärä (keittiötä ei lueta huonelukuun).

**Kuva 11.** Ahtaasti asuvat henkilöt Helsingin seudun kunnissa vuonna 2016  
(Lähde: Tilastokeskus)







Lähde: HSY:n aineistopankki/ Suvi-Tuuli Kankaanpää



# 4 Asumisen energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Pääkaupunkiseudun suorista kasvihuonekaasupäästöistä lähes puolet aiheutuu suoraan asumisesta. Uusiutuviin energiamuotoihin siirtymällä voidaan vähentää päästöjä, mutta Helsingin seudun kokonaisuudessa riittävän suuret ja riittävän nopeat päästövähennykset voidaan kuitenkin saavuttaa vain parantamalla samanaikaisesti myös olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta.

Asumisessa energiaa kuluu lämmitykseen ja viilennykseen, kiinteistösähköön ja kulutussähköön sekä käyttöveden lämmitykseen. Asumiseen olennaisesti sisältyvät kuluttamisen epäsuorat päästöt eivät sisälly päästölaskentaan. Näin ollen esimerkiksi pääkaupunkiseudun ulkopuolella tapahtuvan ruoantuotannon, kulutushyödykkeiden valmistamisen, rakennusmateriaalien ja lentomatkojen ilmastovaikutukset eivät näy päästöseurannassa. Kokonaisuudessaan epäsuorat päästöt kasvattavat pääkaupunkilaisen hiilijalanjäljen arviolta kaksinkertaiseksi, joten niiden merkitys ilmastomuutoksen hillinnässä on suuri. (kuvat 12-14)

Henkilöliikenteestä aiheutuvien päästöjen osuus, 17 prosenttia, syntyy välillisesti ja ainakin osittain asumisen ratkaisujen myötä. Asumisen ja henkilöliikenteen päästöt ovat vähentyneet huomattavasti hitaammin kuin palveluiden, teollisuuden ja raskaan liikenteen.

## 4.1 Rakennusten lämmitys ja sähköntuotanto

Ilmaston kannalta lämmitysenergian kulutus on keskeinen haaste. Rakennusten lämmityksen kasvihuonekaasupäästöt ovat reilusti yli puolet pääkaupunkiseudun kokonaispäästöistä. Pääkaupunkiseudulla vallitseva lämmitysmuoto on kaukolämpö, jota tuotetaan pääasiassa sähkön ja lämmön yhteistuotantovoimalaitoksissa kokonaisuudessaan varsin hyvällä energiatehokkuudella. Lämmitysenergiaa tuotetaan lisäksi useilla lämpöpumpuilla Helsingissä ja Espoossa sekä sekajätevoimalassa Vantaalla. Pääpoltoaineet ovat kuitenkin kivihiili ja maakaasu, joten tuotannon kasvihuonekaasupäästöt ovat suuret.

Jatkossa kaukolämmön fossiilisia polttoaineita voidaan korvata puupohjaisilla ratkaisuilla, minkä avulla voidaan päästä laskennallisesti merkittävästi pienempiin päästöihin. Puun käyttö ei kuitenkaan ole yksiselitteisesti ilmastomyönteinen vaihtoehto, sillä puun palaessa siihen sitoutunut hiili vapautuu ilmakehään. Puupolttoaineille asetetaan todennäköisesti tulevaisuudessa nykyistä selvästi suuremmat päästökertoimet. Ilmaston kannalta kestävien puupohjaisten polttoaineiden riittävyys voi niinkään olla kyseenalaista.

Pääkaupunkiseudulla käytössä olevissa lämmitysmuodoissa varsinaista tilastoissa näkyvää muutosta on tapahtunut lähinnä maalämmön yleistymisen myötä (kuva 15).

### Asumisen energiankulutuksen lyhyt historia

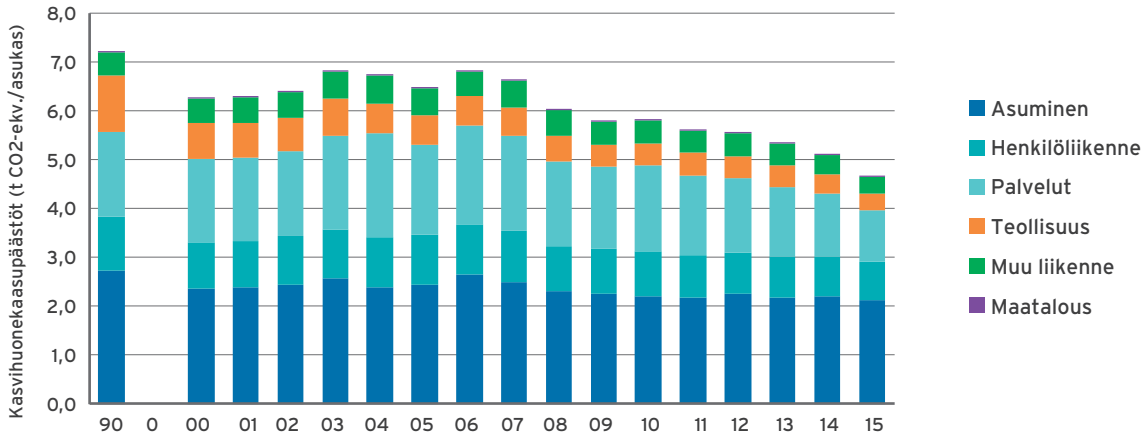
Asumisen energiankulutuksessa on viimeisen vuosisadan aikana tapahtunut suuria muutoksia. Asuinhuoneiden lämmitys hoidettiin 1900-luvun alkuun saakka puu-uuneilla ja puuhelloilla. 1900-luvun alkupuolella alettiin rakentaa aiempaa enemmän kerrostaloja, ja niihin vesikiertoisia keskuslämmitysjärjestelmiä, jotka toimivat talokohtaisilla lämmityskattiloilla käyttäen polttoaineena puuta, hiiltä tai koksia. 1950-luvulla talokohtaisissa lämpökattiloissa siirryttiin lämmönlähteenä öljyyn. Keskuslämmityksen myötä asuntoihin saatiin myös lämmintä käyttövettä. Ensimmäinen alueellinen lämpökeskus toteutettiin 1940-luvulla Helsingin Olympiakylään. Kaukolämpöverkon rakentaminen alkoi 1950-luvun alussa Helsingissä ja Tapiolassa.

Kellareiden pesutupia ja talosaunoja alettiin rakentaa 1950-luvulla. Suomen ensimmäinen huoneistokohtainen sauna rakennettiin vuonna 1966 Espoon Olariin. Huoneistokohtaiset saunat yleistyivät 1990-luvulta lähtien. 1990-luvulla sähkönkulutus lisääntyi muutoinkin sitä mukaa kun lattialämmitys, astianpesukoneet, entistä suuremmat kylmäsäilytyslaitteet sekä kodin elektroniikka ja pienkoneet yleistyivät.

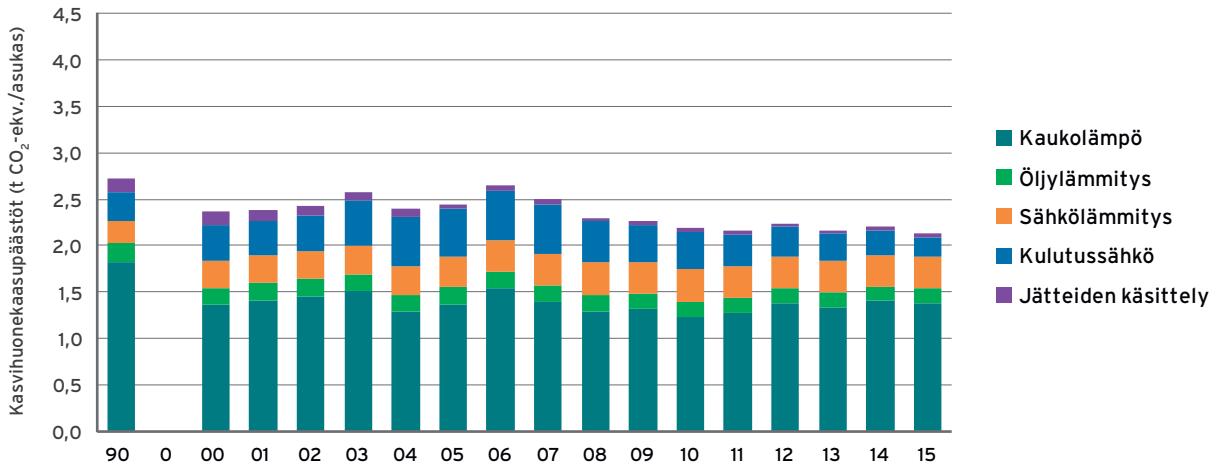
2000-luvulla kiinteistösähkön kulutus on hieman kasvanut, mm. ilmanvaihtojärjestelmien vuoksi. Yleisten tilojen ja pihojen valaistus on runsasta ja autojen lämmitystolpat ovat yleisiä. Toisaalta monet sähkölaitteet ja valaistus kuluttavat aiempaa vähemmän energiaa. Uudistuotannossa joissakin kohteissa asunnonostajalle tarjotaan mahdollisuus valita huoneistosaunan asemesta esimerkiksi säilytystiloja. Lisäksi sähkö on nykyään melko vähäpäästöistä, ja ratkaisuja päästöjen vähentämiseksi edelleen on näköpiirissä.

Maalämpö ensisijaisena lämmitysmuotona on yleistynyt erityisesti erillispientaloissa, joissa sen osuus oli vuonna 2016 seitsemän prosenttia erillispientalojen kerrosalasta laskettuna. Erillispientaloissa yleisin lämmitysmuoto seudulla on edelleen sähkölämmitys, jonka osuus oli 49 prosenttia. Kaukolämmön osuus oli 20 prosenttia ja öljy- tai kaasulämmityksen osuus 20 prosenttia erillispientaloissa

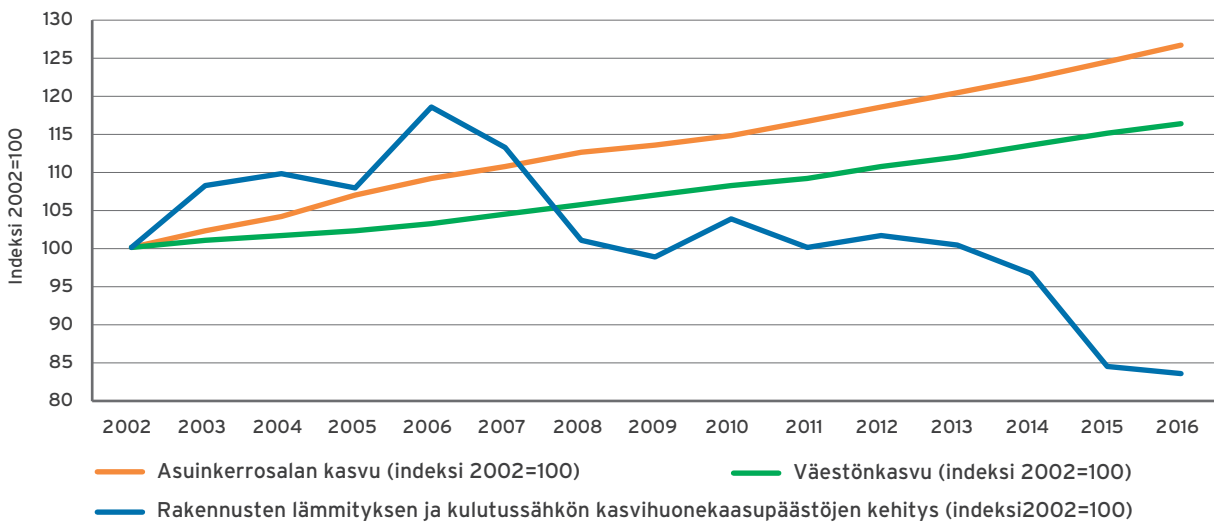
**Kuva 12.** Pääkaupunkiseudun kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2000–2015 (Lähde: HSY)



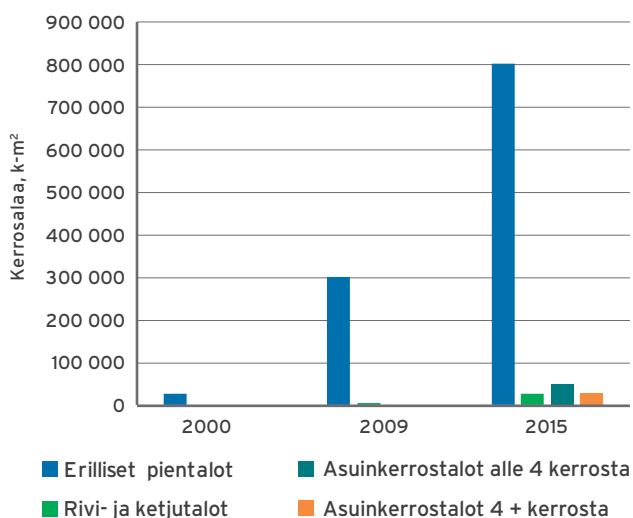
**Kuva 13.** Asumisen\* kasvihuonekaasupäästöt pääkaupunkiseudulla vuosina 1990 ja 2000–2015 (Lähde: HSY)



**Kuva 14.** Asuinkerrosalan, väestön sekä rakennusten lämmityksen ja kulutussähkön aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys pääkaupunkiseudulla vuosina 2002–2016 (Lähteet: Tilastokeskus, Helsingin seudun aluesarjat, HSY)



**Kuva 15.** Maalämmöllä lämmitettävät asuinrakennukset (kerrosalaa, k-m<sup>2</sup>) pääkaupunkiseudulla vuosina 2000, 2009 ja 2015. (Lähde: Tilastokeskus)



olevasta kerrosalasta. Erityisesti kaukolämpöverkon ulkopuolella erilaiset hybridilämmitysratkaisut ja ilmalämpöpumpit ovat myös yleistyneet, mikä osaltaan vähentää asumisen kasvihuonekaasupäästöjä.

#### 4.1.1 Aurinkosähkön mahdollisuudet

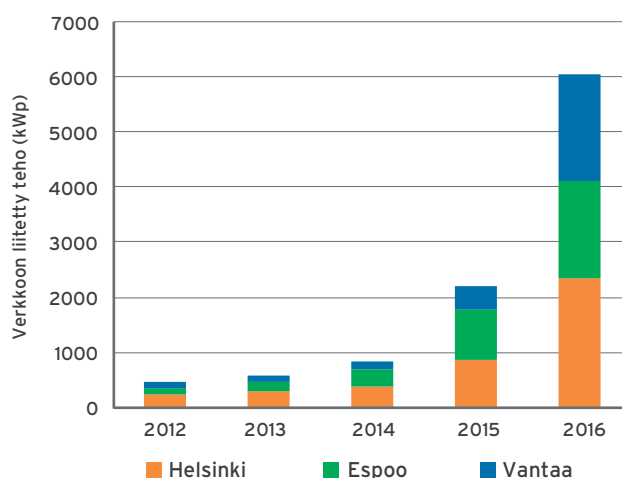
Aurinkoenergialla voisi olla merkittävä rooli päästöjen vähentämisessä, sillä aurinkopaneelit ovat yksi vähäpäästöisimmistä tavoista tuottaa sähköä. Aurinkosähköjärjestelmien kannattavuus on parantunut merkittävästi viime vuosina, järjestelmät on pääkaupunkiseudulla suureksi osaksi vapautettu toimenpidelupavaatimuksesta, ja tietoa aiheesta on hyvin saatavilla. Kuva 16 esittää verkkoon liitettyjen aurinkopaneelien kehityksen pääkaupunkiseudulla vuodesta 2012 alkaen. Neljässä vuodessa aurinkopaneelien tuotetun energian määrä on lähes kymmenkertaistunut.

HSY osallistui pääkaupunkiseudun kattojen aurinkoenergiapotentiaalin mallinnukseen vuosina 2015–2016. Mallinnuksessa huomioitiin kattopinnat, jotka saavat säteilyä yli 847 kWh/m<sup>2</sup>/vuosi, yhtenäistä riittävästi säteilyä saavaa pinta-alaa on vähintään 5 m<sup>2</sup> ja etäisyys katon reunasta on yli 0,5 metriä. Kartoituksen tulokset ovat hyödynnettävissä HSY:n avoimen datan karttapalvelussa.

Aineiston käytön havainnollistamiseksi tätä raporttia varten tehtiin laskelma Helsingin Länsi-Pasilan kaupunginosan kattojen aurinkosähköpotentiaalista (Kuva 17). Länsi-Pasilan rakennukset ovat 4-6 kerroksisia ja pääosin tasakattoisia, joten aurinkosähköpotentiaalia on lähes kaikkien alueen rakennusten katoilla. Paneeleille soveltuva kattopinta-alaa tarkastelualueella on yhteensä 33 610 neliometriä. Noin 40 asteen kulmaan asennetuilla aurinkopaneeleilla voitaisiin siten tuottaa kaikkiaan noin 4 400 MWh sähköä vuodessa. Määrä vastaa runsaan kahden tuhannen kerrostaloasunnon vuosikulutusta.

Kaikkiaan mallinnuksella arvioitu kattojen vuosittainen aurinkosähköpotentiaali olisi Helsingissä noin 930 giga-

**Kuva 16.** Verkkoon liitetyt aurinkopaneelit pääkaupunkiseudulla 2012-2016 (Lähde: Helen, Caruna ja Vantaan Energia, tiedot on koontanut HSY)



wattituntia, Vantaalla noin 654 gigawattituntia, Espoossa noin 606 gigawattituntia ja Kauniaisissa noin 73 gigawattituntia vuodessa. Yhteenlaskettu potentiaali, lähes 2 300 gigawattituntia, riittäisi kattamaan noin 30 prosenttia pääkaupunkiseudun käyttösähköstä.

Myös Suomen hallituksen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on, että alueidenkäytön suunnittelussa ja rakentamisessa varaudutaan aurinkoenergian hyödyntämiseen. Aurinkopaneelien ja -keräimien asennuksia voidaan edistää maankäyttö- ja rakennuslain muutoksella yhtenäistämällä ja selkeyttämällä lupamenettelyä. Jatkossa ainoastaan merkittäviä vaikutuksia kaupunkikuvaan tai ympäristöön aiheuttavat aurinkopaneelit tai -keräimet edellyttäisivät lupaharkintaa.

#### Aurinkosähköä kotiin

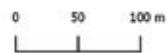
HSY:n Ilmastoinfon Aurinkosähköä kotiin -kampanja auttaa pääkaupunkiseudun asukkaita ja yrityksiä vertailemaan helposti erilaisia aurinkosähköjärjestelmiä. Kampanjan verkkosivuille on koottu perustietoa aurinkosähköstä ja siihen tarvittavista luvista, kattavat tiedot aurinkosähköjärjestelmien toimittajista sekä erilaisten toimijoiden kokemuksia aurinkosähköstä. Kampanjan puitteissa on järjestetty lukuisia aurinkosähköiltoja eri puolilla pääkaupunkiseutua. HSY:n vuoden 2015 kuluttajakäyttämistutkimukseen vastanneista omakotiasukkaista joka neljäs kertoi harkinneensa aurinkoenergialaitteiston hankkimista kotiin.

Aurinkosähkökampanjan suunnitteluun on osallistunut asiantuntijoita HSY:stä, Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungeista, ASIAA-hankkeesta, Suomen ympäristökeskuksesta, Motivasta, Aurinkoteknillisestä yhdistyksestä, Lähienergiailiitosta ja Suomen luonnonsuojeluliitosta.



### Länsi-Pasilan kattojen aurinkosähköpotentiaali

- Suuri
- Keski-suuri
- Vähäinen



Aurinkosähköpotentiaali © HSY 2015  
 Pääkaupunkiseudun ortotilakuvia  
 2013 © Espoon, Helsingin, Vantaan,  
 Kirkkorummen ja Sipoon kunnat, HSY,  
 HSL ja Paolitusvoimat

**Kuva 17.** Esimerkki Länsi-Pasilan kattojen aurinkosähköpotentiaalista (Lähde: Decumanus-hanke, teema HSY)

## 4.2 Rakennuksen käyttö ja huolto

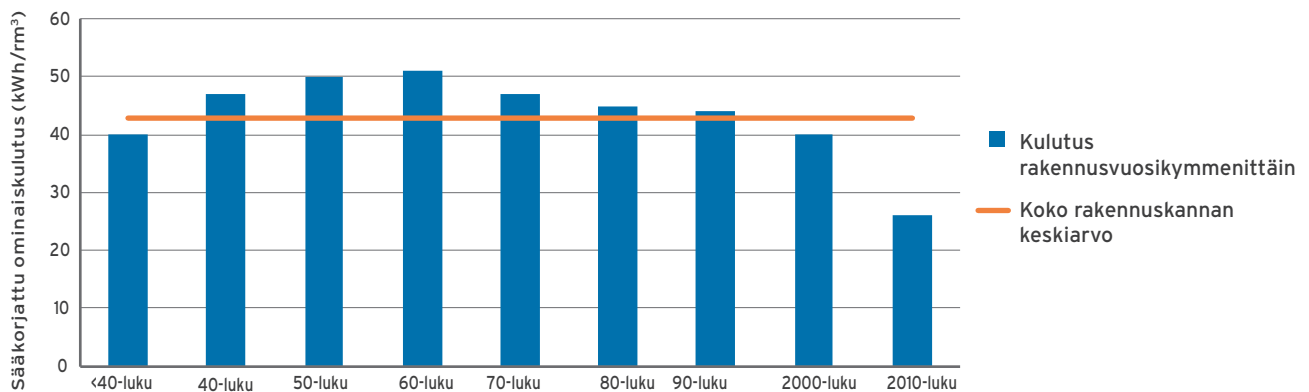
Perusparantaminen ja energiakorjaukset vaikuttavat suoraan rakennuksen energiatehokkuuteen. Vähintään yhtä tärkeää on kuitenkin rakennuksen oikea käyttö. Esimerkiksi liiallisen lämmityksen välttäminen ja lämmitysjärjestelmän ja patteriverkon säätäminen voivat tuottaa 10-15 prosentin säästön lämmitysenergian kulutukseen. Huolto-yhtiöiden henkilökunnan ja ”talkkareiden” ammattitaitoinen työ säästää sekä rahaa että ympäristöä.

Asuinrakennusten energiatehokkuusominaisuudet muodostuvat monen tekijän summana. Koko kantaa tarkasteltaessa voidaan yleistäen sanoa, että rakentamisajankohta määrittää rakennuksen energiatehokkuuden. Osviittaa tästä antaa kuvassa 18 esitetty tarkastelu Helsingin asuin kerrostalojen lämmön ominaiskulutuksesta. Suhteellisesti eniten kuluttavat 1950- ja 1960-lukujen kerrostalot. Tiukennettu-

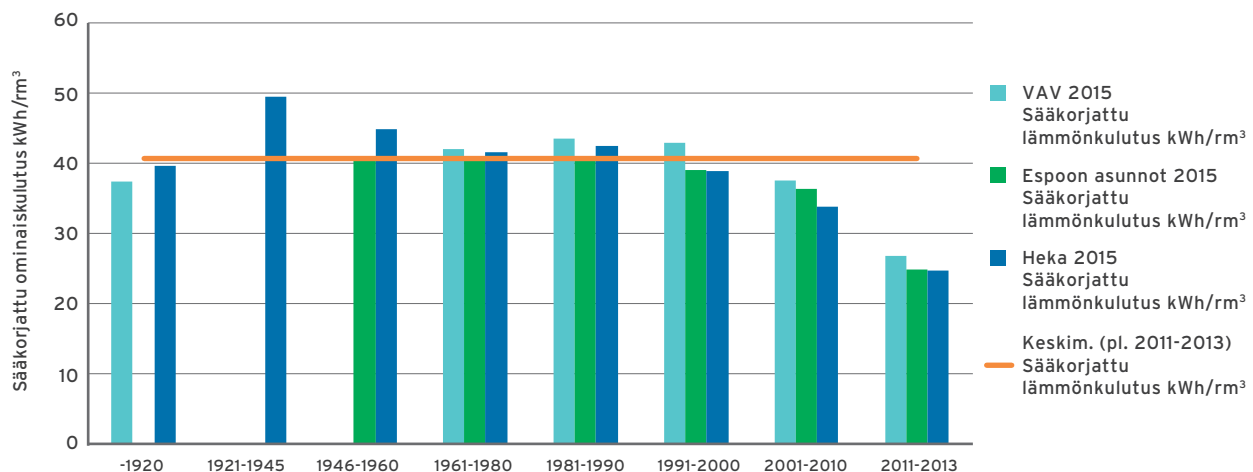
jen rakentamismääräysten ansiosta 2010-luvulla rakennettujen asuinrakennusten lämmönkulutus on lähes 40 prosenttia muun kannan kulutusta pienempi.

Kunnossapidolla, korjaamisella ja ammattitaitoisella isännöinnillä voidaan vaikuttaa paljon myös niihin taloihin, joiden rakenteellisessa energiatehokkuudessa on puutteita. Kuva 19 kertoo Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupunkien omistamien vuokrataloyhtiöiden lämmön ominaiskulutuksen vuonna 2015. Myös siinä 1950-luvulla rakennettujen asuntokannan kulutus on joukon keskiarvoa suurempi, mutta kilowattitunteina kuitenkin pienempi kuin Helsingin koko 1950-luvun kannassa keskimäärin (Helsingin kaupungin asunnot 45 kWh/m<sup>3</sup> ja Espoon Asunnot 41 kWh/m<sup>3</sup>, vrt. Helsingin asuin kerrostalot 50 kWh/m<sup>3</sup>). 1960- ja 1970-luvuilla rakennettujen asuinrakennusten kulutus ei vuokrataloyhtiöiden asuntokannassa näyttäydy niiden koko kannan keskiarvoa suurempana. Sen sijaan Helsingin kerrostalokannassa (kuva 18) erityisesti 1960-luvun asuin kerrostalojen lämmönkulutus on verraten suurta.

**Kuva 18.** Helsingin asuin kerrostalojen sääkorjattu lämmön ominaiskulutus (kWh/rm<sup>3</sup>) vuonna 2013 rakennuksen iän mukaan (Lähde: Helsingin ympäristötilasto)



**Kuva 19.** Sääkorjattu lämmön ominaiskulutus (kWh/rm<sup>3</sup>) vuonna 2015 rakennuksen iän mukaan Espoon Asuntojen, Helsingin kaupungin asuntojen ja VAV Asuntojen vuokrataloissa (Lähde: Espoon Asunnot, Helsingin kaupungin asunnot, VAV Asunnot, tiedot on koontanut HSY)



## 4.2.1 Energiakatselmuksent ja energiatehokkuussopimukset

Energiakatselmuksent ovat eräs keino kartoittaa rakennuksen energiansäästömahdollisuuksia. Alun perin asuin-kerrostaloille kehitettyä mallia voidaan käyttää myös rivitalojen katselmuksissa. Katselmuksessa käydään läpi rakennus ja sen energiankäyttötiedot. Niiden perusteella selvitetään, mihin ja miten paljon energiaa rakennuksessa kuluu. Katselmuksent raportissa käsitellään kohteen energian ja veden käytön nykytilanne, kuvataan LVIS-järjestelmien toiminta ja käyttö sekä esitetään säästötoimenpide-ehdotukset perusteluineen, säästövaikutuksineen ja takaisinmaksuaikoineen. Uutena asiana malliin on otettu mukaan asuinrakennusten energiansäästötoimenpiteiden CO<sub>2</sub>-vaikutusten laskenta.

Useimmat suuret vuokra-asuntoja omistavat yhtiöt ovat liittyneet kiinteistöalan vapaaehtoisent energiatehokkuussopimuksent piiriin. Niitä koskee vuokra-asuntoyhteisöjen oma toimenpideohjelma VAETS. Toimenpideohjelman toteutumista ja yhteisöjen kulutustietoja seurataan vuosittain. Tässä raportissa referoidaan vuonna 2016 raportoitua tilannetta. Vuonna 2017 käynnistyi uusi energiatehokkuussopimuskausi, joka ulottuu vuoteen 2025.

Vuonna 2016 vuokra-asuntoyhteisöjen toimenpideohjelmaan oli sitoutunut kaikkiaan 26 asuntoyhteisöä, mukaan lukien useimmat Helsingin seudulla toimivat yhteisöt. Vuodelta 2015 raportoitiin yhteensä 319 energiansäästötoimenpidettä, joilla saavutettu vuosittainen energiansäästö oli yhteensä 36 GWh. Valtaosa säästöstä saavutettiin lämpöön ja polttoaineisiin kohdistuvilla toimilla. Toimenpideohjelman tyyppitoimenpiteitä ovat:

### Rakenteet

- Ikkunoident tiivistäminen
- Parvekeovient tiivistäminen ja parvekkeident lasitus
- Ikkunoident uusiminen
- Seinient lisäeristäminen
- Yläpohjan lisäeristäminen ja tiivistäminen

### Lämmitysjärjestelmä

- Lämmitysverkoston perussäätö eli sisälämpötilatason yhdenmukaistaminen
- Termostaattisient patteriventtiilien lisääminen tai uusiminen
- Lämmityksent säädön parantaminen (säätölaitteident uusiminen ja vikojent korjauksent)
- Kattilahyötysuhteen parantaminen (säädöin, asetuksin, uusimalla kattila tai poltin)

### Ilmanvaihtojärjestelmä

- Ilmanvaihdont käyntiajan muuttaminen (käynti vastaamaan tarvetta)
- Ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirtojent säätö ja tasapainotus venttiilikohteisesti

### Käyttövesijärjestelmä

- Verkoston painetasont alentaminen
- Kalustevirtaamient rajoittaminen tai vesikalusteident uusiminen
- WC-virtaamient pienentäminen (pienempi huuhteluvesimäärä)

### Sähkö

- Hehkulamppujent korvaaminen energiansäästölampuilla yleisissä tiloissa
- Valaistuksent ohjauksent parantaminen hämäräkytkimillä ja liiketunnistimilla
- Autolämmityksent käyttöajan muuttaminen (käyttö vastaamaan tarvetta)
- Sulatuslämmityksent lämpötilarajojent muutos
- Talosaunan aikaohjauksent muuttaminen (käyttö vastaamaan tarvetta)
- Loisteputkivalaisintent uusiminen
- Hissient uusiminen

Vuoden 2015 alussa voimaan astunut energiatehokkuuslaki velvoittaa suurent yrityksent tekemään energiakatselmuksent neljän vuoden välein. Yrityksent energiakatselmuksent on menettely, jolla saadaan tietoa koko konsernin tai yrityksent energiankulutusprofiilista ja tunnistetaan mahdollisuudet kustannustehokkaaseen energiansäästöön. Yritys voidaan katsoa suureksi yritykseksi toimialasta riippumatta, joko henkilökunnan lukumäärän, vuosiliikenvaihdont, taseent loppusumman tai omistussuhteident perusteella. Suurimmat Helsingin seudulla toimivat asuin-kiinteistöyhtiöt ovat menettelyn piirissä kiinteistöjensä tasearvont perusteella. Niident osalta menettely merkitsee niident omistamient asuinrakennustent energiansäästömahdollisuuksient järjestelmällistä kartoitusta.

Helsingin, Espoon ja Vantaan kaupunkient omistamient asuntoyhtiöident osalta energiansäästökeinot olivat pitkälti tyyppitoimenpiteitä. Muita toimenpiteitä olivat esimerkiksi:

- Lämmityskiertopumpunt uusiminen taajuusmuuttajaohjatuksi, jolloin esimerkiksi aiemmin vain täysillä tai puoliteholla toiminutta pumppua voidaan ohjata portaattomasti tarvittavan tehont mukaan
- Ilmanvaihtokanavient nuohous, ilmanvaihdont täysitehont pakkasrajan asettaminen, lämmöntalteenoton lisääminen
- Asuntojent ulko-ovient sekä ullakko-ovient kuntokartoitus, korjaaminen ja tiivistäminen
- Porrashuoneident ja käytävätilojent lämpötilojent lasku ja niident valaistuksent muuttaminen liiketunnistimilla toimivaksi
- Kylmähuoneident käytöstä poisto
- Sulanapitolämmityksent ohjausmuutos tai korvaaminen muilla ratkaisuilla (esimerkiksi hiekoituksella)
- Pihavalaisuksent uusiminen LED-valoiksi

## Espoon asunnoille tunnustusta

Espoon asunnot palkittiin kunniamaininnalla kaudella 2010-2016 tehdystä energiatehokkuustyöstä energiatehokkuussopimusten 20-vuotisjuhlassa ke- säkuussa 2017. Palkinto myönnettiin Espoon Asunnoille erilaisten energiatehokkuustoimien määrätietoisesta toteuttamisesta, jonka ansiosta yhtiö on onnistunut energiankäytön tehostamisessa yli sopimuksessa asetettujen tavoitteiden. Yhtiön asunnokannassa kaukolämmön ominaiskulutus on vähentynyt viimeksi kuluneen viiden vuoden aikana lähes kahdeksan prosenttia.

Espoossa on panostettu erityisesti etävalvontaan ja mittaukseen, millä on saatu optimoitua lämpötiloja ja energiankulutusta. Yli 80 prosenttia Espoon Asuntojen rakennuksista on nyt etävalvonnan piirissä. Lisäksi raportointi tehdyistä toimista ja niillä saavutetuista säästöistä on ollut kattavaa. Raportointi on erityisen tärkeää Suomea sitovien EU-tavoitteiden saavuttamisen seurannan kannalta.

Vuokra-asuntoyhteisöjen toimenpideohjelma VAETS velvoittaa siihen liittyneet yhteisöt antamaan asukkailleen energiatehokkuutta edistävää tietoa ja käytön opastusta. Toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi säännöllinen tiedotus kohteen kulutustasosta ja kulutusvertailu aiempiin vuosiin tai vastaaviin rakennuksiin, energiaekspertti-toiminta, energiansäästöviikon viettäminen tai muu tapa opastaa asukkaita. Yleinen keino tiedottaa kohteiden kulutuksesta on kohteen omilla verkkosivuilla, toisinaan myös rakennuksen yleisissä tiloissa olevilla ilmoitustauluilla. Asukastoimikuntien ja vastaavien kautta tiedottaminen ja niiden sitouttaminen energiansäästöön on hyvä kannustuskeino. Suuret vuokra-asuntoyhtiöt julkaisevat asukaslehtiä, jotka ovat hyvä keino viestittää asumistotumuksien vaikutuksesta niin ilmastoon ja ympäristöön kuin omiin asumiskustannuksiinkin.

## Hima - lehti asukkaille

Helsingin kaupungin asunnot julkaisee neljä kertaa vuodessa ilmestyvää Hima-asukaslehteä, joka 50 000 kappaleen painoksellaan tavoittaa suuren määrän helsinkiläisiä kotitalouksia. Vuonna 2016 lehdessä oli useita juttuja energiansäästöistä. Veden säästöön liittyviä juttuja julkaistiin vuoden jokaisessa numerossa, yhtiön vedensäästökilpailua kirittämään. Taitava talous -palstan jutuissa *Pihisti puhtaaksi ja Rahaa valuu viemäriin* neuvottiin vedensäästöissä, havainnollistettiin vedenkulutuksen kustannuksia ja muistutettiin jättämään rikkinaisista vesikalusteista vikailmoitus huoltoyhtiölle.

Lajittelua käsitelleessä jutussa *Roskat pussiin, tavarat kiertoon* annettiin lajitteluohjeita ja muistutettiin, että asukkaille koituu lisäkustannuksia hukannoudoista ja ylimääräisistä sekajätetyhjennyksistä. *Säästä järjestämällä* -juttu opasti jääkaapin tehokkaaseen käyttöön ja Ilmaissähköä katolta jutussa kerrottiin ensimmäisistä Hekan kohteisiin asennetuista aurinkopaneeleista.

Ennen joulua ilmestyneessä numerossa oli ajankohtaan sopivat jutut *Vettä ja energiaa voi säästää joulunakin* sekä aineettomia joululahjoja käsittelevä *Tavaratulvaa vastavirtaan*. Saman lehden keskiaukeaman välissä jaettiin liitteenä Hekan ja Helenin yhteinen lämmityksen energiankulutusta ja lämpölu- pausta käsittelevä *Lämpölehti*.



Lähde: Helsingin kaupungin asuistopankki/ Liisa Takala



# 5 Vanhan rakennuskannan korjaaminen ja energiatehokkuus

Uudistuotanto lisää asuntokantaa noin prosentin verran vuodessa, joten olemassa olevan asuntokannan energiatehokkuuden parantaminen on keskeinen haaste. Se kytkeytyy laajaan kysymykseen vanhan asuntokannan ylläpidosta ja korjaamisesta ylipäänsä. Uusiutuviin energiamuotoihin siirtymällä voidaan vähentää päästöjä kajoamatta välttämättä vanhojen rakennusten alkuperäisiin rakenteisiin tai ilmanvaihtoon. Helsingin seudun kokonaisuudessa riittävän suuret ja riittävän nopeat päästövähennykset voidaan kuitenkin saavuttaa vain parantamalla samanaikaisesti myös olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuutta.

Keskeisiä korjauksia rakennuksen energiatalouden kannalta ovat julkisivujen ja yläpohjien lisäeristykset, ikkunoiden ja ovien korjaaminen, lisäeristäminen tai uusiminen sekä lämmitysjärjestelmiin ja ilmanvaihtoon liittyvät parannukset.

## 5.1 Korjausrakentamisen energiamääräykset

Valtakunnalliset rakentamismääräykset ovat aiemmin koskeneet pääasiassa uudisrakentamista, mutta syyskuun 2013 alusta voimaan tulleen uuden asetuksen mukaan energiatehokkuus tulee ottaa huomioon myös luvanvaraisissa korjaushankkeissa, käyttötarkoituksen muutoksissa ja teknisten järjestelmien korjaamisessa (maankäyttö- ja rakennuslain muutos 958/2012, ympäristöministeriön asetus 4/13). Velvoitteet on rajattu kohdistumaan vain luvanvaraisen korjaus- tai muutostyön kohteena olevaan osaan rakennusta, rakennusosaa, rakennuksen osaa tai sen teknistä järjestelmää, joille on omat vaatimukset.

Energiatehokkuuden parantamiseen annetaan asetuksessa kolme vaihtoehtoista tapaa, joista rakennuksen omistaja voi valita sopivimman. Ensimmäinen vaihtoehto on laskea parannus rakennusosakohtaisesti. Silloin korjattujen tai uusittujen rakennusosien, kuten ulkoseinien, alapohjan, ikkunoiden ja ovien, lämmönpitävyyden pitää remontin jälkeen olla nykyvaatimusten mukainen. Tämä on käytännössä yleisin tapa täyttää asetuksen vaatimukset, mutta tällaisen korjaamisen vaikuttavuus voi energiansäästön osalta jäädä melko vähäiseksi, ellei taloyhtiö vapaaehtoisesti korjaa määräysten edellyttämää minimitasoa enemmän.

Toinen tapa on pienentää rakennuksen normaalikäyttöön perustuvaa energiankulutusta. Tällöin tarkasteltavana on rakennuksen vuosittainen normaalikäytön energiankulutus suhteessa rakennuksen pinta-alaan. Kolmannessa vaihtoehdossa lasketaan rakennukselle ominainen kokonaisenergian kulutus eli E-luku, jota sitten erilaisin energiatehokkuutta parantavien toimenpitein pienennetään vaadittuun tasoon. Erilaisille rakennustyypeille on

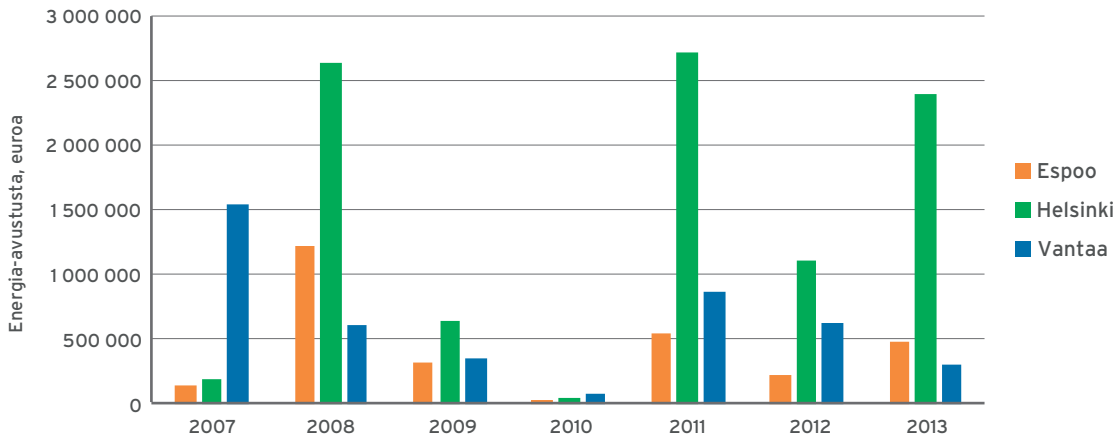
uudessa asetuksessa määritelty omat energiankulutus- ja E-lukuvaatimuksensa. Jos omistaja valitsee rakennuksen energiankulutukseen tai E-lukuun perustuvan lähestymistavan, lupahakemusta varten on laadittava erillinen suunnitelma siitä, millaisilla korjaustoimilla vaadittule energiatehokkuuden tasolle päästään. Suunnitelmaan energiatehokkuuden parantamisesta voi kuulua useita erilaisia toimenpiteitä. Kaikkea ei tarvitse toteuttaa yhtäaikaisesti, vaan suunnitelma voidaan toteuttaa vaiheittain, useamman erillisen korjaushankkeen yhteydessä.

Asetuksen mukaan energiakorjausten tulee olla taloudellisesti, toiminnallisesti ja teknisesti järkeviä. Esimerkiksi julkisivuremontin yhteydessä tehtävä lisäeristäminen ei ole yleensä taloudellisesti järkevää laskelmissa käytetyllä 30 vuoden takaisinmaksuajalla, joten sitä ei käytännössä vaadita. Lämmön talteenotto olisi investointina kannattava putkiremontin yhteydessä, mutta sitä ei edellytetä tai sen kannattavuutta edes tarkastella, ellei samassa remontissa uusita myös ilmanvaihtojärjestelmää. Energiaparannusten taloudellisuuden arviointi ei siten ole yksiselitteistä, mikä on ongelmallista normiohjauksen vaikuttavuuden kannalta.

Omakotitaloja koskevat energiavaatimukset ovat hieman väljemmät kuin asuinkerrostaloja koskevat, niin uudisrakentamisessa kuin korjausrakentamisessakin. Vanhan omakotitalon energiakorjauksista taloudellisesti kannattavimpia ovat

- Päälämmitysmuodon vaihtaminen öljylämmityksestä tai suorasta sähkölämmityksestä maalämpöön
- Päälämmitysmuodon laajentaminen tukilämmitysmuodoilla, kuten ilmalämpöpumpun tai aurinkokeräimien asentaminen
- Lämmitysjärjestelmän huoltaminen ja säätäminen
- Säätlaitteiden, kuten termostaattien tai kiertovesipumppujen uusiminen

**Kuva 20.** ARAn myöntämät energia-avustukset Espooseen, Helsinkiin ja Vantaalle vuosina 2007-2013 (Lähde: Espoon, Helsingin ja Vantaan kaupungit)



- Lämmön talteenoton liittäminen ilmanvaihtojärjestelmään
- Rakennuksen rungon, varsinkin yläpohjan, lisäeristäminen
- Ikkunoiden ja ovien korjaaminen, lisäeristäminen tai uusiminen

Pientalot ovat yksilöllisiä, joten energiaparannusten ja muiden korjaustoimenpiteiden laatu on päätettävä talokohtaisesti. Eri aikakausien rakenteille on erilaiset korjaustavat, jotta rakenteet toimisivat kosteusteknisesti oikein.

## 5.2 Valtion tuki korjausrakentamiseen

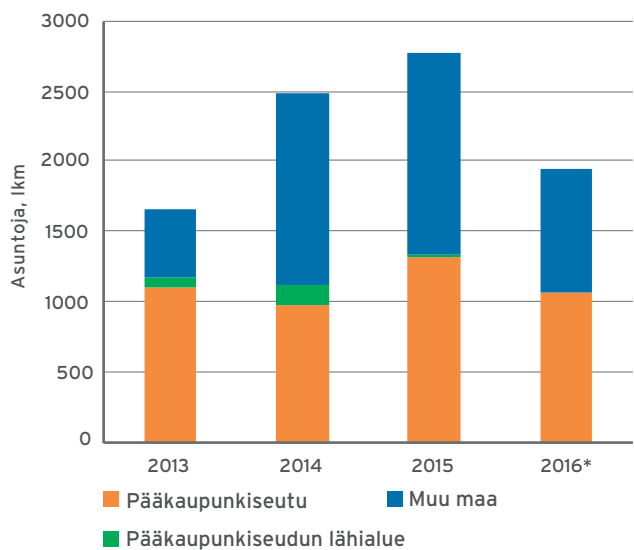
Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA on 2000-luvulla myöntänyt erityyppisiä energia-avustuksia, kuten ns. normaaleja energia-avustuksia, energiakatselmuksiin myönnettäviä avustuksia, pientalojen tarveharkintaisia energia-avustuksia pienituloisille ruokakunnille sekä energia-avustuksia uusiutuvien energialähteiden käyttöön ottamiseksi. (Kuva 20)

Vuosina 2014-2016 ARA myönsi enää jonkin verran pientalojen tarveharkintaisia energia-avustuksia, ja vuoden 2017 alusta voimaan tulleen uuden korjausavustuslain myötä myös niiden myöntäminen loppui. Jatkossa ARA myöntää vain ikääntyneiden ja vammaisten asuntojen korjausavustusta, avustusta jälkiasennushissin rakentamiseen sekä esteettömyysavustusta.

ARA myöntää korkotukilainoja vuokra- ja asumisoikeustalojen peruseräparannushankkeisiin kunnille, muille julkisyrityksille, ARAn yleishyödylliseksi nimeämille yhteisöille tai mainittujen omistamille osakeyhtiöille. Korkotukilaina on pankin tai muun rahoituslaitoksen myöntämä laina, jonka korosta valtio maksaa osan. Vuokra- tai asumisoikeusasuntojen peruseräparantamista varten myönnettyllä korkotukilainalla on automaattisesti valtion täytekäytä. Lainan myöntäminen edellyttää sen kunnan puolta, jonka alueelle kohde toteutetaan.

Asunto-osakeyhtiöiden on ollut mahdollista saada korkotukilainaa 40 prosentille hankkeen kustannuksista vuoteen 2014 saakka. Vuonna 2013 lainaa myönnettiin Helsingin seudulle 2 140 asunnon korjauksiin ja vuonna 2014 noin 7 500 asunnon korjauksiin. Vuoden 2015 alusta lähtien asunto-osakeyhtiöiden korkotukilainasta on luovuttu ja se on korvattu valtion takauslainalla. Takauslainan määrä on enintään 70 prosenttia kohteeseen sisältyvien asuntojen ja niihin liittyvien asumista välittömästi palvelevien tilojen (esimerkiksi varastokomerot, saunatilat, pyykkituvat) kohtuullisista peruseräparannuskustannuksista. Tuen pääpaino on ylläpidon kannalta keskeisissä toimenpiteissä, joita ovat putkisto-, ulkovaippa- ja energiataloudelliset korjaukset. (kuva 21)

**Kuva 21.** ARAn korkotukilainalla peruseräparannetut asunnot 2013-2016 (Lähde: ARA)



\* Vuoden 2016 tiedoissa pääkaupunkiseudun lähialue sisältyy koko maan tietoihin

## 5.3 Tulevan korjaustarpeen arviointi

Suomen Kiinteistöliitto selvittää vuosittain jäsentensä korjausrakentamisen ja kiinteistönpidon tilannetta kyselyllä. Korjausrakentamisbarometrin vastaajat ovat asunto-osakeyhtiöiden hallitusten edustajia, muita vastuuhenkilöitä tai ammatti-isännöitsijöitä. Syksyn 2016 kyselyn perusteella kerrostaloissa yleisimmät korjaukset liittyivät putkistoihin ja piharakenteisiin (mukaan lukien salaojat), rivitaloissa piharakenteisiin ja vesikattoihin. Rivitaloissa tehtiin myös melko paljon julkisivuihin sekä ikkunoihin ja oviin liittyviä korjauksia. Kerrostaloissa ikkunoihin ja ulko-oviin liittyvät korjaukset olivat neljänneksi yleisin korjaustyyppi, ilmanvaihtoon liittyvät korjaukset kuudenneksi yleisin ja julkisivuihin liittyvät seitsemänneksi yleisin.

Asunto-osakeyhtiöiden korjauksiin johtaneista syistä selkeästi yleisin oli normaali vanheneminen tai kuluminen (yli 80 prosenttia vastanneista). Lähes 20 prosenttia ilmoitti korjausten syyksi myös vakavamman vaurion ennaltaehkäisy ja noin 15 prosenttia putkirikon, rankkasateen tai tulvan. Energiatohokkuuden parantamisen ilmoitti korjausten syyksi alle 10 prosenttia vastaajista, rivitaloissa harvemmin kuin kerrostaloissa. Omakotitalovastaajista yli 15 prosenttia ilmoitti energiatohokkuuden parantamisen korjaamiseen johtaneeksi syyksi.

### Taloyhtiöiden korjaussuunnitelmat

Kiinteistöliitto on korjausbarometrissaan tiedustellut jäseniltään taloyhtiöiden tulevista korjaustarpeista seuraavien viiden vuoden aikana. Myös Tilastokeskus on kysynyt asunto-osakeyhtiöiltä suurista, seuraavien kymmenen vuoden aikana tehtäväksi suunnitelluista remonteista.

#### Kiinteistöliiton kerrostalovastaajat

- Piharakenteet < 25 %
- Vesi- ja viemärijärjestelmä 20 %
- Julkisivut 20 %
- Ovet ja ikkunat 20 %
- Ilmanvaihtojärjestelmän uusiminen <15 %

#### Kiinteistöliiton rivitalovastaajat

- Piharakenteet <30 %
- Ovet ja ikkunat 30 %
- Julkisivut <25 %
- Vesikatot <25 %

#### Tilastokeskuksen vastaajat

- Julkisivu 20 %
- Piharakenteet 20 %
- Katto 19 %
- Käyttövesijärjestelmä 18 %
- Viemärintijärjestelmä 15 %

Teknologian tutkimuskeskus VTT on mallintanut asuinrakennusten teknistä korjaustarvetta lähtökohtana asuinrakennusten ikä ja tyyppi. Laskettu kokonaiskorjaustarve, keskimäärin 9 400 miljoonaa euroa vuosittain ajanjaksolla 2016-2025, kuvaa koko Suomen tilannetta. VTT:n arvion mukaan toteutunut korjausrakentaminen vastaa noin 85 prosenttia korjaustarpeesta. Osa korjausrakentamisesta kohdistuu kuitenkin teknisesti kunnossa oleviin rakennusosiin, kuten pintoihin ja kiintokalusteisiin, joita uusitaan kun halutaan panostaa sisustukseen, laatuun tai toiminnallisuuteen. Jotta kaikki tarpeelliset korjaukset tulisivat tehtyä, tulisi toteutuneen korjausrakentamisen olla arvioitua korjaustarvetta suurempaa. Näin ollen korjausvaje on kasvamassa, vaikka VTT:n korjaustarvelaskelmassa on oletettu, ettei pitkään tyhjillään olleita asuinrakennuksia tarvitse korjata. Näin arvioi myös Rakennetun omaisuuden tila (ROTI), joka toinen vuosi tehtävä asian- tuntija-arvio rakennetun omaisuuden tilasta Suomessa. ROTI toteaa vuoden 2017 raportissaan korjausrakentamisen kasvavan tulevaisuudessa edelleen 1-2 prosentin vuosivauhdilla, kun loputkin 1970-luvun vilkkaan rakentamiskauden rakennuskannasta tulee peruskorjausikänsä. Erityisesti uusimisen kohteina ovat asuinkerrostalojen julkisivut, katot, parvekkeet, ikkunat ja LVIS-järjestelmät.

Alueellisia korjaustarvelaskelmia ei ole tehty, eikä Tilastokeskuksen korjausrakentamisen julkaisuissa myöskään tehdä alueellisia tarkasteluja. Näin ollen jää epävarmaksi, onko valtakunnallinen arvio sellaisenaan yleistettävissä Helsingin seudulle. Kyselyiden perusteella asuntokannan energiatohokkuuteen vaikuttavia korjauksia on suunnitella suuressa osassa vastanneista yhtiöistä. Korjaamisen kustannukset ovat merkittäviä, ja korjauksiin liittyvä taloyhtiöiden päätöksenteko on usein hidasta, varsinkin sellaisten korjausten osalta, joiden toteuttaminen ei ole vielä välttämätöntä.

## 5.4 Korjaamisen erityiskysymyksiä

Edellä korjausrakentamisen yhteydessä on kiinnitetty erityistä huomiota 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuihin asuinkerrostaloihin (kuva 23), jotka ovat nyt peruskorjauksessa. Noina teollisen tehorakentamisen vuosikymmeninä rakennettiin myös niin sanotut suuret lähiöt. Lähiöt rakentuivat väljiksi, mutta rakennuskannaltaan ja lähiympäristöltään keskenään kovin samankaltaisiksi ja yksitoikkoisiksi. Lähiöiden väestön ikääntyminen luo suuren tarpeen esteettömille asunnoille ja helposti saavutettaville lähipalveluille. Perusparantamattomina vanhat rakennukset ja asunnot eivät vastaa nykyisiä esteettömyysvaatimuksia. Esteettömyyttä parantavat muutostyöt ovat hankalia paitsi teknisesti, myös rahoituksellisesti, erityisesti asunto-osakeyhtiöissä.

Perusparannusten yhteydessä on mahdollista tehdä paljonkin rakennusta ja lähiympäristöä kohentavia toimenpiteitä, mutta joissakin tilanteissa voi olla perusteita harkita vanhan rakennuskannan ainakin osittaista purkamista. Monet lähiöistä rakennettiin hyvin nopeasti, eikä suun-

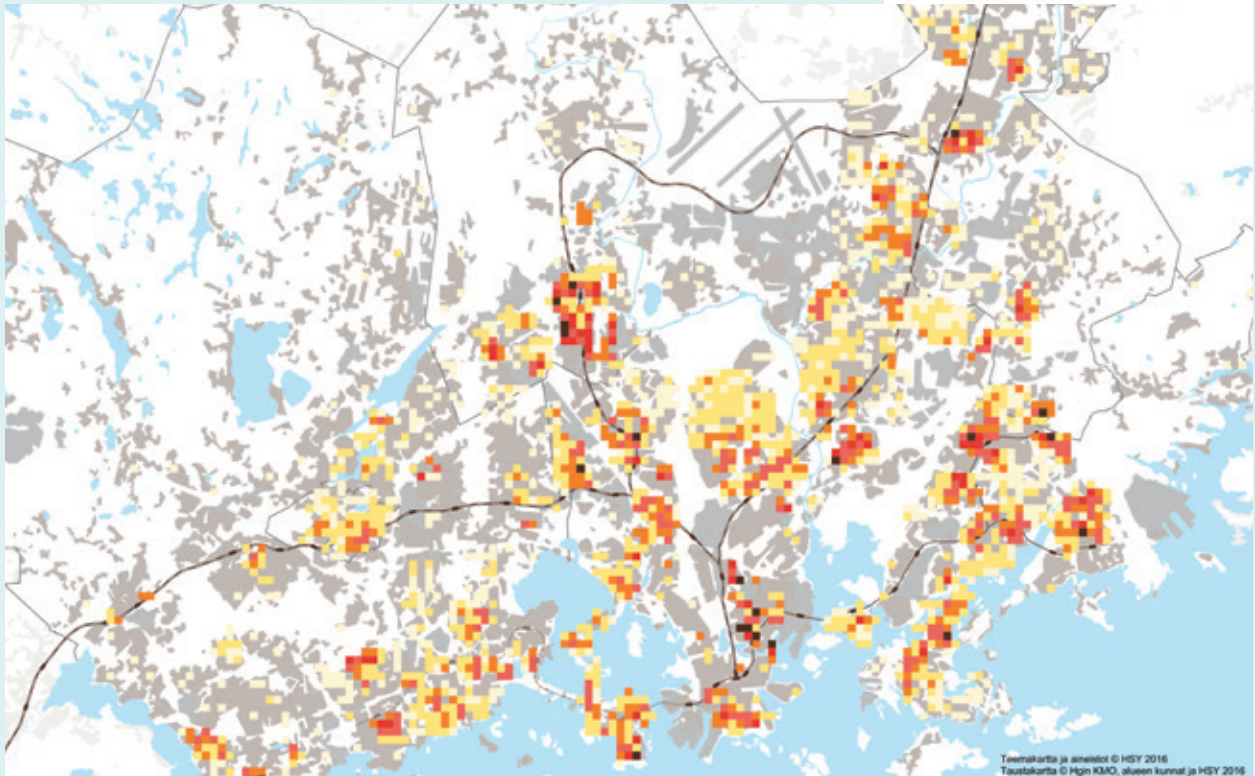
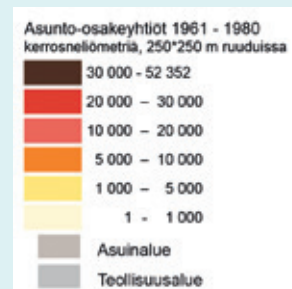
## Korjaustarpeen arvioiminen pääkaupunkiseudulla

Pääkaupunkiseudun asunto-osakeyhtiömuotoisten kerrostalojen korjaustarvetta ja kustannusrasitusta arvioitiin tätä raporttia varten käyttäen lähtökohtana HSY:n ylläpitämän seudullisen perusrekisterin rakennustietoja. 1960- ja 1970-luvuilla rakennettua asunto-osakeyhtiömuotoista kerrostalokantaa on kaikkiaan 9,3 miljoonaa kerrosneliometriä (kuva 22). Kannan perusteellisten korjausten kustannus olisi kaikkiaan yli 13 miljardia euroa, mikä jaettuna esimerkiksi kahdenkymmenen vuoden jaksolle tarkoittaisi noin 650 miljoonaa euroa vuodessa. Käyttäen lähtökohtana vuonna 2015

toteutunutta korjausrakentamista (koko maassa keskimäärin 48 euroa/huoneistoneeliometri kerrostaloissa) tulisi pääkaupunkiseudun asunto-osakeyhtiöissä vastaavien korjausten kustannuksiksi noin 3,6 miljardia euroa.

Perusteelliset korjauskustannukset arvioitiin käyttäen VTT:n laskemia asuinkerrostalojen korjauskustannuksia. Suhteutus vuonna toteutuneeseen korjausrakentamiseen tehtiin Tilastokeskuksen tietojen pohjalta.

**Kuva 22.** Kerrosala vuosina 1961-1980 käyttöön otetuissa asunto-osakeyhtiöissä pääkaupunkiseudulla (Lähde: HSY/SeutuCD)



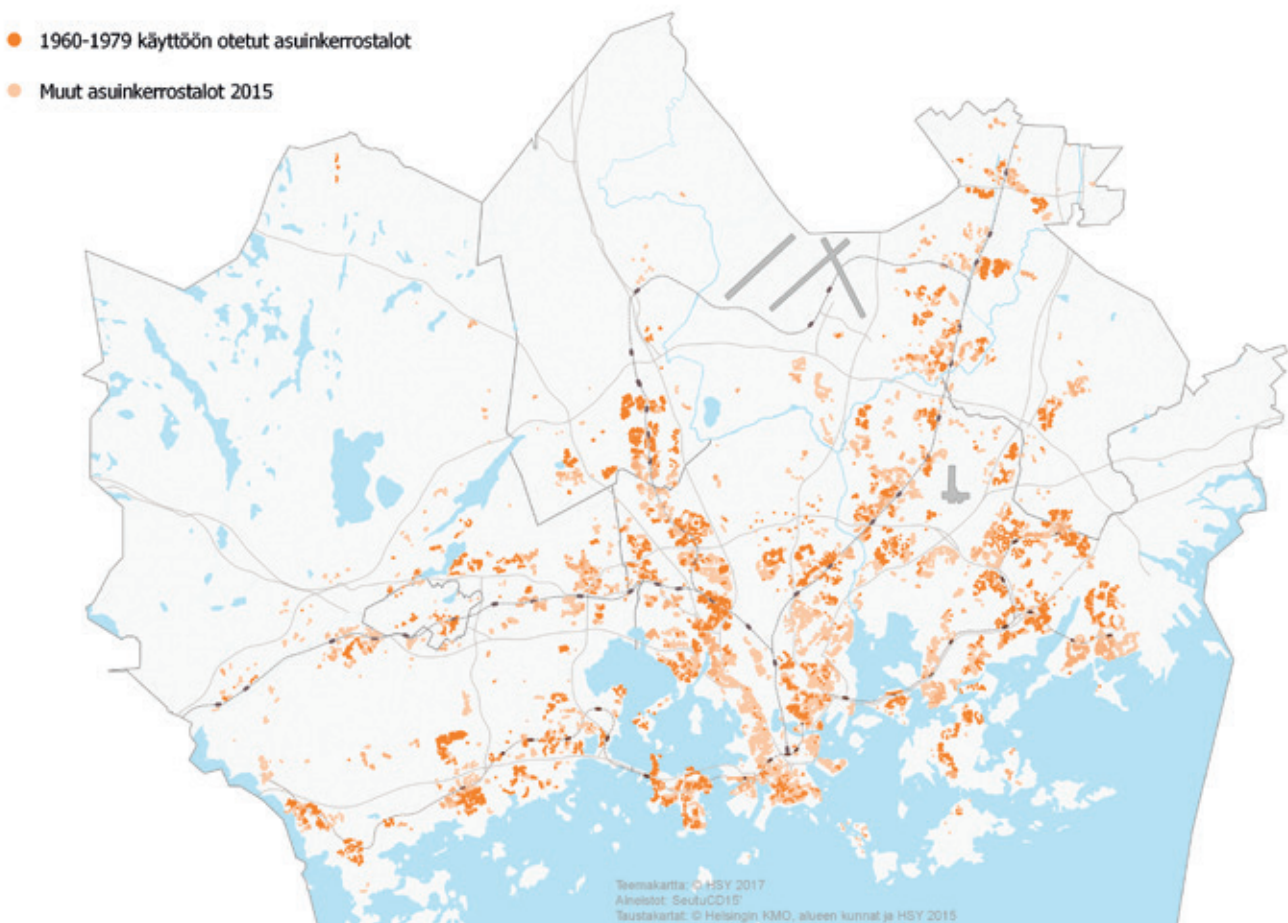
Teemakartta ja aineistot © HSY 2016  
Tauskarta © Hgin KMAO, alueen kunnat ja HSY 2016

nitteluun tai teknisiin yksityiskohtiin aina kiinnitetty riittävästi huomiota. Rakentamisen heikko laatu tai sijainti perustamisolosuhteiltaan huonolla maaperällä ovat johtaneet tilanteisiin, joissa rakennuksen perustukset tai runko ovat niin huonokuntoisia, ettei rakennuksen korjaaminen ole taloudellisesti järkevää.

Vanhan talon purkamisesta ja uuden rakentamisesta syntyvät kasvihuonekaasupäästöt ovat niin merkittäviä, että saavutettu energiatehokkuus ja päästövähennys hyvittävät rakentamisvaiheen päästöt vasta noin 70–75 vuoden jälkeen. Yksinomaan rakennuskohtaisen energiatehokkuuden parantamiseksi purkavaan saneeraamiseen ei siis kannata ryhtyä ilman painavia rakenteellisia perusteita.

Ilmastonäkökulmasta purkavan uudistamisen hankkeille on parhaat perusteet hyvin saavutettavilla alueilla, keskeisiin kulkumuotoihin perustuvien liikenneyhteyksien läheisyydessä. Liikenne on merkittävä kasvihuonekaasupäästöjen lähde, joten sen ilmastovaikutukset on syytä huomioida kokonaisuutta arvioitaessa. Niin ilmaston kuin yhteiskuntataloudenkin näkökulmasta on mielekästä, että yhä useampi kaupunkikoti sijaitsee toimivan joukkoliikenteen ja hyvien kevyen liikenteen yhteyksien tuntumassa, hyödyntäen jo rakennettua kunnallistekniikkaa. Myös yhteiskunnan palvelujen järjestäminen onnistuu vähemmällä liikkumisella, ja lähipalveluiden parempi saatavuus saattaa vähentää autolla tehtyjen asiointimatkojen tarvetta. Purkavan saneeraamisen ilmastokuormitusta voidaan jonkin verran vähentää panostamalla uudisrakennuksen materiaalivalintoihin ja järjestämällä vanhan materiaalin kierrätys tehokkaasti.

Ilmastoviisasta asumista, rakentamista ja korjaamista käsittelevissä asiantuntijatyöpajoissa nousi esille käytännön tarve purkavan uudistamisen kannattavuuden kokonaisarviointille, jossa huomioitaisiin teknisten, taloudellisten ja ilmastonäkökulmien lisäksi alueen väestörakenne ja sosiaaliset seikat. Mikäli valtion tuella rakennettujen vuokratulojen osuus alueella on suuri, se vaikuttaa varsinkin kireässä asuntomarkkinatilanteessa alueen asukkaiden keskimääräiseen tulotasoon ja usein myös muiden sosiaalisten indikaattorien kehitykseen. Mahdollisuus vaikuttaa lisärakentamisella asuinalueiden eriytymiskehitykseen onkin syytä ottaa huomioon purkavan uudistamisen kannattavuutta arvioitaessa.



**Kuva 23.** Vuosina 1960-1979 käyttöön otetut asuinkerrostalot pääkaupunkiseudulla (Lähde: HSY/SeutuCD)



**Kuva 24.** Asuinkerrostalon purkutyömaa Vantaan Mikkolassa (lähde: VAV Asunnot/ Henrik Kettunen)



**Kuva 25.** Uudistuotantoa Marsinkujalla Vantaan Mikkolassa (lähde: VAV Asunnot/ Henrik Kettunen)

## Mikkolan lähiö Vantaalla

Mikkolan ytimenä on melko väljä kerrostaloalue, joka on rakentunut vuosina 1969–1974. Mikkolan talot ovat etupäässä kolme- tai neljäkerroksisia lamellitaloja, joiden joukossa on muutama hieman korkeampi tornitalo. Mikkola on eheä esimerkki oman aikakautensa rakentamisesta, joka 2000-luvulla täydentyi kaakkoiskulmaan rakennetulla Maarukanmetsän asuinalueella. Maarukanmetsän rakentamisen myötä Mikkolan asukasluku on asettunut noin 3 300 asukkaan tuntumaan. Mikkolassa on edelleen mahdollisia paikkoja täydennysrakentamiselle ja asuintalojen peruskorjauksen yhteydessä tutkitaan aina täydennysrakentamisen mahdollisuutta. (kuva 26)

VAV Asunnot teki päätöksen Marsinkuja 1:n tontilla sijainneiden neljän 1970-luvulla rakennetun lamellitalon purkamisesta (kuva 24). Samalla yhtiö päätti pyytää kaupungilta kaavoituksen yhteydessä lisärakennusoikeutta tontille. Kun Marsinkuja 1 valmistui 1970-luvun puolivälissä, lähiöihin rakennettiin isoja perheasuntoja. Myös pienemmät asunnot, kaksiot ja kolmiot, rakennettiin ajan tapan melko väljiksi. VAV Asuntojen asiakaskunnan suurin kysyntä kohdistuu pieniin asuntoihin, sillä monen taloudellinen tilanne edellyttää huoneistoneliöstä tinkimistä. Lisäksi vanhat rakennukset olisivat tarvinneet niin merkittävän perusparannuksen, että siitä olisi tullut lähes yhtä kallista kuin uuden rakentamisesta.

Uusiin taloihin päädyttiin siten rakentamaan pienempiä huoneistoja, yksiöitä, kaksioita ja kolmioita (kuva 25). Vanhan kohteen 105 huoneiston sijaan Marsinkujalla on nyt 147 uutta vuokra-asuntoa ja 37 asumisoikeusasuntoa. Kaavoitusvaiheessa rakennusoikeutta kasvatettiin alkuperäisestä ja samassa yhteydessä väljästä tontista lohkottiin asumisoikeustalolle oma tonttinsa. Samalla alueen asumismuodot monipuolistuvat.

Vanhan Marsinkuja 1:n asukkaille tiedotettiin suunnitelmista ensimmäisen kerran jo vuonna 2012, kun kaavoitustyö alkoi. Purettavan kohteen asukkaat muuttivat pois vuoden 2015 keväällä ja kesällä, jolloin jokainen heistä sai halutessaan korvaavan asunnon VAV:lta. Kiinteistön purkutyöt alkoivat elokuussa 2015, ja uusi kohde valmistui tammikuun 2017 lopussa.

Alueen vanhimpien rakennusten peruskorjauksen ja Marsinkujan uuden kiinteistön myötä koko Mikkolan ilme on kohentunut. Myös Mikkolan koulun yhteydessä oleva urheilukenttä peruskorjattiin täydellisesti 2000-luvulla. Mikkola pystyy nykyisen väestömääränsä varassa ylläpitämään joukon palveluja, mm. ison yhtenäiskoulun, neuvolan, useita päiväkoteja, yksityisen palvelukodin, pienehkön ostoskeskuksen, seurakuntakodin ja nuorisotilan.



**Kuva 26.** Marsinkuja 1 Vantaan Mikkolassa (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)

### 5.4.1 Rakennusjätettä vai kierrätysmateriaalia

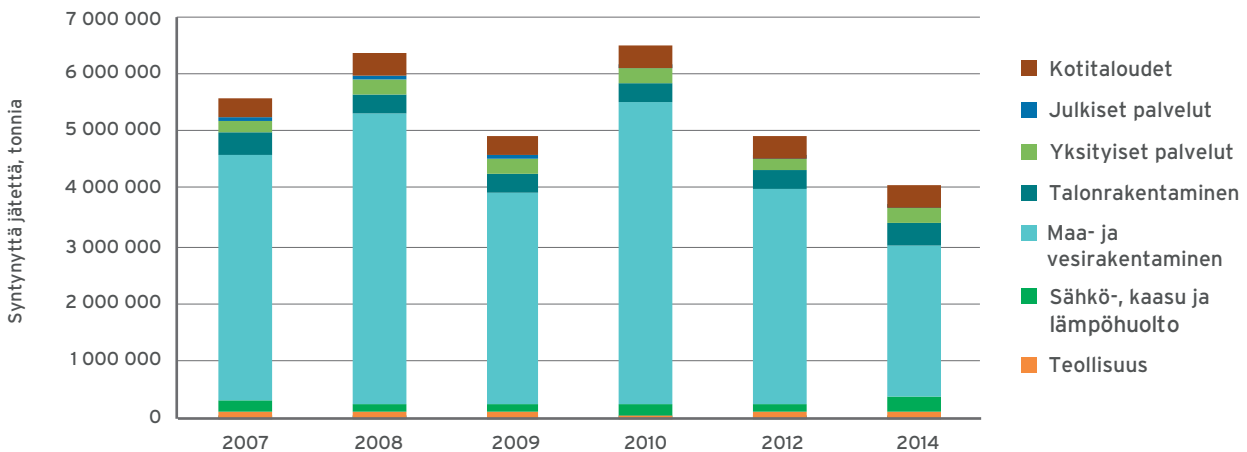
Rakennusjätteiden hyötykäyttö jakaantuu kolmeen virtaan, maantäyttöön, energiantuotantoon sekä varsinaiseen kierrättämiseen. Maantäyttöihin voidaan hyödyntää betonia ja muita kivit tuotteita, energiantuotantoon puolestaan puuta ja useita muoveja. Kierrättäminen voi olla joko uudelleenkäyttöä, esimerkiksi purettujen osien kuten ikkunoiden, ovien, palkkien tai elementtien käyttämistä sellaisenaan uudessa kohteessa, tai uusiokäyttöä, eli esimerkiksi lasi- tai betonimurskan käyttämistä uusien materiaalien raaka-aineena. Ympäristön kannalta parhaat vaihtoehdot ovat uudelleenkäyttö ja uusiokäyttö. (kuvat 27 ja 28)

Arkkitehti Satu Huuhka on diplomityössään **Kierrätys arkkitehtuurissa** paneutunut purkumateriaalin kierrätyksen mahdollisuuksiin. Huuhka toteaa Suomen olevan betonielementtitekniikan käytössä maailman kärkimaita, minkä vuoksi betonielementtien kierrätyksen kehittämi-

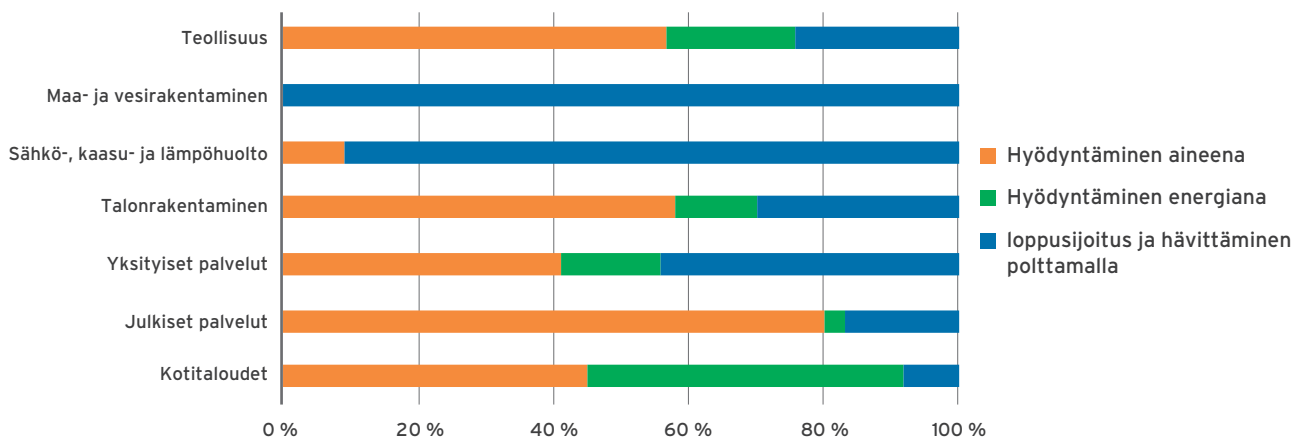
nen on täällä merkityksellistä. Betonin kierrätys on ilmastoystävällistä perusteltua, sillä betonissa käytetyn sementin valmistus on merkittävä kasvihuonekaasujen aiheuttaja, Rakennuskantamme painottuminen 1970-luvun elementtitaloihin voidaan nähdä materiaalipankkina betonielementtien uudelleenkäyttöä ajatellen, sillä esivalmistustekniikka mahdollistaa myös elementtien irrotuksen.

Saksalaisessa materiaalitutkimuksessa ehjinä purettu betonielementit on laboratoriokokeissa todettu käyttökelpoiseksi rakennusmateriaaliksi. Parhaimmillaan elementtien uudelleenkäyttö on purkukohteen välittömässä läheisyydessä, mitä tukevat sekä taloudelliset että ekologiset näkökulmat. Purettujen betonielementtien käyttömahdollisuudet vaihtelevat ympäristörakenteista ja kylmistä piharakennuksista aina matalaenergiatasoihin asuinrakennuksiin. Rakennusosien uudelleenkäyttöä on Suomessa toteutettu esimerkiksi Raahen kaupungin omistamassa kiinteistöyhtiö Kummatissa, missä puretuista elementeistä tehtiin autokatoksia sekä huoltorakennus.

**Kuva 27.** Pääkaupunkiseudulla syntyneet jätteet vuosina 2007-2010 sekä 2012 ja 2014 (Lähde: HSY)



**Kuva 28.** Jätteiden käsittelytavat toimialoittain pääkaupunkiseudulla vuonna 2014 (Lähde: HSY)









Lähde: HSY:n aineistopankki/ Kai Widell

# 6 Ilmastoviisas asuntorakentaminen

Ekologisesti kestävä rakennus kuormittaa ympäristöä mahdollisimman vähän. Sen rakentamisessa käytetään kestäviä, uusiutuvia ja helposti korjattavia materiaaleja, joiden tuotanto kuluttaa mahdollisimman vähän energiaa. Rakennus säästää lämmitysenergiaa, sähköä ja vettä. Käytetty energia on tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla, hyödyntäen auringon energiaa, maalämpöä, luonnonvaloa ja tuulienergiaa. Puolilämpimät tilat, kuten viherhuone, kuisti tai lasitettu parveke vähentävät lämmitystarvetta. Lämpenemistä ja koneellisen jäähdytyksen tarvetta vähennetään varjostavilla räystäillä, ulokeilla, markiiseilla tai erikoislaseilla ikkunoissa. Myös viherkatot vähentävät jäähdytystarvetta ja lehtipuut varjostavat julkisivua kesäisin.

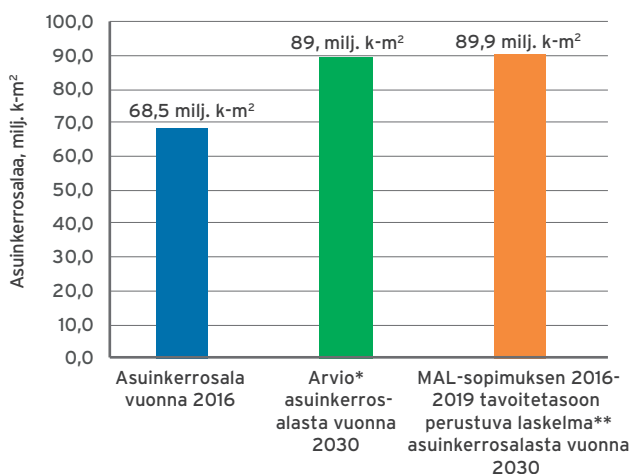
Kestävä rakennus on suunniteltu tilankäyttöään tehokkaaksi ja muunneltavaksi, mikä parantaa sen resurssitehokkuutta ja mahdollistaa joustavan käytön tulevaisuuden muuttuvien tarpeiden mukaisesti. Kunnossapitoon ja tulevaan korjaamiseen on varauduttu jo rakentamisvaiheessa. Peruskorjaamisen tai mahdollisen purkamisen yhteydessä syntyvä jäte on lajiteltavissa ja kierrätettävissä. Mahdollisimman suuri osa materiaalista voidaan käyttää uudelleen.

Uuden rakentamisen tarve Helsingin seudulla on merkittävä. Ennakoituaan väestökehitykseen suhteutettu asuntotarve merkitsee sitä, että seudulle tarvitaan jatkuvasti uusia asuntoja. Nykyisellään vuotuinen uudisrakentaminen kasvattaa Helsingin seudun asuntokantaa noin yhdellä prosentilla vuodessa, mutta kokonaisuutena tulevien vuosikymmenien rakentaminen muodostaa merkittävän

osan tulevaisuuden asuntokannasta (kuva 29). Näin ollen uusien rakennusten energiatehokkuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Asunto- ja toimitilarakentamisen lisäksi muut keskeiset rakentamisen muodot, kuten maa- ja vesirakentaminen sekä kunnallistekninen infrastruktuuri, aiheuttavat omat kasvihuonekaasupäästönsä. Näin mittavan rakentamisen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ovat jo rakentamisvaiheessa suuret. Tulevaisuudessa pitääkin kiinnittää entistä enemmän huomiota rakentamisvaiheessa syntyvien päästöjen vähentämiseen.

**Kuva 29.** Arvioita vuoden 2030 asuinkerrosalan määrästä Helsingin seudulla (Lähde: Tilastokeskus, Helsingin seudun aluesarjat, HSY)



\*Helsingin seudun asuinkerrosala on 2000-luvulla lisääntynyt noin 1,9 prosenttia vuodessa. Tähän laskettu arvio perustuu oletukseen kasvun jatkumisesta keskimäärin ennallaan vuoteen 2030.

\*\* Helsingin seudun MAL-sopimuksen 2016-2019 tavoitteena on 1,53 miljoonaa kerrosneliometriä uutta asumiseen asemakaavoitettua kerrosalaa vuodessa.

Energiatehokkuutta koskevan lainsäädännön tavoitteena on rakennusten energiankulutuksen ja päästöjen pienentäminen sekä uusiutuvien energialähteiden parempi hyödyntäminen. Taustalla ovat EU:ssa yhteisesti sovitut päämäärät ja niitä tukevat direktiivit rakennetun ympäristön kehittämiseksi. Tavoitteena on, että uudet rakennukset ovat lähes nollaenergiataloja vuoden 2021 alusta lähtien. Lähes nollaenergiarakennus tarkoittaa rakennusta, jolla on korkea energiatehokkuus ja jonka tarvitsema vähäinen energia tulee pääsääntöisesti uusiutuvista lähteistä.

## 6.1 Rakentamisen energiatehokkuuden ohjaus

Maankäyttö- ja rakennuslaissa määritellään rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta. Tarkat rakentamista koskevat säännökset ja ohjeet kootaan Suomen rakentamismääräyskokoelmaan.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan käyttötarkoitusta vastaavaksi siten, että energiaa ja luonnonvaroja kuluu

säästeliäästi. Energiatohokkuuden vähimmäisvaatimusten täyttyminen on osoitettava laskelmilla lupaa haettaessa. Rakennuksessa käytettävien rakennustuotteiden ja taloteknisten järjestelmien sekä säätö- ja mittausjärjestelmien on oltava sellaisia, että energiankulutus jää vähäiseksi ja sitä voidaan seurata.

Uudisrakentamista koskeva lainsäädäntö ja rakentamismääräykset määrittelevät energia- ja materiaalihokkuuden vähimmäisvaatimukset. Vuoden 2013 alusta lähtien on edellytetty, että rakennukselle on suunnittelu- ja lupavaiheessa laadittu rakentamismääräysten mukainen energiaselvitys. Uudisrakennuksen energiaselvitykseen sisältyy myös energiatodistus, jossa ilmoitetaan kohteen laskennallisen E-luvun mukaan määräytyvä energiatohokkuusluokka. E-luvun laskennassa otetaan huomioon energiankulutuksen lisäksi myös energialähteiden laatu. Tavoitteena on säästää sähköä, joten rakennuksen E-lukua laskettaessa pienin ja paras kerroin on rakennuksessa käytettävillä uusiutuvilla energialähteillä (0,5) ja suurin sähköllä (1,7). Laskennallinen E-luku määrittää rakennuksen energiatohokkuusluokan välille A-G. Uudisrakennusten on määräysten mukaisesti oltava vähintään C-luokkaa, olemassa olevat rakennukset asettuvat usein välille D-G. Ennen rakennuksen käyttöönottoa lupavaiheen energiaselvitys päivitetään vastaamaan toteutunutta ratkaisuja.

Vuonna 2013 voimaan tulleen energiatohokkuusluokituksen mukaisesti asuinrakennuksissa C-energialuokan rajat ovat olleet 101-130 kWhE/m<sup>2</sup>, ja suurin osa asuinrakentamisen kerrosalasta on energiatohokkuudessa sijoittunut tälle välille (Kuva 30).

Tuorein rakennusten energiatohokkuutta koskeva maankäyttö- ja rakennuslain muutos tuli voimaan 1.1.2017. Muutos koskee uusilta rakennuksilta vaadittavaa energiatohokkuutta ja määrittelee perusteet niin sanotulle lähes nollaenergiarakentamiselle. Maankäyttö- ja rakennuslain muutos koskee rakennuksia, joiden lupahakemus tulee vireille 1.1.2018 tai sen jälkeen. Tarkemmat lähes nollaener-

giarakentamista koskevat tekniset vaatimukset sisältyvät kolmeen erikseen annettavaan asetukseen, joita ovat valtioneuvoston asetus energiamuotojen kertoimista, ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatohokkuudesta sekä ympäristöministeriön asetus sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta. Asetukset on määrä uudistaa vuoteen 2018 mennessä.

Julkistettujen ehdotusten mukaan E-lukuun sidotut energiatohokkuusmääräykset kiristyisivät vielä jonkin verran aiemmasta tasosta. Muutos olisi suurin toimistorakennuksissa, mutta myös asuinrakennusten C-energialuokan yläraja tulisi olemaan 116, eli 11 prosenttia tiukempi kuin vuonna 2013 voimaan tullut raja-arvo.

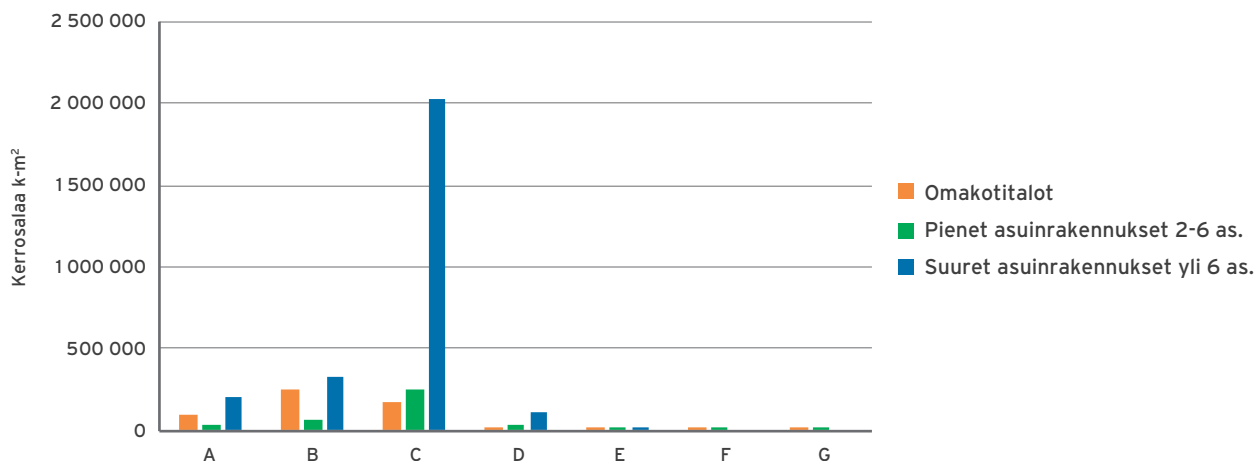
## 6.2 Materiaalihokas puurakentaminen

Rakennustuotteiden valmistuksen aiheuttamat hiilidioksidipäästöt ovat melko merkittävä päästölähde (lasketavasta riippuen 5-12 prosenttia Suomen päästöistä). Päästöistä yli 90 prosenttia syntyy sementin ja teräksen valmistuksesta, joten niiden korvaaminen muilla, ilmastoystävällisemmällä materiaaleilla olisi tärkeää päästövähennystavoitteiden saavuttamiseksi ja rakentamisen hiilijalanjäljen pienentämiseksi.

Puun käyttö rakentamisessa aiheuttaa huomattavasti vähemmän ilmastopäästöjä ja ympäristöhaittoja kuin vastaavan talon rakentaminen betonista, teräksestä tai tiilestä. Puisten rakennustuotteiden valmistus tuottaa kilpailevia materiaaleja vähemmän hiilidioksidipäästöjä ilmakehään. Puurakenteet toimivat pitkäaikaisina hiilivarastoina ja elinkaarensa lopussa puutuotteet voidaan kierrättää tai muuttaa energiaksi.

Omakoti- ja rivitalojen rakentamisessa puu on ollut hallitseva rakennusmateriaali jo pitkään, mutta puukerrostalojen rakentaminen on toistaiseksi ollut vähäistä. Rakent-

**Kuva 30.** Pääkaupunkiseudulla 1.6.2013 lähtien myönnettyjen uudisrakennusten rakennuslupien energialuokka (Lähde: HSY/seudullinen perusrekisteri, Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto)



## Järvenpään Mestariasuntojen nollaenergiatalo, Jampankaari 4 E

Yksi Suomen ensimmäisistä nollaenergiakohteista valmistui vuonna 2011 Järvenpään Mestariasunnot konsernin rakennuttamana Järvenpäähän (kuva 32). Rakennus on tiukkojen normien mukaan rakennettu, tiivis ja hyvin eristetty. Lämmitys ja viilennys toteutetaan maalämpöpumpulla, viilennyksessä hyödynnetään myös passiivisiä menetelmiä. Pakkashuippuja varten rakennuksessa on varauduttu sähkölämmitykseen. Rakennus tuottaa sähköä aurinkopaneelien ja hissienergian talteenoton

avulla. Konseptiin kuuluu myös asukkaiden energiaa säästävää toimintaa. (kuva 31)

Nollaenergiakerrostalon jälkeen Järvenpään Mestariasunnot on toteuttanut rakentamisessaan energiatehokkuusajattelua kaikissa kohteissaan. Yhtiö on viime vuosina saanut useita valtakunnallisia tunnustuspalkintoja energiatehokkaasta rakentamisesta ja asukkaat huomioivasta ympäristömyönteisestä toiminnasta.



**Kuva 31.** Nollaenergiatalo Jampankaari 4 E Järvenpäässä (lähde: Järvenpään Mestariasunnot)



**Kuva 32.** Nollaenergiatalon sijainti Järvenpäässä (Lähde: Järvenpään kaupunki)

**Kuva 33.** Puukerrostaloja Eskolantiellä Helsingin Pukinmäessä (lähde: Helsingin kaupungin aineistopankki/ Sara Huhtinen)



nusteollisuus on ollut vuosikymmenet betonivoittoista, minkä vuoksi puurakentamisen osaaminen ja kehittäminen ovat Suomessa jääneet sivuun. Myös paloturvallisuusmääräykset ja äänierityksen edellyttämät rakenteet ovat osaltaan vaikuttaneet siihen, että puurakentaminen on ollut suhteellisesti kalliimpaa kuin betonirakentaminen. Joitakin puukerrostaloja on 2000-luvun alkupuolella rakennettu koerakentamistyyppisinä hankkeina. Vähitellen puurakentaminen on pääsemässä vauhtiin myös kerrostalojen osalta. Lähivuosina on valmistunut ja valmistumassa verraten paljon puukerrostalokohteita (kuva 33). Teollisen puurakentamisen tarvitsemien rakennustuotteiden, kuten puu- ja CLT-elementtien, valmistajia syntyy lisää. Puurakentamisen edistäminen sisältyy hallitusohjelmaan ja sen myötä sitä koskeva tavoite on myös Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen MAL-sopimuksessa vuosille 2016-2019.

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto SITRA teetti elinkaaritutkimuksen, jossa verrattiin puukerrostalon ja betonikerrostalon synnyttämiä hiilijalanjälkiä. Kun tarkasteltiin pelkästään rakentamisvaiheen päästöjä ilman elinkaarilaskentaa, betonikerrostalon päästöt olivat 29 prosenttia suuremmat kuin tapaustutkimuksen kohteena olleen puuhybridikerrostalon. Rakennuksen elinkaaren pituudessa tarkastelussa puu- ja betonikerrostalon välinen päästöero on 5-11 prosenttia puurakenteen eduksi, energiatehokkuudesta ja tarkasteltavan elinkaaren pituudesta riippuen. Tarkastelu tehtiin 30, 50 ja 100 vuoden pituisille käyttöjaksoille. Suurin yksittäinen hiilijalanjälkeä muodostava tekijä on rakennuksen käytön aikainen energian määrä ja laatu. Ylläpidon vaikutus rakennuksen elinkaaren pituuteen ja sitä kautta koko elinkaaren kasvihuonekaasupäästöihin on merkittävä.

## 6.3 Näkökulmia energia- ja materiaalitehokkaaseen rakentamiseen

Suomen Arkkitehtiliitto SAFA on ottanut kantaa lähes nollaenergiarakentamista ohjaavien rakentamismääräysten valmisteluun. SAFA toteaa, että energiatehokkuudessa lähes nollaenergiataso on kaukana varsinaisesta nollaenergiarakentamisesta. Arkkitehtiliitto pitää lähes nollaenergiatasoa hyvänä tässä vaiheessa ja toteaa, että rakentamismääräysten kiristämistä on syytä rauhoittaa, kunnes sisäilmaongelmat ja sisäilmariskit saadaan ratkaistua.

Arkkitehtiliitto haluaa myös säilyttää jatkossakin painovoimaisen, ilman koneita toimivan ilmanvaihdon yhtenä vaihtoehtona ilmanvaihtojärjestelmää valittaessa. Arkkitehtikunnan kannanotoissa pidetään huonona kehityksenä sitä, että energiatehokkuusmääräyksissä tarkastellaan pelkkää lämmitysenergian kulutusta. Koneellisen ilmanvaihdon laitteistot joudutaan uusimaan usein, eikä rakennuksiin kannattaisi tuoda lyhytikäistä tekniikkaa.

Erittäin pitkälle automatisoidut ja sähköriippuvaiset talotekniset järjestelmät voivat olla riskitekijä myös huoltovarmuuden näkökulmasta. Mitä tiiviimpi ja energiatehokkaampi rakennus on, sitä tärkeämpää toimiva ilmanvaihto on myös sisäilman laadun ja rakenteiden kosteudenhallinnan näkökulmista. Sähkökatkosten ja muiden häiriötilanteiden varalta talotekniikassa olisi hyvä varautua myös manuaalisin säätömahdollisuuksiin.

ROTI on joka toinen vuosi tehtävä asiantuntija-arvio rakennetun omaisuuden tilasta Suomessa. Sen pohjana on valtioneuvoston vuonna 2003 vahvistama kansallinen rakennuspoliittinen ohjelma. Arvio perustuu laajaan tiedolliseen pohjaan sekä asiantuntijapaneelien työskentelyyn. Panelisteiksi kutsutaan alan päätöksentekijöitä ja asiantuntijoita. Viimeisin ROTI 2017 -raportti perustuu lähes 160 asiantuntijan näkemyksiin rakennetun ympäristön nykytilasta ja lähitulevaisuudesta sekä laajaan kirjalliseen lähde- ja taustamateriaaliin.

ROTI:n rakennuksia koskevassa paneelissa käytiin keskustelua lähes nollaenergiarakentamiseen siirtymisen mielekkyydestä, sillä energiatehokkuuden lisäämisen pelätään sisältävän riskejä. Tehokkaasti eristettyjen ja tiiviiden vaipparakenteiden rakennusfysikaalinen toimivuus muuttuvassa ilmastossa nähdään kysymyksenä, josta ei ole riittävästi tietoa turvallisten ratkaisujen määrittelyä varten. Lisäksi energiatehokkaat ratkaisut vaativat entistäkin huolellisempaa ja virheettömämpää toteutusta työmaalla, sekä talotekniikan asianmukaista käyttöä rakennuksen koko elinkaaren aikana.

Siirtyminen lähes nollaenergiarakentamiseen tapahtuu Suomessa nopeasti, käytännössä vuoden 2017 aikana. Jotta avoimena olevat kysymykset saadaan ratkaistua ja mahdolliset riskit paremmin hallintaan, on maamme ilmastoon sopivien ratkaisujen tutkimus- ja kehitystoimintaan sekä opastukseen ja koulutukseen panostettava nyt erityisen paljon. ROTI-paneeli toteaa, että lainsäädännön soveltamisen tulisi olla joustavaa sekä teknologia- ja ratkaisuneutraalia.

## Helsingin kaupungin linjauksia ja toimia energiatehokkaaseen uudisrakentamiseen

Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi kesäkuussa 2016 *Asumisen ja siihen liittyvän maankäytön toteutusohjelman*. Siinä asuntorakentamista ja asuntokantaa kehitetään muun muassa seuraavin tavoittein:

- Helsingin kaupunki edellyttää luovuttamiensa kerrostalotonttien osalta, että rakennusluvan edellytyksenä oleva C-luokan energiatehokkuusvaatimus täyttyy selkeästi ja alittaa E-luvun 120 kWh/m<sup>2</sup>/vuosi.
- Edistetään uusiutuvien ja ympäristöstä mahdollisimman vähän kuormittavien rakennusmateriaalien ja tuotantotapojen käyttöä sekä mahdollistetaan kiinteistökohtaisten energialähteiden käyttöönottoa.
- Helsingin kaupungin omistaman asuntokannan peruskorjaustoiminnassa pyritään tavoitteellisesti D-energialuokkaan. Energian ominaiskulutusta vähennetään kaksi prosenttia vuodessa.

Kaavoituksen keinoja Helsinki on käyttänyt esimerkiksi Honkasuon alueella (kuva 34), missä asemakaava edellyttää puurakentamista, matalaenergiarakentamisen periaatteiden toteutumista ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämistä kaikissa hankkeissa. Helsingin

kaupungin oma asuntorakennuttaja ATT (asuntotuotantopalvelu, aiemmin Asuntotuotantotoimisto) on laskenut joihinkin kohteisiinsa elinkaarikustannukset ja elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen. Parhaillaan Helsingin kaupunki selvittää, olisiko mahdollista edellyttää suurten kerrostalokohteiden elinkaaren aikaisen hiilijalanjäljen laskentaa siten, että tieto olisi myös julkisesti saatavilla.

Helsingin kaupunki käynnisti vuonna 2009 *Kehittyvä kerrostalo* -ohjelman. Nimensä mukaisesti ohjelman tarkoitus on kehittää kerrostaloasumista vetovoimaiseksi ja halutuksi asumismuodoksi. Ohjelman ydinajatuksena on kokeilla uusia asioita kehittämishankkeissa. Parhaat ratkaisut voivat levitä käytäntöön kehittämishankkeen jälkeen laajemminkin. Vuosien varrella ohjelmaan on hyväksytty lähes 30 kehittämishanketta, joista tähän mennessä on valmistunut noin kymmenkunta. Hankkeiden teemat ovat vaihdelleet energiatehokkuudesta yhteisöllisyyteen ja asumisen kohtuuhintaisuuteen. Ohjelman puitteissa on kehitetty muun muassa itsenäisiä kerrostaloasuntoja, kerrostalopiha-asuntoja ja uudenlaisia yhteisöllisiä asumisratkaisuja. Energiatehokas uudisrakentaminen on ollut pääasiallinen kehittämisteema yhdeksässä hankkeessa, joista tässä esitellään kolme.



**Kuva 34.** Honkasuon alue Helsingissä (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)

*Primääripihi kerrostalo* -hanke käsittää yhteensä neljä asuinkerrostaloa Helsingin Kivikossa (kuva 35). Hankkeen neljästä kohteesta kolme valmistui vuosina 2013–2014 ja viimeinen on rakenteilla. Hankkeen kehittämisteemana on ollut rakentaa asuinkerrostaloja, joissa minimoidaan kokonaissähköenergian kulutus. Kohteeseen on rakennettu yhteissaunat huoneistokohtaisien saunojen asemesta, ja tilat lämmitetään pääosin matalalämpöisellä vesikiertoisella lattialämmityksellä. Asuntokohtaiset lattialämmitys- ja ilmanvaihtolaitteet on varustettu kotona/pois -kytkimellä. Asunnot, sauna ja kerhotilat on varustettu pellettitakoilla ja yleisten saunojen pellettikiukaiden tuottama lämpö otetaan talteen saunaosastossa käytettävään käyttöveteen. Kohteissa on talokohtainen pellettihuoltojärjestelmä. Pellettien käyttö täydentää kaukolämpöä ja vähentää sähkön kulutusta. Kohteen toteuttaa TA-Rakennuttaja Oy.

*Energia- ja innovaatiokortteli Airut* rakentuu Helsingin Jätkäsaareen (kuva 36). Korttelin suunnittelu pohjautuu Suomen itsenäisyyden juhlarahasto SITRAn Low2No-tutkimushankkeeseen. Low2No -konseptiin kuuluu kokonaisvaltainen kehittäminen. Energiatehokkaan ja hiiliniukan rakentamisen lisäksi hankkeessa pidetään tärkeänä ihmisten hyvinvointia lisäävien ja ympäristöä säästävien kulutustottumusten mahdollistamista. VVO:n ja SRV:n rakennuttamien asuntojen ja Sitran toimitilojen lisäksi kortteliin tuleekin palveluja.

Suunnitteilla on ruokakauppa, lähiruokaa tarjoavia liikkeitä, ekopesula, yleinen sauna sekä mahdollisuuksia pienimuotoisiin kaupunkiviljelmiin. Energiaratkaisuna on Airutta varten kehitettävä kivihieletön kaukolämpö päälämmitysmuotona, vapaa maalämpö ilmanvaihdon esilämmitykseen, kaukojäähdytys tilojen jäähdytykseen ja aurinkosähkö osana korttelin sähköistystä. Kortteliin toteutetaan myös älykäs energiaverkko ja reaaliaikainen sähkön mittaus, joiden avulla voidaan optimoida lämmön ja sähkön käyttöä ja vähentää päästöjä. Kortteli on suunniteltu mahdollisimman lähelle vuonna 2021 voimaan tulevaa EU:n energiategohkuusdirektiivin nollaenergiatasoa.

*Puu- ja betonikerrostalorakentamisen vertailuhanke* sijaitsee Helsingin Kuninkaantammessa (kuva 37). Sen rakentaminen on alkanut vuonna 2016. Hankkeen toiselle tontille rakennetaan kaksi puurunkoista ja toiselle kaksi betonirunkoista kerrostaloa. Tavoitteena on verrata puurunkoisen ja betonirunkoisen asuinkerrostalon eroja suunnitteluvaiheessa, rakentamisvaiheessa ja käytön aikana. Samaan kortteliin tulevat ja asemakaavamääräysten osalta yhtenevät rakennukset sopivat hyvin vertailun tekemiseen. Hankkeessa seurataan suunnitteluun käytettyä aikaa, rakentamiseen käytettyä aikaa, hiilijalanjälkeä, rakenteiden sisällä tapahtuvia kosteuden muutoksia käyttöönoton jälkeen sekä asukastytyvyyttä. Hankkeen toteuttavat Rakennusliike Reponen ja A-Kruunu sekä Yrjö ja Hanna -säätö.



**Kuva 35.** Primääripihi kerrostalo -hanke Helsingin Kivikossa (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)





**Kuva 36.** Energia- ja innovaatiokortteli Airut Helsingin Jätkäsaarella (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)



**Kuva 37.** Puu- ja betonikerrostalora- kentan vertailuhanke Helsingin Kuninkaantammessa (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)



Lähde: HSY:n aineistopankki/ Kai Wiedell

# 7 Ilmastoviisas yhdyskuntarakenne

Ilmaston kannalta viisas yhdyskuntarakenne on riittävän tiivis mahdollistamaan tehokkaan julkisen liikenteen ja riittävät lähipalvelut. Rakennetun ympäristön eheys ja tehokkuus mahdollistavat myös luontoalueiden säästämisen yhtenäisinä ja jatkuvina.

Olemassa oleva yhdyskuntarakenne ja infrastruktuuri hyödynnetään mahdollisimman hyvin. Liikenteelliset ja yhdyskuntatekniset investoinnit ja käyttökustannukset optimoidaan huomioiden koko elinkaaren ajalta syntyvät kustannukset.

Aluerakenne ja maankäyttö tukevat asukkaiden kestäviä valintoja. Keskeistä on arjen sujuvuus, autoriippuvaisuuden vähentäminen ja mahdollisuus suosia kestäviä liikkumistapoja. Ilmastoviisas yhdyskuntarakenne on myös ilmastonkestävä.

Suomen hallituksen vuonna 2016 hyväksymä kansallinen energia- ja ilmastostrategia linjaa, että kasvavilla kaupunkiseuduilla uudisrakentaminen tulisi ohjata ensisijaisesti olemassa olevien palveluiden ja joukkoliikenteen piiriin. Myös valtakunnalliset alueidenkäyttötavoitteet, Uudenmaan maakuntakaava ja kaupunkien yleiskaavat ohjaavat kehittämään yhdyskuntarakennetta raideliikenteen ja kestävien kulkumuotojen varaan.

Helsingin seudulla maankäytön ja liikenteen yhteensovittamista on 2010-luvulla edistetty maankäytön, asuminen ja liikenteen MAL-sopimusmenettelyllä. Myös seudun kuntien yhteinen maankäyttösuunnitelma ja siihen liittyvä asuntostrategia laadittiin yhteistyössä seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ 2015) kanssa. Pyrkimys kehittää seudun maankäyttöä raideliikenteeseen tukevien sisältyä näihin suunnitelmiin. Maankäyttösuunnitelmaan määriteltiin niin sanottu seudullisen kehittämisen ensisijainen vyöhyke, joka sisältää nykyisen ja rakenteilla olevan raideliikenteen vaikutusalueet sekä muut joukkoliikenteellä hyvin saavutettavat alueet. Helsingin seudun MAL-yhteistyö jatkuu edelleen.

Raideliikenteen vaikutusalueella keskeisessä roolissa ovat asemanseudut (kuva 38). Niiden kehittäminen onkin tunnistettu maankäytön ja liikenteen yhteiseksi tavoitteeksi. Helsingin seudulla on useita raideliikenteen hankkeita, jotka tarjoavat mahdollisuuksia asemanseutujen kehittämiseen. Kehärata avautui kesällä 2015, länsimetron liikennöinnin on määrä käynnistyä vuonna 2017 ja Raide-Jokerista on tehty toteutus päätös. Myös vanhojen asemanseutujen kehittäminen uudisrakentamisella ja palveluja parantamalla on tärkeässä roolissa.

Helsingin seudun kunnat ovat vuonna 2015 hyväksymässään seudun asuntostrategiassa sopineet tukevasa aktiivisesti yhdyskuntarakenteen tiivistymistä. Strategiaan sisältyvät seuraavat täydennysrakentamisen tavoitteet:

- Asemakaavoituksella varmistetaan täydennysrakentamisen mahdollisuudet
- Uusi asuntotuotanto toteutetaan ensisijaisesti olemassa olevan kaupunkirakenteen tiivistämisellä ja laajentamisella
- Keskusten asuntotarjontaa lisätään kaavoittamalla lisää asuntotontteja, toteuttamalla kaavamuutoksia jo kaavoitetuille tai rakennetuille tonteille sekä rakentamalla korkeammin ja tiiviimmin
- Vanhojen teollisuus- ja toimistotilojen ja -alueiden muuttamista asuntotuotantoon edistetään, mikäli niiden alkuperäisestä käytöstä on tarkoituksenmukaista luopua
- Maankäyttökorvauksin ja pysäköintinormein tuetaan täydennysrakentamista.



Lähde: HSY:n aineistopankki/ Kai Widell

## 7.1 Helsingin seudun yhdyskuntarakenteen kehitys

Helsingin seudun aluerakenne on edelleen enimmäkseen väljää ja paikoin hajautunutta. Seudun aluetehokkuudessa tapahtuneet muutokset vuodesta 1990 vuoteen 2014 näkyvät kuvissa 41 ja 42. Rakennettu alue kokonaisuudessaan on laajentunut ja raideliikenteen ja pääväylien varret ovat täydentyneet.

Suurin osa uusista rakennuksista on sijoittunut väljille pientalovaltaisille alueille tai hieman tiiviimmän aluerakenteen reunoille. Kartoissa näitä ovat pinta-alaltaan 250 m x 250 m ruudut, joiden aluetehokkuus, eli rakennusten kokonaispinta-ala suhteessa maa-alueen pinta-alaan, on alle 0,2.

Suhteellisesti eniten vuosina 1990–2010 lisääntyi aluetehokkuudeltaan 0,6–1 välille asettava alue, joka lähes kaksinkertaistui. Kaupunkimaisimpien alueiden (ruudun aluetehokkuus yli 1) määrä lisääntyi 35 prosenttia. Kaupunkimaisinta aluetta on kokonaisuuteen nähden hyvin vähän, alle prosentti kaikista rakennetuista ruuduista (161

ruutua vuonna 2010). Kuitenkin sen osuus seudun kerrosalasta ja asukasluvusta on juuri tehokkaan rakentamisen ansiosta merkittävä. (kuva 39)

Pääkaupunkiseudulta tehtiin vastaavantyyppinen tarkastelu verraten 2010-luvulla toteutunutta asuntorakentamista edeltävään vuosikymmeneen 2000–2009. Rakentamisen suhteellinen osuus on 2010-luvulla vähentynyt rakentamattomassa ja väljimmässä luokassa lähes 15 prosenttia, kasvanut yli 12 prosenttia luokassa 0,2–0,6 ja kasvanut hieman kahdessa tiiveimmässä luokassa (yhteensä 2,2 prosentin lisäys). (Kuva 40)

Helsingin seudulla vuosien 2012–2015 asuntorakentamisesta puolet sijoittui alueille, jotka tarkastelujakson alussa olivat yhdyskuntarakenneluokituksen mukaan kerrostalovaltaisia asuinalueita. Pientaloalueille rakennettiin noin 25 prosenttia ja harvalle pientaloalueelle noin 5 prosenttia asunnoista. Alueille, joilla on vanhaan ollut teollisuutta tai toimistoja, joko yksinomaan



**Kuva 38.** Aseman pyöräparkki Espoon keskuksessa (Lähde: Espoon aineistopankki/ Heidi-Hanna Karhu)

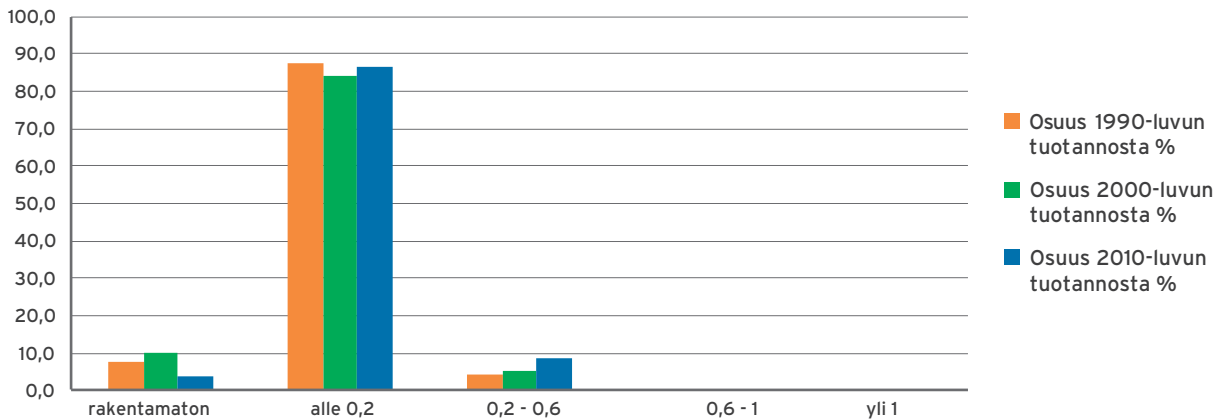
tai ainakin enemmän kuin asumista, rakennettiin tarkastelujaksolla kaikkiaan hieman yli 8 000 asuntoa, noin 18 prosenttia jakson asuntotuotannosta.

Vuosina 2012-2015 Helsingin seudun tiivein asuntorakentaminen on sijoittunut nykyisen tai rakenteilla olevan raideliikenteen varteen, ja noin puolet tarkastelujaksolla valmistuneista asunnoista sijoittui kilometrin säteelle rai-

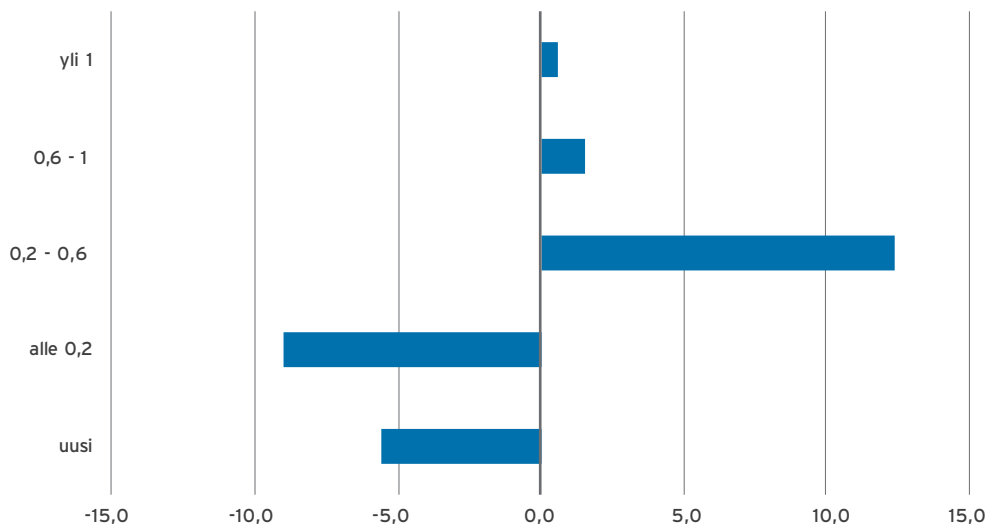
deliikenteen nykyisestä tai rakenteilla olevasta asemasta. Melko tiivistä rakentamista sijoittui jonkin verran olemassa olevien kunta- tai kyläkeskusten tuntumaan. Väljempi rakentaminen sijoittui laajemmalle alueelle tieverkon varaan.

Hyvin saavutettaville alueille, eli alueille, joilla palvelut ja työpaikat ovat tyypillisesti saavutettavissa kävelen, pyöräillen tai vähintään melko tiheällä joukkoliikenteel-

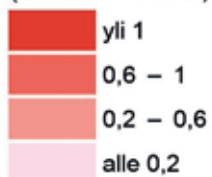
**Kuva 39.** Vuosina 1990-2014 rakennettujen uusien asuinrakennusten sijoittuminen Helsingin seudun yhdyskuntarakenteeseen lähtötilanteen aluetehokkuuden mukaan (Lähde: SYKE, yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR)



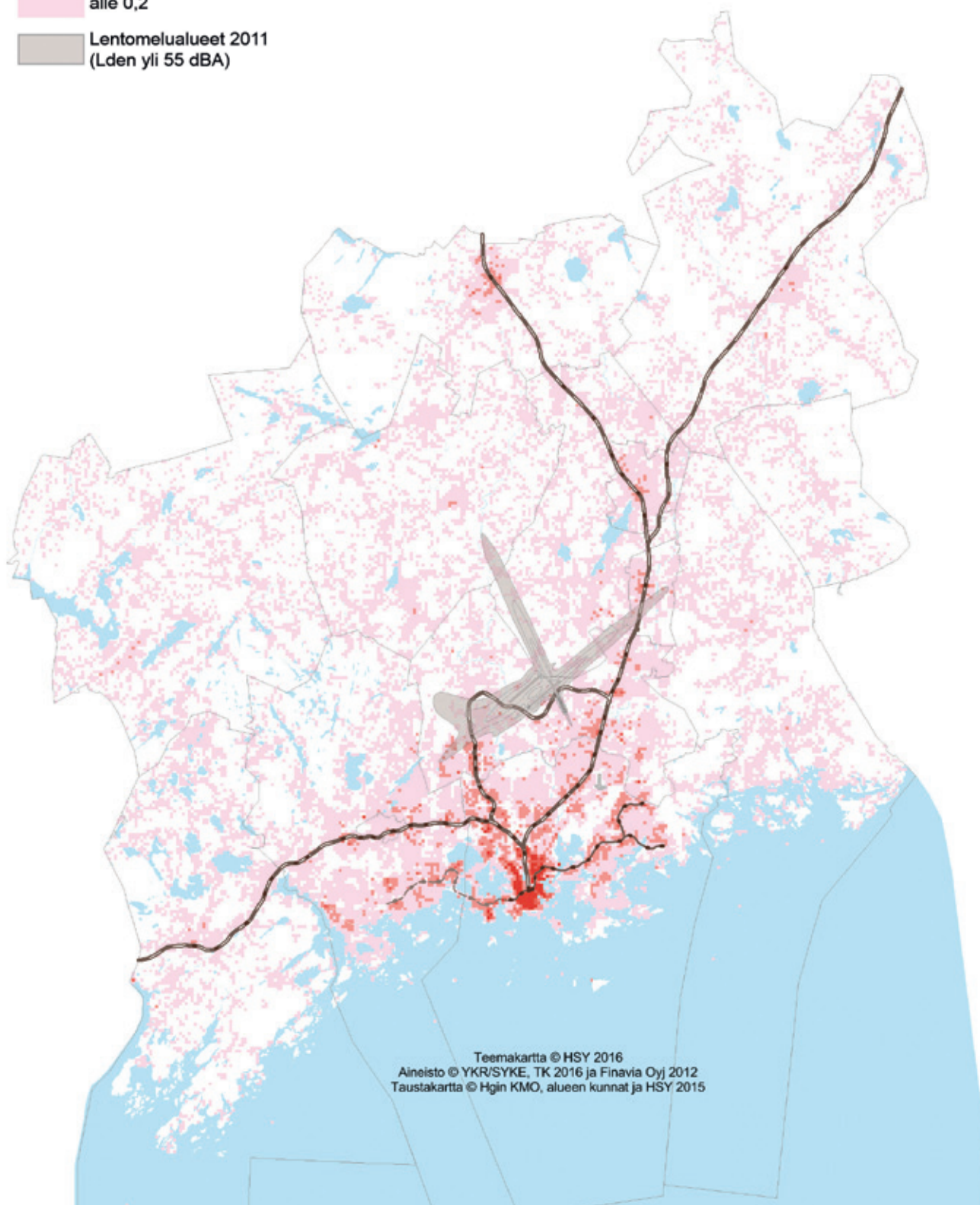
**Kuva 40.** Pääkaupunkiseudun uusien asuinrakennusten sijoittuminen aluetehokkuusluokkiin, muutos 2000-luvun ja 2010-luvun välillä (Lähde: HSY, SeutuCD)



Aluetehokkuus  
(rakennukset k-m<sup>2</sup>/ maapinta-ala)

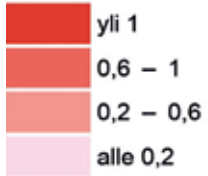


Lentomelualueet 2011  
(Lden yli 55 dBA)

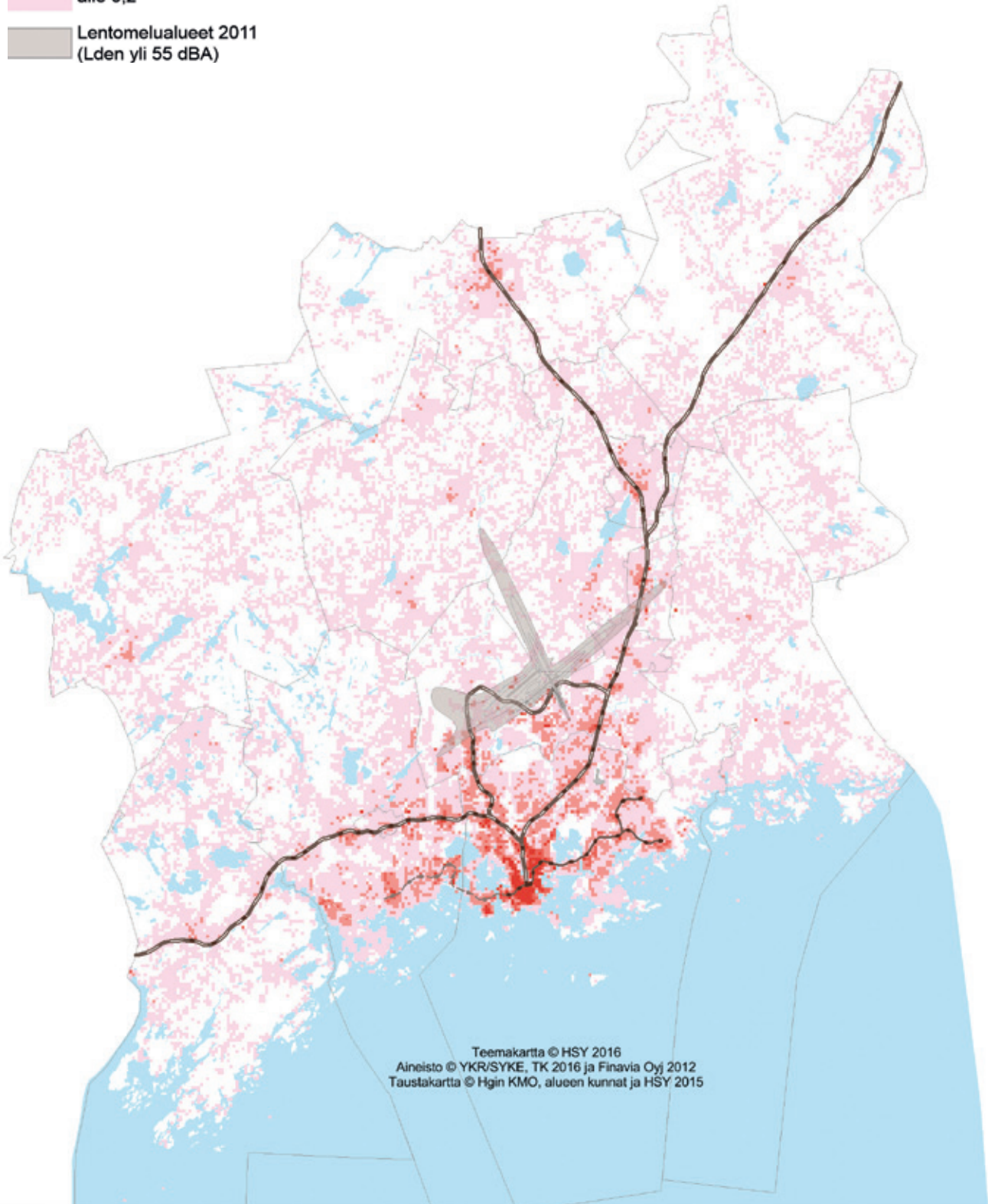


**Kuva 41.** Aluetehokkuus Helsingin seudulla 1990 (Lähde: SYKE, yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR)

Aluetehokkuus  
(rakennukset k-m<sup>2</sup>/ maapinta-ala)



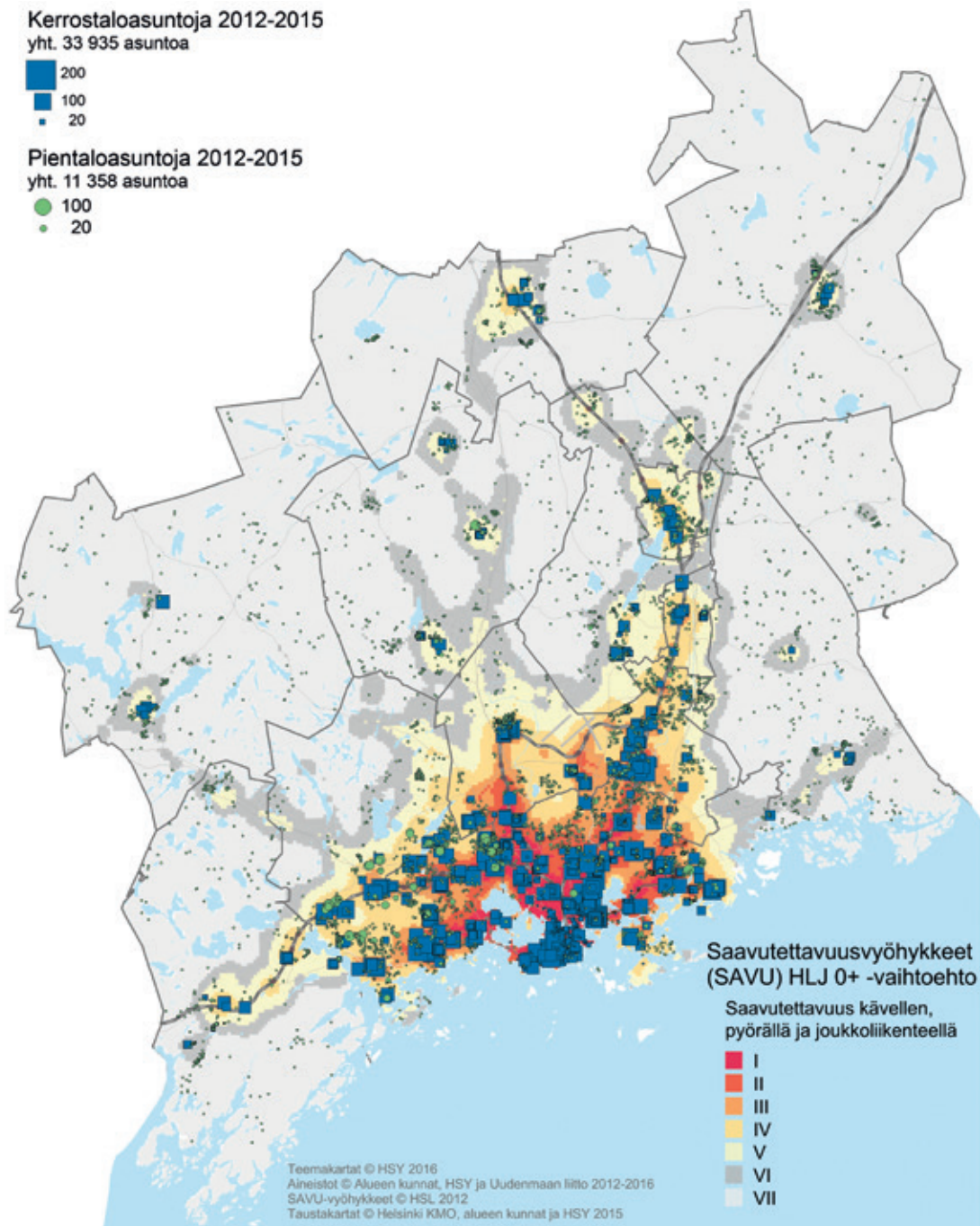
Lentomelualueet 2011  
(Lden yli 55 dBA)



**Kuva 42.** Aluetehokkuus Helsingin seudulla 2014 (Lähde: SYKE, yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä YKR)

lä sijoittui vuosien 2012–2015 tuotannosta 68 prosenttia (30 750 asuntoa) (kuva 43). Henkilöautoliikenteen varassa oleville alueille sijoittui noin 3 000 asuntoa, eli 7 prosenttia tarkastelujakson asuntotuotannosta. Saavutettavuuden arviointiin on käytetty Helsingin seudun liikenteen (HSL) kehittämää paikkatietopohjaista SAVU-saavutettavuustarkastelua.

Asemakaavoitetun alueen ulkopuolelle (rakentamista edeltävän vuoden asemakaavatilanteeseen verrattuna) sijoittui uusista asunnoista keskimäärin 2,5 prosenttia eli keskimäärin 280 uutta asuntoa vuosittain. Hajarakentamisen suhteellinen osuus vaihtelee suuresti seudun kuntien välillä.

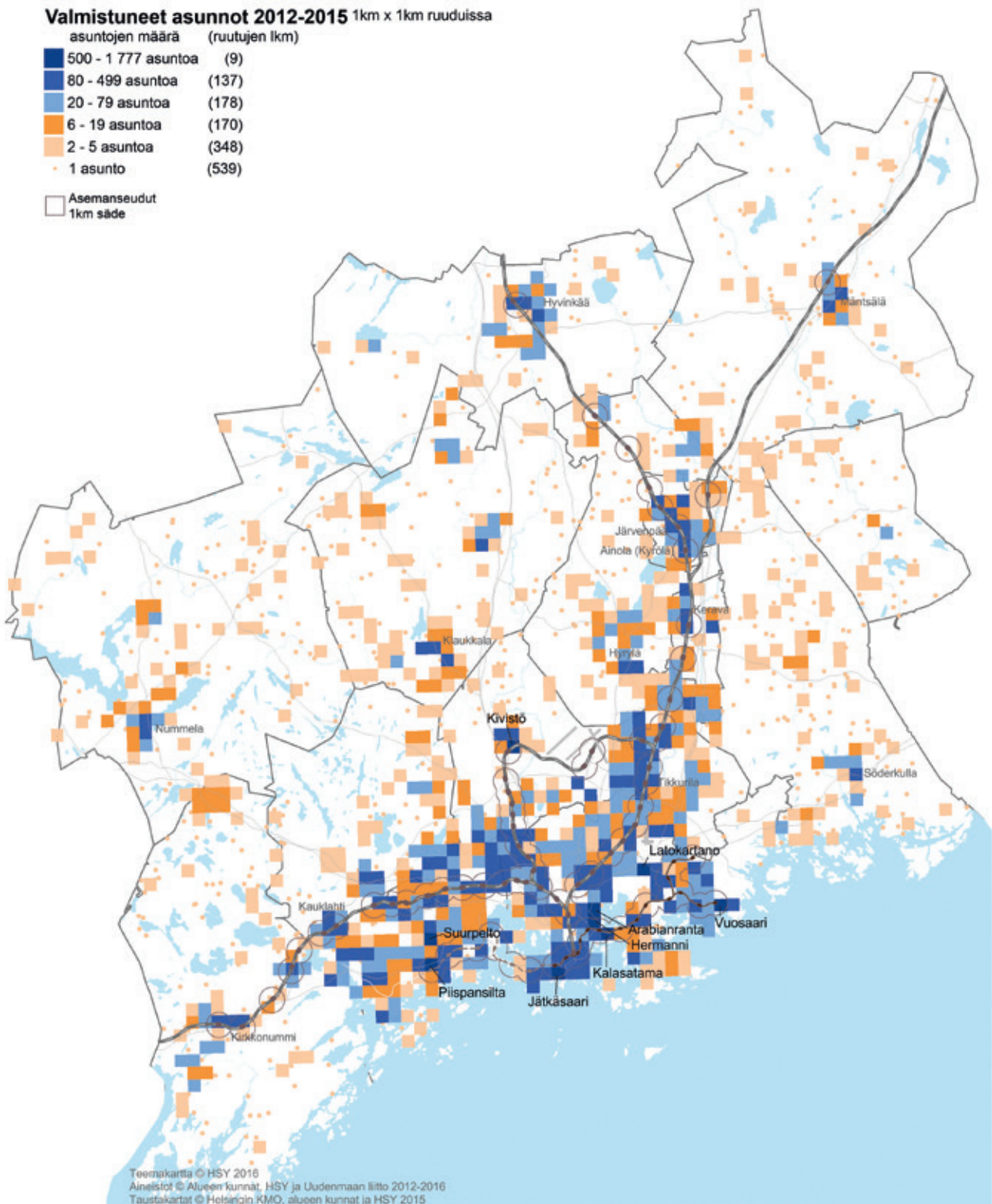


**Kuva 43.** Helsingin seudun asuntotuotanto talotyyppin mukaan SAVU-vyöhykkeillä vuosina 2012–2015 (Lähde: HSY, Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimuksen 2012–2015 seuranta)

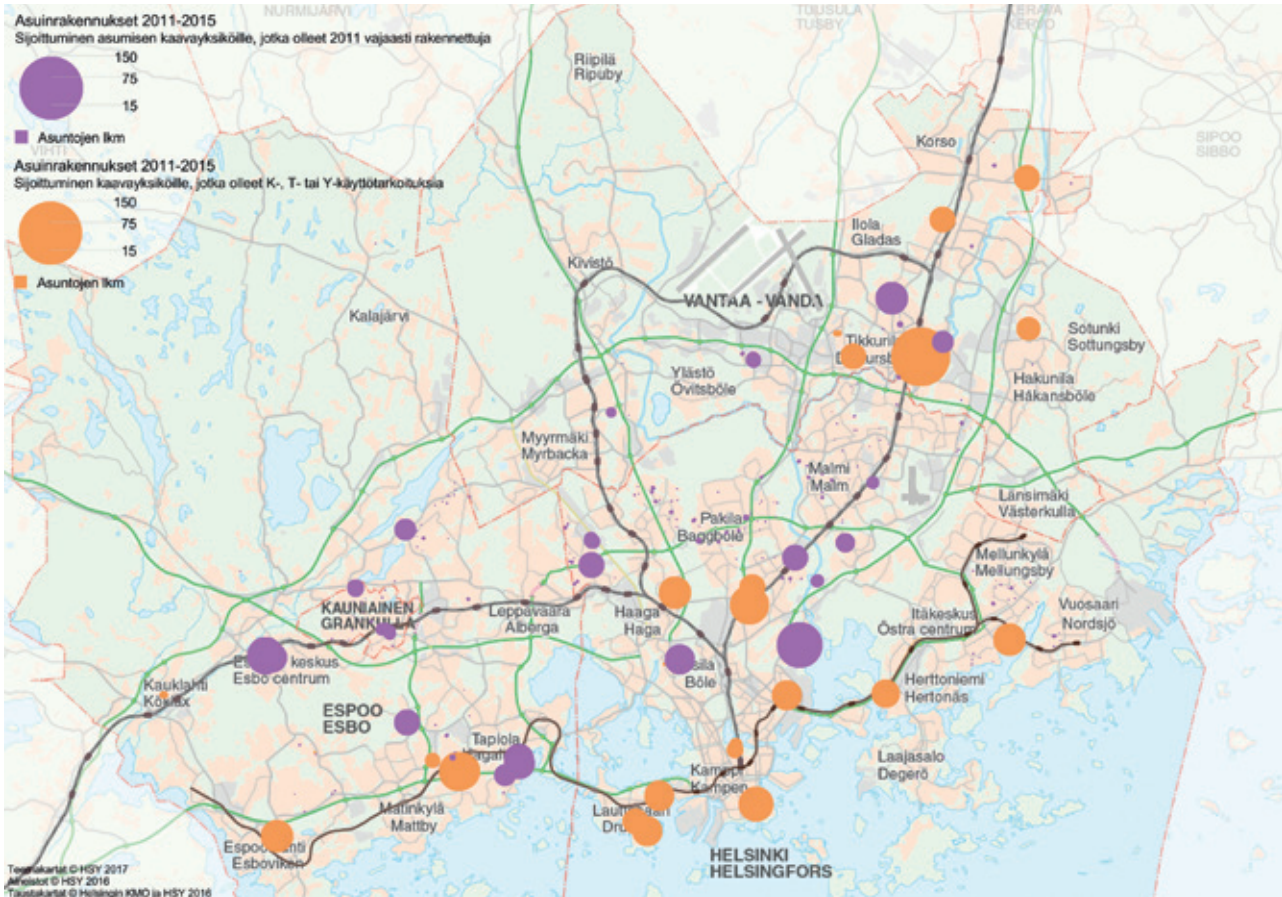


Pääkaupunkiseudun täydennysrakentamisen tarkastelua täydennettiin kartoittamalla vanhan, käyttämättömän rakennusoikeuden rakentumista sekä muutoskaavoituksen avulla rakennettuja asuntoja (kuva 45). Vuosina 2011-

2015 pääkaupunkiseudulla näille alueille rakennetuissa uusissa taloissa oli hieman alle 4 400 asuntoa. Määrä vastaa noin kymmentä prosenttia pääkaupunkiseudun koko asuntotuotannosta noina vuosina. (Kuva 44)



**Kuva 44.** Helsingin seudun asuntotuotanto vuosina 2012-2015 (Lähde: HSY, Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimuksen 2012-2015 seuranta)



**Kuva 45.** Valmistuneet 2011-2015 asunnot lähtötilanteessa vajaasti rakennetuilla kaavayksiköillä tai muusta käyttötarkoituksesta asumiseen muutetuilla kaavayksiköillä (K-, T- tai Y-kaavayksiköt) (Lähteet: HSY:n SeutuRAMAVA ja HSY:n seudullinen perusrekisteri)

## 7.2 Näkökulmia ilmasto- viisaaseen maankäyttöön

### 7.2.1 Taloudellisesti kestävä yhdyskuntarakenne

Ilmastoviisasta asumista ja yhdyskuntarakennetta käsittelevissä asiantuntijatyöpajoissa tuli vahvasti esille se, että ilmastonäkökulmasta hyvä yhdyskuntarakenne on suotuisa myös yhdyskuntataloudellisesta näkökulmasta. Paikallisesti väestön kasvu on esimerkiksi joukkoliikenteen palvelutason sekä monien kaupallisten palvelujen parantamisen edellytys. Täydentävä rakentaminen olemassa olevan kunnallisteknisen ja liikenneinfrastruktuurin äärelle on kustannustehokasta huolimatta siitä, että lisääntyvä käyttö merkitsee usein myös lisätarvetta infrastruktuurin kapasiteettiin. Kapasiteetin parantaminen on silti edullisempaa kuin kokonaan uuden alueen avaamiseen liittyvät merkittävät kynnysinvestoinnit.

Olemassa oleva rataverkko voitaisiin hyödyntää täysimääräisesti rakentamalla vanhojen ratayhteyksien varteen uusia asemia. Uusien ja tulevien raideyhteyksien varressa maankäytön tulisi olla sekä tehokasta että

monipuolista, ja ennen kaikkea huolellisesti suunniteltua. Asemanseutuihin ja liikenteen solmupisteisiin panostamalla niihin voidaan luoda laatua ja viihtyisyyttä. Palvelujen hyvä saatavuus liikenteen solmukohtissa on tärkeää ja lisää niihin tukeutuvien asuinalueiden houkuttelevuutta.

Monipuolisuus ja kerroksellisuus ovat rikkautta. Ilmastolähtöinen täydentämissyrkimys asettaa omalla tavallaan tarvetta uudenlaisen pienimuotoisen mutta tiiviin rakentamisen kehittämiseksi. Samalla täydennysrakentamisessa pitää olla herkkyyttä sovittaa uudet rakennukset vanhaan ympäristöön soveltuvalta tavalla, huomioiden kulttuurihistorialliset ja rakennustaiteelliset arvot.

Täydennyskaavoitus vie enemmän aikaa ja vaatii toisenlaista otetta kuin kokonaan uusien alueiden kaavoitus. Täydennyskaavoituksessa puututaan vanhoihin ja vakiintuneisiin asuin ympäristöihin, joiden asukkaat tulee huomioida prosessissa. Onnistuneiden täydennysrakentamiskohteiden käyttäminen havainnollistavina esimerkeinä on yksi keino yrittää vaikuttaa ympäristön asukkaiden mielipiteisiin. Myös täydennysrakentamiseen sopivien ”tyyppitalojen” kehittäminen eri ympäristöihin saattaisi lieventää asukkaiden pelkoa ympäristön pilaamisesta rumalla rakentamisella.

Tiiviin ja palvelevan kaupunkirakenteen ohella tärkeänä pidettiin kylämäisyyden tunnistamista. Maaseutumaisissa ympäristöissä tulisi täydentää vanhoja taajamarakenteita, jolloin niiden elinvoimaisuuden edellytykset paranisivat. Taajamien joukkoliikenteen edistäminen, yhteyksien riittävyys ja luottamus niiden säilyttämiseen ovat tärkeitä. Haja-asutusalueiden liityntäyhteydet asemille ja liityntäpysäköinti ovat keinoja lisätä kestävien kulkumuotojen osuutta työ- ja asiointimatkoissa. Palvelujen toteuttaminen harvaan asutulle alueelle on kallista, joten hajanainen yhdyskuntarakenteen aiheuttaa paineita kunnan taloudelle. Maaseutumaisissa kunnissa hajarakentamisesta aiheutuvia kustannuksia tulee tarkastella kokonaisuutena, palveluiden tuottamisen kustannukset huomioiden, jolloin taloudellinen kuormittavuus näkyisi selkeämmin. Hajarakentamista on mahdollista vähentää määrätietoisella yleiskaavoituksella, rakentamisen ohjauksella ja taloudellisin ohjaukskeinoin, esimerkiksi rajoittamalla työmatkojen verovähennysoikeutta.

## 7.2.2 Ympäristösuunnittelu ja ilmanlaatu

Kaupunkirakenteen tiivistyessä myös elinympäristö muuttuu ja erilaiset kuormittavat ympäristöhaitat voivat lisääntyä, ellei niiden ennalta ehkäisyyn kiinnitetä huomiota. Täydentämisessä tärkeää on riskien tunnistaminen ja huomioiminen. Erityisesti herkkien kohteiden, kuten päiväkotien, sijoittamisessa tulee selvittää haittatekijät

huolellisesti. Niin maankäytön, liikenteen kuin asuinrakennusten ja asuntojenkin suunnitteluratkaisut ovat merkittäviä ilmanlaadun, melun ja ekosysteemin kannalta.

Tiiviissä kaupunkirakenteessa tärkeitä ovat sekä lähialueiden monipuoliset viherrakenteet että hyvät yhteydet metsiin ja luontoalueille. Viherrakenteella ja viherveston yhtenäisyydellä on kaupunkiympäristössä monia tehtäviä. Näitä viherrakenteen tuottamia palveluita ovat esimerkiksi luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen, hulevesien hidastaminen, suoja-alueina ja hiljaisina paikoina toimiminen.

Tie- ja katuliikenne on keskeinen hengitysilman likaaja, ja taajamien sisääntuloteiden ja pääkatujen varsilla altistumisriskit ovat ilmeisiä. Hyvällä kaavoituksella ja liikennesuunnittelulla voidaan oleellisesti välttää tai lieventää ilmanlaadun ongelmia sekä uusilla alueilla että täydennysrakentamisessakin. Terveellisen elinympäristön kannalta kestävä kaupungin kehittäminen edellyttää liikenteen ja maankäytön tavoitelähtöistä yhteissuunnittelua.

Täydentävässä rakentamisessa tärkeää on rakentamisen laatu sekä hyvä ja houkutteleva asuinympäristö. Tarvitaan panostuksia julkisen tilan laatuun, viheralueiden ja -kaistojen hyvää hoitoa ja ylläpitoa sekä hyviä kevyen liikenteen yhteyksiä, joilla taataan pyöräilyn ja kävelyn sujuvuus turvallisessa ympäristössä.



Lähde: Helsingin kaupungin aineistopankki/ Kimmo Brandt

## Ilmanlaatu kaupunkialueella

HSY:n laatiman, ilmanlaadun mittauksiin perustuvan vyöhykemallin avulla voidaan yleispiirteisesti arvioida teiden tai katujen lähialueiden soveltuvuutta asumiseen sekä esimerkiksi päiväkotien ja koulujen sijoittamiseen. Suunnittelijan keinoja vähentää liikenteen päästöjen haittoja ovat esimerkiksi korttelirakenteeseen, rakennusten sijoitteluun, asuntojen ja oleskelualueiden suojaukseen, rakennusten ilmanvaihtoon, katujen kunnossapitoon sekä liikennesuunnitteluun liittyvät keinot.

Liikenteen päästöjen haittoja voidaan vähentää suunnittelemalla ympäristöjä, joissa päästöt pääsevät riittävästi laimenemaan. Raskaan liikenteen reitit ja raskasta liikennettä aiheuttavat toiminnot, kuten satamat, varikot, logistiikkakeskukset ja teollisuus sijoitetaan asuinalueiden ja keskusta-alueiden ulkopuolelle, jolloin niiden aiheuttama raskas liikenne ohjautuu pois asutuskeskitymistä. (kuva 46)

Korttelirakenteen vaikutukset on otettava huomioon erityisesti vilkasliikenteisten katujen läheisyydessä sekä tiiviillä kaupunkialueella. Vilkasliikenteisten alueiden ja asuntojen tai oleskelupihojen väliin voidaan sijoittaa suojaavia rakennuksia tai toimintoja, kuten toimistorakennuksia, pysäköintilaitoksia, seinällisiä autokatoksia

ja talousrakennuksia, aitoja tai istutuksia. Ilmansaasteille altistumista vähennetään sijoittamalla virkistykseen, urheiluun, leikkiin ja ulkoiluun käytettävät alueet riittävän etäälle pääväylistä ja ilmansaasteiden lähteistä. Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden altistumista voidaan vähentää osoittamalla korttelialueiden sisälle yhtenäinen ja kattava kevyen liikenteen verkosto.

Katupölypäästöt ovat sitä alhaisemmat mitä alhaisempi on ajonopeus ja mitä sujuvampaa liikenne. Ajonopeuksien alentaminen vähentää myös pakokaasupäästöjä ja melua. Katupölyn aiheuttamia terveys- ja viihtyisyshaittoja voidaan vähentää katujen ja teiden tehokkaalla kunnossapidolla sekä käyttämällä kitkarenkaita nastarenkaiden asemesta. Keinoina päästöjen vähentämiseen on muilla eurooppalaisilla kaupunkiseuduilla käytetty esimerkiksi ympäristövyöhykkeitä, joilla on voitu rajoittaa ajoneuvoliikennettä, jakeluliikennettä tai pysäköintiä, asettaa ajoneuvoille päästörajoituksia tai vaihtoehtoisesti suosia vähäpäästöisiä ajoneuvoja esimerkiksi halvemmillä pysäköintimaksuilla.

Opas Ilmanlaadun huomioiminen kaupunkisuunnittelussa löytyy HSY:n verkkosivuilta [www.hsy.fi/fi](http://www.hsy.fi/fi) → *asiantuntijalle* → *ilmansuojelu* → *tietoa kaupunkisuunnittelijoille*



**Kuva 46.** HSY:n supermittausasemalla selvitetään mm. liikenteen päästöjä ja niiden kehittymistä yhteistyössä monien tutkimuslaitosten kanssa. Tietoa voidaan hyödyntää kaupunkisuunnittelussa, kun tehdään ratkaisuja esim. uusilla asemanseduilla (lähde: HSY/ Nelli Kaski).





# 8 Ilmastonmuutokseen sopeutuminen ja varautuminen

Ilmastonmuutos on maailmanlaajuinen ilmiö, mutta sen vaikutukset koetaan paikallistasolla. Ilmastonmuutoksesta voi, ja todennäköisesti aiheutuukin haitallisia seurauksia ihmisten turvallisuudelle ja elinoloille, luonnolle, elinkeinoille sekä yhteiskunnan tärkeille toiminnoille. Tiedot ilmastonmuutoksen vaikutuksista ja ilmatoriskien arviointi muodostavat uusia reunaehtoja kuntien maankäytölle ja uusien yhdyskuntien suunnitteluun.

Erityisesti haasteet liittyvät olemassa olevan rakennetun ympäristön sopeutumiskyvyn vahvistamiseen. Lisääntyneet sademäärät, hellejaksot ja kuivuuskaudet, äkillisten rankkasateiden aiheuttamat kaupunkitulvat sekä myrskyjen aiheuttamat meritulvat ja muut häiriötilanteet on osattava huomioida aiempaa paremmin sekä uusien alueiden suunnittelussa että vanhojen kiinteistöjen ja infrastruktuurin normaalissa kunnossapidossa ja uusimisessa.

## 8.1 Sopeutumisen suunnittelu

Sopeutumistoimenpiteitä ohjaamaan on tehty kansallisen ja paikallisen tason strategisia suunnitelmia, joilla linjataan tärkeimmät toimenpiteet ja kartoitetaan niiden vastuutahot. Strategioissa korostetaan varautumisen merkitystä kaikilla toimialoilla.

**Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelma 2022** hyväksyttiin valtioneuvoston periaatepäätöksenä marraskuussa 2014. Sopeutumis suunnitelman tavoitteena on, että yhteiskunnalla on kyky sopeutua ilmastossa tapahtuviin muutoksiin ja hallita niihin liittyvät riskit. Tavoitteena on lisäksi hyödyntää niitä mahdollisuuksia, joita sopeutumisella voidaan saada elinkeinoille ja liiketoiminnalle. Keskeisin linjaus on ilmastonmuutokseen sopeutumisen ottaminen osaksi kaikkien toimialojen tavanomaista suunnittelua, toimeenpanoa ja kehittämistä.

**Pääkaupunkiseudun ilmastonmuutokseen sopeutumisen strategia** hyväksyttiin HSY:n hallituksessa vuonna 2012 ja muuta Helsingin seutua koskeva **KUUMA-kuntien ilmastonmuutokseen sopeutumisohje** KUUMA-johtokunnassa joulukuussa 2013. Näiden seudullisten strategioiden tavoitteena on varautua häiriötilanteisiin, kuten rankkasateisiin ja tulviin sekä parantaa sopeutumista pitempikestoisiin tilanteisiin, kuten hellejaksoihin ja kuivuuskausiin. Eri toimialojen toimenpiteillä sekä tiedon tuottamisen ja levittämisen yhteistyöllä vähennetään seudun haavoittuvuutta, jotta asukkaiden hyvinvointi ja kaupunkien toiminta voidaan turvata muuttuvissa olosuhteissa.

Keskeisiä kunnan toimintasektoreita ilmastonmuutokseen varautumisessa ja sopeutumisessa ovat

- maankäyttö ja rakentaminen sekä lähiympäristön ilmastonkestävyys
- liikenne
- tekniset verkostot ja energiahuolto
- vesi- ja jätehuolto
- pelastustoimi ja turvallisuus
- sosiaali- ja terveystoimi

Seurantaraporttien mukaan strategian toimenpidelinjaukset ovat toteutuneet pääosin hyvin. Kaupungit, kuntayhtymät ja seudulliset toimijat ovat täsmentäneet linjauksia konkreettisiksi toimenpiteiksi ja hankkeiksi ja toteuttavat niitä omassa toiminnassaan.

Seudun sopeutumisessa on kuitenkin edelleen puutteita ja myös toimialoja, joilla sopeutuminen ei vielä ole osa kaikkea suunnittelua ja toimintaa. Strategian toimenpiteiden riittävyttä tarkastellaan vuoden 2017 kuluessa. Sopeutumisen haasteisiin etsitään yhteisiä ratkaisuja syventämällä ilmastonmuutoksen vaikutuksia sekä haavoittuvuutta ja sopeutumista koskevaa tietoa, tunnistamalla uusia seudun sopeutumisen kannalta tärkeitä painopistealueita sekä konkretisoimalla niitä koskevia tavoitteita toimenpiteiksi. Lisäksi kehitetään indikaattoreita sopeutumisen seurantaan ja vaikuttavuuden arviointiin.

## 8.2 Hulevedet ja viherrakenteen merkitys kaavoituksessa ja rakentamisessa

Ilmastonmuutoksen myötä sademäärien ja rankkasateiden arvioidaan lisääntyvän selvästi. Mitä tiiviimmin rakennettua kaupunkiympäristö on, sitä haavoittuvampi se on sään ääri-ilmiöille. Kasvavalla ja täydentyvällä kaupun-

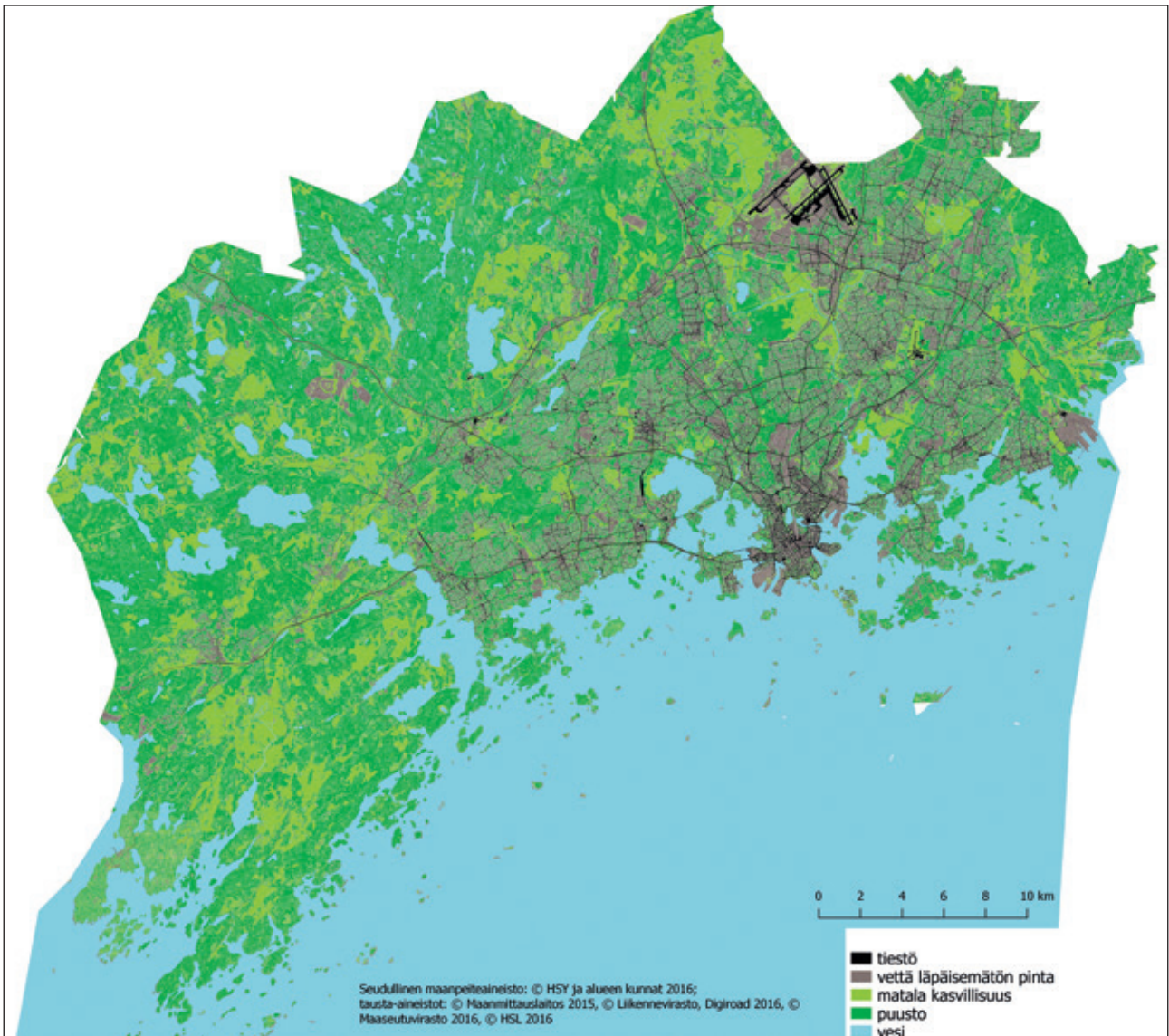
kiseudulla vettä läpäisemättömien alueiden määrä kasvaa ja rankkasateiden aiheuttamien hulevesitulvien riskit lisääntyvät. Myös meriveden pinnan arvioidaan nousevan Helsingin rannikkoalueella, mikä osaltaan vaikeuttaa hulevesien poisjohtamista etenkin rannikkoalueiden sekaviemäröidyillä alueilla. (Kuva 47)

Hulevesistä huolehtiminen on rakennetun ympäristön haavoittuvuuden vähentämisen kannalta keskeistä. Hulevesien käsittelyssä tulisi panostaa luonnonmukaisiin menetelmiin esimerkiksi johtamalla hulevedet avouomiin. Hulevesien käsittelyn ja viheralueiden yhdistäminen on eräänlaista tehokkuusajattelua sekin, sillä samalla toimenpiteellä säästetään hyötyä sekä ilmasto-, ekologisesta että virkistysnäkökulmasta. Jos luonnonmukaiseen käsittelyyn ei ole edellytyksiä, hulevesistä tulee huolehtia pidättämällä tai imeyttämällä ne paikallisesti tai johtamalla ne tehokkaasti sadevesiviemäriverkostoon.

Viherympäristö tasaa sekä lämpötilan että sademäärän piikkejä tiiviisti rakennetulla kaupunkialueella. Viherra-

kenteen kattavuus paranee yhdistämällä paikalliset korttelitasoiset viheralueet laajempaan viheralueiden verkostoon. Viherrakenteen monipuolistamisessa avuksi voidaan ottaa viherkertoimen käyttö siten, että huomioidaan myös korttelien sisäiset pienen mittakaavan viher-rakenteet, kuten viherkatot ja viherseinät.

Kaavoitus on keskeinen työkalu, jolla mahdollistetaan riittävät viheralueet ja hulevesien luonnonmukainen hallinta sekä edistetään rakentamisvaiheessa toteutettavia viherrakenteita, kuten viherkattoja. Viherrakentamisen ja hulevesien hallinnan ratkaisut hyötyvät mittakaavan kasvattamisesta, esimerkiksi korttelin kokoisesta tai suuremmasta alueesta. Valuma-alue- lähtöiseen hulevesitarkasteluun voisi pyrkiä jo yleiskaavatasolla. Rakennettaessa uutta olemassa oleville asuinalueille on tärkeää muistaa kompensoida rakennetun alueen lisääntymistä suunnitteleamalla myös uutta viherrakennetta. Muutoskaavoituksen yhteydessä olisi hyvä tarkistaa samalla ympäröivän vanhan alueen hulevesien hallinta.



**Kuva 47.** Puusto, matala kasvillisuus sekä rakennettu, vettä läpäisemätön pinta pääkaupunkiseudulla ja Kirkkonummella (Lähde: HSY ja alueen kunnat, seudullinen maanpeiteaineisto 2016)



## 8.2.1 Viherkatot

Viherkatot, eli elävällä kasvillisuudella peitetyt rakennusten katot yleistyvät maailmalla. Niillä hallitaan ja vähennetään ilmastonmuutoksen ja kaupungistumisen aiheuttamia ympäristöhaittoja, kuten hulevesihuippuja, lämpösaarekeliöitä ja meluisuutta. Viherkatot mahdollistavat osaltaan äärevien sääilmiöiden vaikutuksien taasoittamisen, mutta ne voivat myös lisätä kaupunkilaisten viihtyvyyttä ja elinympäristön laatua. (kuva 48)

HSY osallistui hankkeeseen, jossa tuotettiin pääkaupunkiseudun alueelle paikkatietoaineistoa rakennetuista, spontaanisti syntyneistä ja potentiaalisista viherkatoista. Kartoituksen mukaan pääkaupunkiseudulla olisi noin 120 000

potentiaalista rakennusta, joilla olisi riittävästi tasaista pinta-alaa viherkaton toteuttamiseen. Potentiaalisten viherkattojen vaikutusta arvioitiin tarkastelemalla rakennuksen ympärillä olevan vettä läpäisemättömän pinnan määrää. Aineiston tuotti Saksan avaruustekniikan tutkimuskeskus DLR ja tuloksia voi tarkastella HSY:n avoimessa karttapalvelussa osoitteessa [kartta.hsy.fi](http://kartta.hsy.fi).

Kuva 49 havainnollistaa olemassa olevan rakennuskannan viherkattojen rakentamisen potentiaalia käyttäen esimerkkialueena Länsi-Pasilaa. Esimerkkialueen pinta-alasta 32 prosenttia muodostuu matalasta kasvillisuudesta ja puustosta. Tilanteessa, jossa kattopinta-ala olisi maksimaalisesti hyödynnetty viherkattoina, viherpinnan osuus alueen pinta-alasta olisi peräti 55 prosenttia.



**Kuva 48.** Viherkatto Vantaan Kivistössä (lähde: HSY:n aineistopankki/ Kai Widell)



**Kuva 49.** Esimerkkialueena käytetyn Länsi-Pasilan viherpinta ja viherkattopotentiali (Lähde: Decumanus-hanke, teema HSY)

## Stadin katot elävät

Helsingin kaupunginhallitus hyväksyi joulukuussa 2016 viherkattolinjauksen "Stadin katot elävät" ohjeellisenä noudatettavaksi kaupungin virastojen ja liikelaitosten toiminnassa. Viherkattolinjauksen mukaisesti uudisrakennuksissa, joiden kattokulma on alle 20 astetta, tulee kaavoituksessa ja suunnittelussa viherkaton olla ensisijaisesti tutkittava vaihtoehto. Kylmissä talousrakennuksissa ja katoksissa tulee ensisijaisesti olla viherkatto. Hulevesien hallinnan ja lämpösaarekilmien hillitsemisen lisäksi viherkattolinjauksen päämäärinä ovat kaupunkiluonnon monimuotoisuuden turvaaminen ja edistäminen sekä kattojen aktiivinen hyödyntäminen toiminnallisena, taloudellisena ja esteettisenä voimavarana. Kaupunki edistää viherkattojen rakentamista asemakaavoituksen, tontinluovutuksen ja viherkattojen koerakentamisen avulla.

Viherkattolinjaustensa mukaisesti Helsingin kaupunki edistää viherkattojen rakentamista koerakentamisella sekä jakamalla tietoa viherkattorakentamisen hyödyistä, toimivista rakenneratkaisuista, kustannuksista ja hyvistä käytännöistä. Esimerkkinä tästä on Helsingin Kehittyvä kerrostalo -ohjelmaan kuuluva Vihreistä vih-

rein -hanke Helsingin Jätkäsaarella (kuva 50). Hankkeessa selvitetään, miten viherkatto toimii vesikatteen mekaanisena suojana sekä viherkaton vaikutusta hulevesien määrään ja laatuun. Lisäksi tutkitaan viherkaton käyttöä kattopuutarhana ja sen vaikutusta asumisviihtyvyyteen ja yhteisöllisyyteen. Tutkimuksen kohteena on myös julkisivujen viherrakentaminen ja sen vaikutus talojen ulkoarkkitehtuuriin ja kesäkuukausien yllämön torjuntaan. Lisäksi hankkeessa selvitetään viherkattamiseen soveltuvia kasvilajeja ja niihin liittyviä teknisiä ratkaisuja.

Helsingin Kalasataman alueella (kuva 50) viherrakentamisen velvoite sisältyy jo useisiin asemakaavoihin ja koskee kaikkiaan lähes 260 000 kerrosneliömetrin rakennusoikeutta. Korttelin ominaisuuksien mukaan rakennusten katoille veloitetaan rakentamaan viherkattoja tai terasseja. Verkkosaaren pohjoisosan kaavassa kattopintojen on oltava viherkattoa ja terassia sekä aurinkopaneelin tai aurinkokeräimien käytössä. Kalasataman keskuksen kaavaan sisältyy viherkansia koskevia määräyksiä, mukaan lukien viherkannelle rakennettava puisto, joka on pidettävä päivisin julkisesti avoimena.



**Kuva 50.** Vihreistä vihrein -hanke Helsingin Jätkäsaarella ja Kalasataman alue (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)

Julkisen sektorin rooli edelläkävijänä, kokemusten kerryttäjänä ja hyvien käytäntöjen levittäjänä on keskeinen. Kokemus- ja tutkimustietoa tarvitaan viherkatto-osaamisen kerryttämiseksi, ongelmakohtien tunnistamiseksi sekä hyötyjen todentamiseksi. Viherkattojen toteuttamisen menetelmistä ja niiden hoidosta ja ylläpidosta saatujen kokemusten lisäksi tietoa tarvitaan myös vanhan katon muuttamisesta viherkatoksi.

Helsingin yliopistossa on käynnissä **Viides ulottuvuus**-tutkimusohjelma, jonka tavoitteena on löytää parhaita mahdollisia kestävän kehityksen mukaisia viherkattoratkaisuja suomalaisiin olosuhteisiin. Hankkeen puitteissa on perustettu koeviherkattoja Helsinkiin, Vantaalle, Lahteen, Hollolaan ja Ouluun. Koeviherkatot mahdollistavat pitkäjänteisen seurantatutkimuksen, ja havaintoaineistoja saadaan usealta kasvukaudelta.

Seudun suurin viherkatto on Vantaalla, Tikkurilan matkakeskukseen Dixin paikoitushallin päällä kasvava runsaan 6 000 neliömetrin maksaruohokenttä. Dixin viherkatto on osa rakennuksen hulevesien hallintaa, sillä se sijaitsee kallioisessa maastossa ja ahtaalla tontilla.

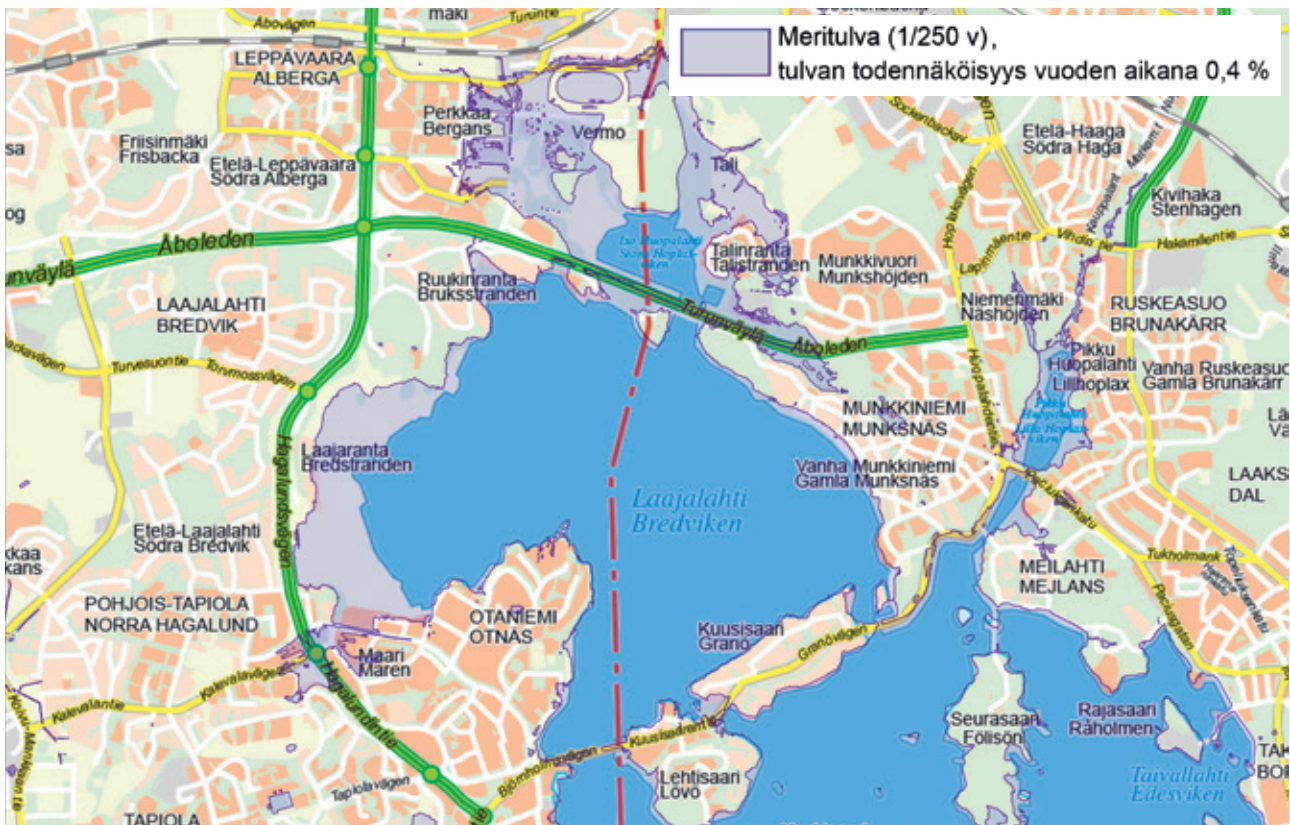
Rakennustiedon RT-kortistoon sisältyy viherkatoista sekä katto- ja kansipuutarhoista kolmen RT-kortin sarja, missä käsitellään muun muassa yleisiä periaatteita, kasvillisuuden valintaa sekä rakenteita (RT 85-11203-11205).

## 8.3 Meritulvat, merenpinnan nousu ja rakentaminen rannoille

Merivesitulva on tyypillisesti alle vuorokauden kestävä lyhytkestoinen poikkeustilanne, joka voi periaatteessa esiintyä kaikkina vuodenaikoina. Meriveden pinta voi kohota äkillisesti esimerkiksi voimakkaan myrskytuulen ja ilmanpaineen muutoksen seurauksena. Samanaikaisesti esiintyvien rankkasateiden aiheuttamat sadevesitulvat voivat paikallisesti voimistaa merivesitulvaa. Merivesitulville alttiita ovat alavat rannikkoalueet. Suomen ympäristökeskus on tehnyt useille rannikkoalueille tulva-aluekartoituksen, jossa kuvataan tulvan peittämät alueet tietyillä veden korkeuksilla ja arvioidaan tulvavaaran todennäköisyyttä niin sanotun toistuvuusajan avulla.

Tämän raportin esimerkkikartassa (kuva 51) kuvataan eräitä riskialueita meritulvalle, jonka todennäköisyys on tähän saakka ollut kerran 250 vuodessa. Helsingin seudun riskialueilla (Espoon, Helsingin, Kirkkonummen ja Siipoon rannikkoalueet) oli vuoden 2016 alussa kaikkiaan noin 8 300 asuinrakennusta ja altistuvaa väestöä noin 16 000 henkilöä.

Todennäköisyys kerran 250 vuodessa toistuvan tulvan esiintymiselle jonakin valittuna vuonna on 0,4 prosenttia.



**Kuva 51.** Laajalahden ympäristön rannikkoalueiden altistuminen meritulvalle, jonka esiintymisen todennäköisyys nykyisissä ilmasto-olosuhteissa on kerran 250 vuodessa (Lähde: Meritulva-aineistot SYKE/ Uudenmaan ELY-keskus, teema HSY)

Uusimpien ilmastoskenaarioiden perusteella arvelaan, että merkittävien tulvien toistuvuus lisääntyy tulevaisuudessa. Myöskään tulevaisuuden meritulvien korkeutta ei voida varmuudella ennustaa. Se tiedetään kuitenkin, että merenpinta kohoaa vielä satoja vuosia, joten tulva-alueiden kartoitusta ja tulvariskin arviointia on aiheellista päivittää aina uusien skenaarioiden myötä.

Helsingin ja Espoon rannikkoalueet on tunnustettu valtakunnallisesti merkittäviksi tulvariskialueiksi. Alueelle on

laadittu Euroopan Unionin tulvadirektiivin edellyttämä tulvariskien hallintasuunnitelma vuonna 2015. Suunnitelmaan sisältyvät tulvariskiä vähentävät toimenpiteet, tulvasuojelutoimenpiteet sekä toimenpiteet tulvatilanteessa ja sen jälkeen. Tulvariskien syntymistä voidaan ennaltaehkäistä erityisesti maankäytön suunnittelun avulla sekä rakentamismääräyksiin ja suosituksiin alimmista rakentamiskorkeuksista.

## Espoon Vermontien asemakaava

Vermontien asemakaava hyväksyttiin Espoon kaupunginvaltuustossa vuonna 2016 (kuva 52). Alue on meritulvan riskialuetta ja sen läpi virtaavan Monikonpuron vartta koskee lisäksi rankkasateen aiheuttama tulvariski. Kaavoitusvaiheen selvityksinä alueelle tehtiin tulvatarkastelu, virtausmallinnus sekä hulevesiselvitys.

Asemakaava-alueen puisto- ja virkistysalueet sijoitettiin siten, että ne voivat toimia myös Monikonpuron ja hulevesien tulvavarausalueena. Tämä edellyttää Monikonpuron uoman siirtoa noin 500 metrin matkalta. Alueen kadut, korttelialueet ja pelastustiet korotetaan tulvakorkeuden yläpuolelle. Rakennusten korot suunnitellaan niin, ettei mahdollinen tulva vaurioita niiden rakenteita.

Sopeutumisenäkökulman lisäksi Vermontien asemakaavaan sisältyy muitakin ilmastoviisaan maankäytön periaatteita. Alueen saavutettavuus kestäville kulkumuodoilla on hyvä. Seudulliset raideyhteydet toteutuvat rantaradan, kaupunkiradan ja tulevan Raide-Jokerin myötä. Vermontiestä tehdään joukkoliikennekatu. Lisäksi alueella on panostettu sekä paikallisiin kävely-

ja pyöräily-yhteyksiin että Vermontien vieressä kulkevaan itä-länsisuuntaiseen pyöräilylaatureittiin.

Asemakaava sallii viherkatot, kaupunkiviljelyn ja asukkaiden oleskelutiloja asuinrakennusten katoille. Alueen sosiaalista kestävyyttä ja yhteisöllisyyttä tuetaan edellyttämällä suurtalouksia vähintään 100 k-m<sup>2</sup>:n suuruiset kokoontumis- tai harrastustilat. Aurinkopaneelija ja aurinkosuojia koskevat määräykset edellyttävät, että ne tulee integroida rakennusten julkisivu- ja kattoarkkitehtuuriin sopivalla tavalla.

Alueen esirakentamistyöt, maaperän stabilointi ja paa-lutus sekä kaukolämpö- ja sähkölinjojen johtosiirrot, ovat vuonna 2017 jo käynnistyneet. Vermontien, Perkaantien ja Vermontien eteläosan sivukatujen rakennekerrosten tekoon käytetään alueella aiemmin sijainneen Siemensin vanhan tehdasrakennuksen purkamisen yhteydessä syntyneitä betonimurskettä. Ensimmäiset uudet asuntalot ovat jo rakenteilla ja ennakkomarkkinoinnissa. Alueelle on tarkoitus rakentaa kaikkiaan noin 3 500 asuntoa, ja rakentamisen arvioidaan jatkuvan voin vuoteen 2025.



**Kuva 52.** Vermontien asemakaava-alue Espoossa (Lähde: Pääkaupunkiseudun opaskartta; Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan kaupungit 2016)

## 8.4 Ilmastonkestävät rakennukset

Asuinrakennusten omistajien ja asukkaiden vastuulla on rakennusten, asuntojen ja piha-alueiden ylläpito, korjaus ja kunnostaminen. Korjausten yhteydessä on mahdollista lisätä vanhojen rakennusten ja piha-alueiden ilmastonkestävyyttä, ja varsinkin altistuvilla alueilla, kuten merenrannan läheisyydessä, siihen on myös painavat perusteet. Varautumisen merkityksen oivaltamiseksi tarvitaan koulutusta ja neuvontaa niin kiinteistöalan ammattilaisille kuin asukkaillekin.

Ilmastonmuutoksella on vaikutusta myös maaperän ominaisuuksiin. Kun sateisuus lisääntyy, maan vesipitoisuus kasvaa etenkin talvisin. Ilmiö vähentää maaperän lujuutta ja alentaa sen kantavuutta. Kuivuuden lisääntyminen kesällä voi aiheuttaa pohjaveden pinnan alentumista, mikä voi johtaa maan painumiseen ja maan alla olevien rakenteiden, erityisesti vanhojen puupaalutusten, lahoamiseen ja siten rakennuksiin kohdistuviin vaurioihin.

Myös rakennusten ulkoverhouksien ja rakennusvaipan ulko-osien kosteusrasitus kasvaa, kun sateisuus ja pilvisuus lisääntyvät ja talvet lämpenevät. Kosteus ja tuuli kuormittavat rakennusten ulkoverhoilua ilmastonmuutoksen myötä huomattavasti aiempaa enemmän. Etenkin syksyisin ja talvisin ulkopinnat ovat pidempään märkinä, jolloin korrosio nopeutuu ja homeen kasvulle suotuisia olosuhteita esiintyy enemmän. Lisäksi lisääntyvät sulamis-jäätymissyklit altistavat betonirakenteita pakkasrapautumiselle. Näin ollen ulkopintojen käyttöaika tai huoltoväli voi lyhentyä tulevaisuudessa. Nämä kaikki muutokset tulee ottaa huomioon rakenteiden suunnittelussa sekä uudis- että korjausrakentamisessa.

Rankkasateiden vuoksi salaojitus on hyvä tarkistaa ja huomioida kellaritiloissa kosteusvaurioiden tai tulvimisen mahdollisuus. Myrskyjen aiheuttamien sähkökatkosten varalta tulevaisuuden älytalot tulisi automaation lisäksi varustaa myös manuaalisin säätömahdollisuuksin.

## 8.5 Sosiaalinen haavoittuvuus ja asuminen

Ilmastonmuutoksen haitalliset vaikutukset, sään ääri-ilmiöt ja niiden seuraukset, ovat joillekin ihmisryhmille koettelevampia kuin toisille. Näitä eroavaisuuksia kuvataan ilmastonlähtöisen sosiaalisen haavoittuvuuden käsitteellä. Ihmisen haavoittuvuuteen vaikuttavat erityisesti hänen fyysiset ominaisuutensa kuten ikä ja terveydentila. Myös sosioekonomisella tilanteella, perherakenteella ja sosiaalisilla verkostoilla on vaikutusta kykyyn varautua esimerkiksi tulviin ennalta, selviytyä tilanteen aikana ja mahdollisuuksiin korjata niistä syntyneet vahingot.

Eniten ilmastonmuutoksesta kärsivät haavoittuvimmat ryhmät, joilla usein on myös vähiten resursseja sopeutua siihen. Tällaisia ryhmiä ovat esimerkiksi köyhät ja syrjäytyneet ihmiset, vanhukset, lapset ja vammaiset sekä il-

mastonmuutoksen vaikutuksille erityisen alttiilla alueilla asuvat ihmiset. Asuinalueen alttius kärsiä äärevien sääolosuhteiden seurauksista riippuu ympäristön ominaisuuksista, kuten sijainnista, rakennetun alueen tiiveydestä ja viheralueiden määrästä.

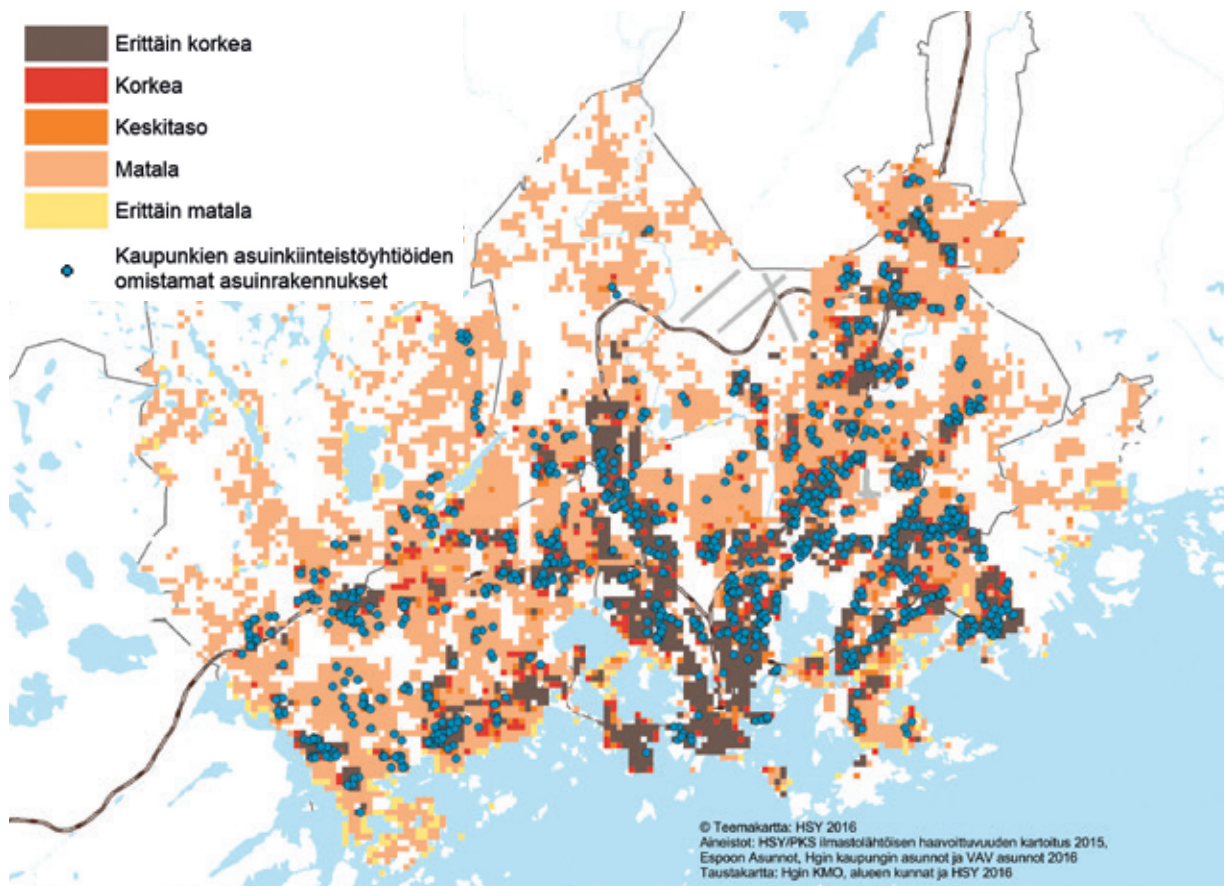
Varautumisen kannalta tietoisuuden lisääminen ilmastoasioista on tärkeää. Käytännön toimijat tarvitsevat tietoa ilmastonmuutoksesta ilmiönä, sen vaikutuksista ja häiriöiden todennäköisyyksistä. Varautumisen priorisoinnin kannalta on tärkeitä tunnistaa keskeiset ja välttämättömät toiminnot sekä haavoittuvimmat ryhmät ja alueet. Häiriötilanteissa kansalaisviestintä on ratkaisevassa roolissa, jotta kansalaiset saavat oikeaa tietoa tapahtumista ja toimintaohjeita.

Pelastustoimi sekä sosiaali- ja terveystalvet ovat avainasemassa, kun etsitään keinoja varautua ilmastonmuutoksen vaikutuksiin. Myös järjestöjen kuten pelastusalan järjestöjen ja Suomen Punaisen Ristin osaaminen ja resurssit ovat tärkeitä häiriötilanteisiin varautumisessa, tilanteen aikana sekä jälkihoidossa. Järjestöt on hyvä ottaa mukaan varautumisen suunnitteluun, sillä se selvittää osapuolten rooleja ja tehtäviä ja edesauttaa itseohjautuvan toimintamallin rakentamista häiriötilanteiden varalle.

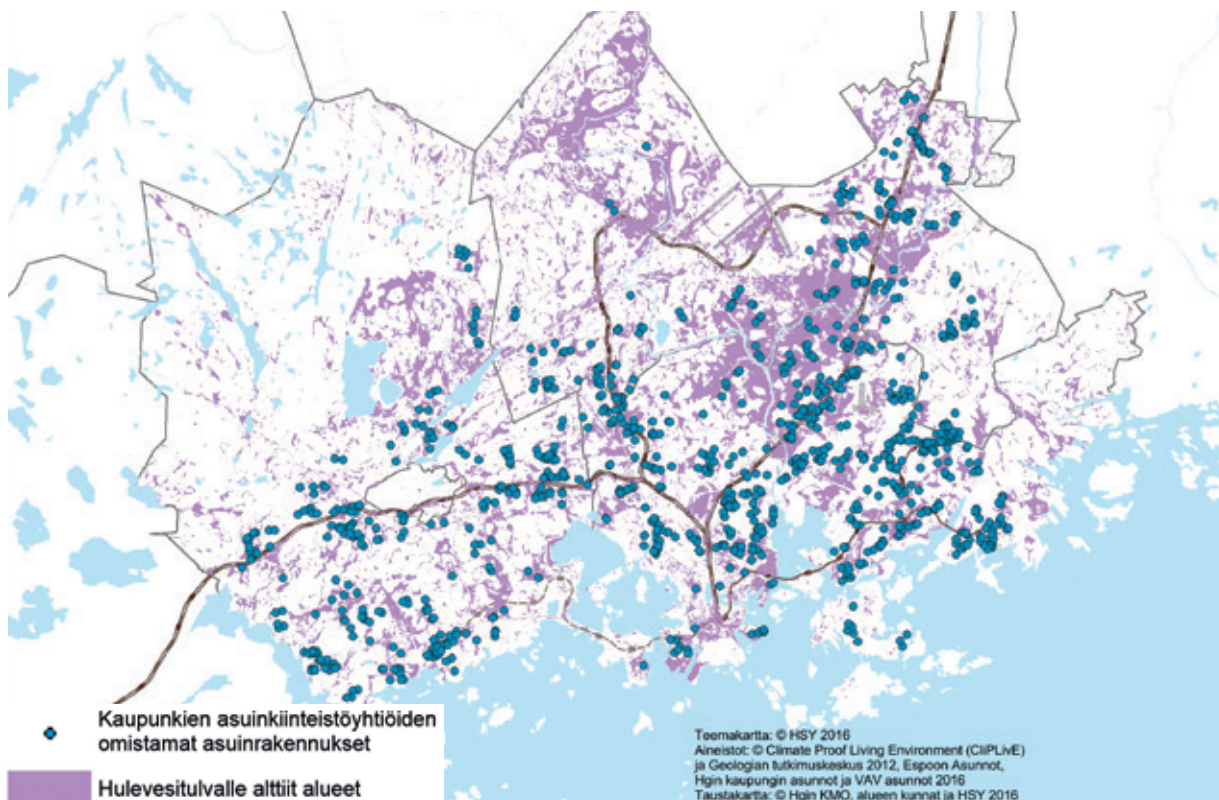
HSY:n teetti vuonna 2015 pääkaupunkiseudulle ilmastonlähtöisen haavoittuvuuden kartoituksen, jossa muodostettiin haavoittuvuusindikaattoreita paikkatietoaineistojen avulla. Aineistot kerättiin eri lähteistä ja summattiin ruututiedoksi, jonka avulla on mahdollista havainnollistaa ilmiön eri ulottuvuuksia kartalla. Kuvissa 53 ja 54 esitetään haavoittuvuus pitkittyneelle hellejaksolle sekä hulevesitulville altteimmat alueet yhdessä Helsingin kaupungin asuntojen, Espoon Asuntojen ja VAV Asuntojen omistamien asuinrakennusten kanssa. Vastaavia tarkasteluja olisi mahdollista tehdä esimerkiksi pääkaupunkiseudun pientaloista, osakeyhtiöaloista tai muusta kulloiseenkin tarpeeseen vastaavasta, paikkatietona saavilla olevasta aineistosta.

Suomen ympäristökeskus SYKE ja Ilmatieteen laitos ovat kehittäneet karttatyökalun, jolla voidaan arvioida ikääntyneiden haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle Suomessa. Ikääntyneet, eli vähintään 65-vuotiaat, ovat nuorempia alttiimpia sään ääri-ilmiöihin liittyville terveysriskeille, kuten helteestä johtuvalle lämpörasitukselle. Karttatyökalussa voi valita yksittäisiä tai useita muuttujia ja tarkastella muutoksia kuntatasolla eri puolilla Suomea. Karttatyökalu löytyy osoitteesta <http://ilmasto-opas.fi/fi/datat/sopeutumiskyky-ja-haavoittuvuus>.

Paikkatietoon perustuvien työkalujen hyödyntäminen ja toimenpiteiden suunnittelu onnistuvat parhaiten eri toimijoiden yhteistyönä. Toimijoiden keskinäinen verkosto onkin avainasemassa sopeutumisen suunnittelussa ja haavoittuvien väestöryhmien avuntarpeen kartoituksessa.



**Kuva 53.** Haavoittuvuus pitkittyneelle hellejaksolle pääkaupunkiseudulla sekä kaupunkien asuinkiinteistöyhtiöiden omistamat asuinrakennukset (Lähde: HSY/Pääkaupunkiseudun ilmastolähtöisen haavoittuvuuden kartoitus)



**Kuva 54.** Hulevesitulvalle alttiit alueet ja kaupunkien asuinkiinteistöyhtiöiden omistamat asuinrakennukset (Lähde: HSY/Pääkaupunkiseudun ilmastolähtöisen haavoittuvuuden kartoitus, ClipLive-hanke)

## Ilmastolähtöinen haavoittuvuus pääkaupunkiseudulla

HSY:n teettämässä pääkaupunkiseudun ilmastolähtöisen haavoittuvuuden kartoituksessa selvitettiin ihmisten sosiaalista haavoittuvuutta tulville ja helteille. Useista paikkatietoaineistoista muodostettujen indikaattoreiden avulla tarkasteltiin haavoittuvuuden eri ulottuvuuksien alueellista jakautumista pääkaupunkiseudulla.

Saavutettavuutta kuvaaviksi indikaattoreiksi valittiin

- saavutettavuusvyöhyke (SAVU)
- rautatieaseman läheisyys
- autottomien kotitalouksien osuus
- saavutettavuus hätätapauksen sattuessa

Ikäindikaattoreiksi valittiin

- 0-6-vuotiaiden lasten osuus
- yli 75-vuotiaiden osuus

Tulotasoa kuvaaviksi indikaattoreiksi valittiin

- työttömyysaste
- työelämän ulkopuolella olevan väestön osuus
- pitkäaikaistyöttömien osuus työvoimasta
- kotitalouksien mediaanitulo

Koulutusta ja informaatiota kuvaavaksi indikaattoriksi valittiin perusopinnot suorittaneiden osuus väestöstä.

Asumismuotoa ja asumisen ahtautta kuvaaviksi indikaattoreiksi valittiin

- kerrostaloasunnossa asuvien kotitalouksien osuus
- yli seitsemän hengen kotitalouksien osuus
- vuokralla asuvien kotitalouksien osuus
- valtion tuella rakennettujen vuokra-asuntojen osuus asuntokannasta

Sosiaalisia verkostoja kuvaaviksi indikaattoreiksi valittiin

- yhden hengen kotitalouksien osuus
- kouluikäisten lasten osuus väestöstä
- opiskelijoiden osuus väestöstä

Fyysistä ympäristöä kuvaaviksi indikaattoreiksi valittiin

- veden osuus pinta-alasta
- viheralueen osuus pinta-alasta
- matalan kasvillisuuden osuus pinta-alasta
- puuston osuus pinta-alasta

Työn kuluessa selvitettiin hyödyllisiä indikaattoreita, joita koskevaa aineistoa olisi tarpeen koota. Näitä olivat.:

- erityisasumisen, kotipalvelun ja kotisairaanhoidon piirissä olevaan väestöön liittyvät indikaattorit
- väestön terveyteen liittyvät indikaattorit
- terveydenhuollon palvelujen saavutettavuuteen liittyvät indikaattorit
- asukkaiden kielitaitoon liittyvät indikaattorit (tiedon ja ohjeiden näkökulma)
- paikallistietoon liittyvät indikaattorit (esimerkiksi asumishistorian pituus alueella)
- rikollisuuteen, erityisesti asunomurtojen määrään, liittyvät indikaattorit
- ensimmäisessä kerroksessa asuvien henkilöiden määrä tulvavaara-alueilla
- rakennusten tulvavahinkoalttiuteen liittyvät indikaattorit
- tulvavakuutusten hintaan ja saatavuuteen liittyvät indikaattorit

Työssä ei vielä tässä vaiheessa tarkasteltu terveyttä, sillä aineiston saaminen terveysindikaattoria varten oli vaikeaa. Terveystilan vaikutus ihmisen haavoittuvuuteen voi olla suuri. Muutokset ilmastossa saattava pahentaa joidenkin sairauksien oireita, jotkin sairaudet saattavat yleistyä ja vaikutuksia saattaa olla myös ihmisten psyykkiseen terveyteen, kun sateisuus lisääntyy ja pimeä kausi pitenee. Raskasta ulkotyötä tekevien työskentelyolosuhteet muuttuvat lämpötilan noustessa, erityisesti kesäisin.

Haavoittuvuuskartoituksessa käytetyn menetelmän suurin vahvuus on haavoittuvuuden purkaminen ulottuvuuksiin: herkkyyteen, voimistuneeseen altistumiseen sekä kykyyn varautua, selviytyä tilanteen aikana ja palautua. Ulottuvuuksien havainnollistaminen auttaa sopeutumistoimien suunnittelussa, kohdentamisessa ja priorisoinnissa, sillä haavoittuvuutta voidaan vähentää monin eri keinoin ja eri vaiheissa. Kartoitus nostaa esiin pääkaupunkiseudun haavoittuvia ryhmiä ja voi lisätä tietoisuutta ilmastonmuutokseen sopeutumisesta ja haavoittuvuudesta uusilla aloilla ja asukkaiden keskuudessa. Menetelmää on tarkoitus kehittää edelleen ja jatkossa indikaattorit tulisi päivittää säännöllisesti esimerkiksi 2-4 vuoden välein.







# 9 Johtopäätöksiä ja askelmerkkejä tulevaan

Asumistasomme, käsityksemme normaalista asumisen laadusta ja asumisen tasa-arvosta ovat muuttuneet merkittävästi viimeksi kuluneiden sadan vuoden aikana. Muutokset jatkuvat varmasti tulevaisuudessakin elämäntapojen ja ihanteisen sekä taloudellisten ja yhteiskunnallisten olosuhteiden muuttuessa ja teknologioiden kehittyessä.

Ilmastonmuutos on yksi suurimmista muutostekijöistä, ja sen vaikutukset näkyvät tulevaisuudessa arjessamme monin tavoin. Muutoksiin ja ennalta-arvaamattomuuden lisääntymiseen on syytä varautua asumisessa yhtä hyvin kuin muillakin aloilla. Ilmastovaikutusten arviointi kaikessa päätöksenteossa on tarpeen, ja vanhentuneet tavat arvioida kustannusten ja hyödyn suhdetta ja taloudellista kannattavuutta tulisi uudistaa pikaisesti. Viimeistään ilmastopolitiikan kiristyminen pakottaa toimenpiteisiin.

**Asukkaan ilmastoviisaat valinnat** määrittävät suhteessa arjen sujuvuuteen. Koti, työ, palvelut ja liikkuminen luovat puitteita arkeen, ja ihannetilanteessa niiden jokaisen osalta on mahdollista valita ilmastovaikutuksiltaan myönteisiä vaihtoehtoja.

Asukkaan ilmastoviisaat valinnat merkitsevät:

- Säästävyyttä sähkön ja veden kulutuksessa sekä kodin lämmityksessä
- Ekologisia materiaali- ja laitevalintoja
- Liikkumista raiteilla, kävellen tai pyörällä
- Kimpakyytejä, yhteiskäyttöautoja, sähköautoja ja muita vastaavia silloin, kun kestävämmät liikkumisen tavat eivät tule kyseeseen
- Lähipalveluiden tai työmatkojen varrelta löytyvien palvelujen suosimista
- Kestävien liikkumistapojen ensisijaisuutta asuinpaikan valinnassa
- Kulutuksen ja vapaa-ajan ilmastoviisaita valintoja

**Rakennusten ilmastoviisas käyttö ja hoito** säästöineen ja huoltoineen on kustannustehokkaimpia ja vaikuttavimpia keinoja vähentää asumisen kasvihuonekaasupäästöjä. Samalla säästyy rahaa korjaamista ja kunnossapittoa varten.

Rakennusten ilmastoviisas käyttö ja hoito edellyttävät:

- Osaamista ja tavoitteellisuutta isännöinti- ja huoltoalalle
- Sitoutumista energiatehokkuussopimukseen
- Energian kulutuksen seurantaa
- Uusiutuvaan energiaan perustuvan sähkön- ja lämmöntuotannon osuuden lisäämistä
- Hankintaosaamista ja neuvontaa taloyhtiöiden hallituksille

**Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen** on välttämätöntä, jotta asumisen kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää. Vanhan asutuskannan peruskorjauksen rahoittaminen on eräs keskeisiä asutopolitiittisia haasteita. Erityisen haasteellinen tilanne on asunto-osakeyhtiöissä. Energiatehokkuutta parantavissa korjauksissa ei kuitenkaan ole varaa tyytyä vaatimattomiin tavoitteisiin. Nykyisellä vauhdilla korjausrakentaminen etenee liian hitaasti, ja nykyvaatimusten tasoon toteutettuna menetetään mahdollisuudet pienentää asumisen ilmastokuormitusta ajoissa ja hallitusti.

Olemassa olevan rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen edellyttää:

- Nopeasti ja määrätietoisesti lisää tutkimusta, kokemuksia ja varmuutta siihen, minkälaiset korjaamisen tavat parhaiten edistävät kunkin aikakauden talojen energiatehokkuutta
- Korjaamisen riittäviä laatu- ja energiatehokkuusvaatimuksia
- Edullista rahoitusta korjaamiseen
- Energiatehokkuuden parantamiseen kannustavia korjausavustuksia
- Uusiutuvan energian osuuden lisäämistä korjaushankkeiden yhteydessä
- Vanhojen kattojen muuttamista viherkatoiksi täydentyvillä kaupunkialueilla
- Erityishuomiota lähiöiden korjaamiseen, kokonaisarviointia purkavaa saneerausta harkittaessa
- Tutkimusta ja toimenpiteitä, jotka edistävät purkujätteen hyödyntämistä materiaalina
- Neuvontaa taloyhtiöille ja omakotiasukkaille
- Korjausrakentamisen koulutuksen kehittämistä
- Korjausrakentamisen seurantaa

**Asutorakentamisen** tarve Helsingin seudulla on suuri, ja merkittävä osa tulevaisuuden asutuskannasta odottaa vielä rakentamistaan. Uudisrakentamisen energiatehokkuus on siten ensiarvoisen tärkeää. Tulevaisuudessa pitää myös kiinnittää entistä enemmän huomiota rakentamisvaiheessa syntyvien päästöjen vähentämiseen sekä rakennusmateriaaleihin.

Asutorakentamisen ilmastoviisaus edellyttää:

- Riittävää energiatehokkuuden vaatimustasoa
- Kannustimia minimitasoa parempaan energiatehokkuuteen
- Määrätietoista tutkimusyhteistyötä nollaenergiarakentamiseen liittyvien mahdollisten sisäilmariskien selvittämiseksi ja ratkaisemiseksi

- Kannustimia toteuttaa nollaenergiataloja sekä energiaa yli oman tarpeen tuottavia plusenergiataloja
- Vähäpäästöisiä rakennusmateriaaleja
- Elinkaari- ja kiertotalousajattelua rakennusalalle ja rakennusalan koulutukseen
- Aiempaa ilmastokestävämpiä ja korjattavissa olevia rakennuksia muuttuviin sääolosuhteisiin
- Täydennysrakentamiseen soveltuvia "tyyppitaloja" myös kerrostalorakentamiseen
- Rakentamisvaiheessa toteutettavia viherkattoja

**Yhdyskuntarakenteessa ja liikenteessä** tärkeintä on eheyttää yhdyskuntarakennetta olemassa olevaan liikenne- ja kunnallistekniseen infrastruktuuriin tukeutuen. Vanhan rakenteen lomaan soveltuva täydentävä rakentaminen yhdistettynä laadukkaaseen ja ilmastokestävään ympäristösuunnitteluun hillitsee yhdyskuntarakenteesta välillisesti aiheutuvia päästöjä ja edesauttaa samalla muuttuvaan ilmastoon sopeutumista.

Yhdyskuntarakenteen ilmastoviisuus edellyttää:

- Raideliikenteeseen tukeutuvaa yhdyskuntarakenteen kehittämistä
- Asemanseutuihin ja liikenteen solmukohtiin panostamista
- Hajarakentamisen määrätietoista hillintää normiohjauksella tai taloudellisin ohjauskeinoin
- Täydentävää rakentamista edistävää maapolitiikkaa ja taloudellisia kannustimia
- Täydentävää rakentamista edistävää pysäköintipolitiikkaa
- Täydentävässä rakentamisessa tarpeellisen vuorovaikutuksen osaamista ja kehittämistä
- Laadukasta ympäristösuunnittelua ja panostusta julkiseen kaupunkitilaan
- Kävelemään ja pyöräilemään houkuttelevia kevyen liikenteen reittejä
- Hulevesien hallinnan huomioimista kaavoituksessa ja rakentamisessa

- Viherrakenteen huomioimista kaikessa kaavoituksessa
- Pienen mittakaavan viherrakenteen, kuten viherkattojen ja -seinien edistämistä esimerkiksi viherkertoimen käytöllä
- Meritulviin ja merenpinnan nousuun varautumista rantarakentamisessa
- Tulvariskialueiden tarkistamista aina uusien ilmastoskenaarioiden valmistuttua

**Ilmastomuutoksen sosiaaliset vaikutukset** ovat pitkään jääneet sivuun huomion kohdistuessa hiilijalanjälkiin, keskilämpötiloihin ja sään ääri-ilmiöihin. Eri väestöryhmien erilainen kyky varautua, selviytyä ja sopeutua on tiedostettava, jotta yhteiskunnalla ja asukkailla itsellään olisi valmiudet reagoida häiriötilanteisiin niiden edellyttämällä tavalla. Avainasemassa ovat pelastustoimi, sosiaali- ja terveystoimi ja järjestöt, mutta myös suurten vuokranantajien olisi hyvä toiminnassaan huomioida yhteiskuntavastuullinen roolinsa. Lisäksi ilmastolähtöisen muuttoliikkeen voimistuminen vaikuttaa mitä todennäköisimmin myös Helsingin seudun tulevaisuuteen.

Ilmastomuutoksen sosiaalisten vaikutuksien huomioiminen merkitsee:

- Sosiaalisen haavoittuvuuden tunnistamista sosiaali- ja terveystoimessa, pelastustoimessa ja järjestöissä
- Paikkatietopohjaisten työkalujen ja indikaattorien kehittämistä ja hyödyntämistä alttiiden ja haavoittuvien asuin yhteisöjen kartoittamisessa
- Varautumista ilmastolähtöisen muuttoliikkeen voimistumiseen tulevaisuudessa

Ilmastomuutokseen vastaaminen luo turvallisuutta ja yhteiskunnallista vakautta. Ilmastomuutos on myös oikeudenmukaisuuskysymys. Samalla muutokseen vastaamiseen sisältyy mahdollisuuksia uudenlaiseen toimeliaisuuteen ja liiketoimintaan sekä sopeutumiseen liittyvän osaamisen tuotteistamiseen.

# 10 Lähteitä ja linkkejä

## Tietoa ilmastonmuutoksesta

- Helsingin kaupungin ilmastotyöstä kertova verkkosivusto **Stadin ilmasto**, <http://www.stadinilmasto.fi/>
- HSY:n sivut ilmastonmuutoksen hillinnästä ja sen seurannasta [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)
- **Ilmastonmuutos pääkaupunkiseudulla.** Ilmatieteen laitoksen raportteja 2016:8. <http://hdl.handle.net/10138/170155>
- **Ilmasto-opas.fi.** Ilmatieteen laitoksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Aalto-yliopiston yhdyskuntasuunnittelun tutkimus- ja koulutusryhmän yhteinen portaali
- Uudenmaan kasvihuonekaasupäästöt [www.uudenmaanliitto.fi/paastot](http://www.uudenmaanliitto.fi/paastot)

## Ilmastostrategiat ja -ohjelmat, sopeutumisen strategiat

- **Energia- ja ilmastotiekartta 2050.** Parlamentaarisen energia- ja ilmastokomitean mietintö 16.10.2014, Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja, Energia ja ilmasto, 31/2014.
- **Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumis suunnitelma 2022.** Valtioneuvoston periaatepäätös 20.11.2014. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 5/2014. [www.mmm.fi](http://www.mmm.fi)
- **Keski-Uudenmaan strateginen ilmasto-ohjelma.** (KUUMA-hallitus 23.3.2010).
- **KUUMA -kuntien ilmastotyö etenee.** Ilmastokatsaus marraskuu 2014 - lokakuu 2015, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus.
- **KUUMA-seudun ilmastonmuutoksen sopeutumisohje.** Keski-Uudenmaan ympäristökeskus. (KUUMA-johtokunta 11.12.2013).
- KUUMA-seudun ilmastotyö <http://www.kuumailmasto.fi>
- **Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumistutkimuksesta eri toimialoilla.** Maa- ja metsätalousministeriö 2012.
- **Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030, tavoitteiden tarkistaminen.** HSY Helsingin seudun ympäristö-palvelut -kuntayhtymä, 2012.
- **Pääkaupunkiseudun ilmastostrategia 2030. Ilmastonmuutoksen hillintä keskeiseksi osaksi kaupunkien suunnittelua ja päätöksentekoa.** YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunta, 2007.
- **Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.** Valtioneuvosto 2016
- **Valtioneuvoston selonteko kansallisesta energia- ja ilmastostrategiasta vuoteen 2030.** Valtioneuvosto 2016

## Asumisen strategiat, ohjelmat ja muu asumisen kirjallisuus

- Helsingin asumisen ja siihen liittyvän maankäytön toteutusohjelma [www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/asuminen/kotikaupunki-helsinki](http://www.hel.fi/www/helsinki/fi/asuminen-ja-ymparisto/asuminen/kotikaupunki-helsinki)
- Helsingin kaupungin Kehittyvä kerrostalo -hankkeen verkkosivut [www.kerrostalo.hel.fi/](http://www.kerrostalo.hel.fi/)
- Helsingin seudun maankäyttösuunnitelma MASU 2050, **Helsingin seudun asuntostrategia 2025 ja Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015** [www.helsinginseutu.fi](http://www.helsinginseutu.fi)
- Meriläinen, Sanna & Meriläinen, Hanna: **Tavallisia koteja. 1900-luvun suomalaista asumisen arkkitehtuuria, kuusi tarinaa.** Rakennustieto Oy, 2016
- Neuvonen, Petri: **Kerrostalo 1880-2000: Arkkitehtuuri, rakennustekniikka, korjaaminen.** Rakennustieto Oy, 2006.
- **Vuokra-asuntoyhteisöjen energiatehokkuussopimusten toimenpideohjelman vuosiraportti 2015** [www.energiatehokkuussopimukset.fi](http://www.energiatehokkuussopimukset.fi)

## Energiatehokas asuminen, kuluttajien neuvonta

- **Energiatehokas koti,** [www.energiatehokaskoti.fi/](http://www.energiatehokaskoti.fi/)
- Energiatehokkuussopimukset [www.energiatehokkuussopimukset.fi](http://www.energiatehokkuussopimukset.fi)
- **Espoon asunnoille tunnustusta energiatehokkuustyöstä** (16.6.2017) [http://www.espoonasunnot.fi/uutiset/1/0/espoon\\_asunnoille\\_tunnustusta\\_energiatehokkuustyosta](http://www.espoonasunnot.fi/uutiset/1/0/espoon_asunnoille_tunnustusta_energiatehokkuustyosta)
- **Espoon Asunnot Oy: Järjestelmällinen ote kannattaa energiansäästössä** <http://www.energiatehokkuussopimukset2017-2025.fi/ajankohtaista/espoon-asunnot-oy-jarjestelmallinen-ote-kannattaa-energiansaastossa/>
- **Hima - Hekan lehti asukkaille** 1/2016, 2/2016, 3/2016 ja 4/2016. Julkaisija Helsingin kaupungin asunnot Oy
- HSY:n ilmastoinfon **Aurinkosähköä kotiin** -kampanja <http://ilmastoinfo.fi/aurinkosahkoakotiin>
- Kuluttajien energianeuvonta, [www.eneuvonta.fi](http://www.eneuvonta.fi)
- Motiva [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)
- Työ- ja elinkeinoministeriö <http://tem.fi/energiatehokkuus>
- **Vuokra-asuntoyhteisöjen energiatehokkuussopimusten toimenpideohjelman vuosiraportti 2015** [www.energiatehokkuussopimukset.fi](http://www.energiatehokkuussopimukset.fi)

## Rakentaminen ja korjaaminen:

- Alatalo, Elina (toim.): **Hurmaava lähiö.** Energiategohokas lähiökorjaaminen -hankkeen loppujulkaisu. Tampereen teknillinen yliopisto, 2012.
- Anttila, Johansson, Vänni & Tapanainen: **Peruskorjaaminen haasteena kohtuuhintaiselle asumiselle.** Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen raportteja 1/2012
- Energiategohokkuus korjaamisessa.** Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto 2014.
- Helsingin Sanomat 7.12.2016: **"Kaikki talot pitää peruskorjata säännöllisin välein" ja 6 muuta harhaluuloa: Valtionpalkinnon saaneet arkkitehdit kumoavat tutut rakennusmyytit**
- Helsingin Sanomat 8.3.2016: **Puusta tehdään ennätysmäärä kerrostaloja**
- Hietala, Mikko ym.: **Asuinrakennusten korjaustarve.** PTT raportteja 251. Pellervon taloustutkimus PTT, KTI Kiinteistötieto Oy ja Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy, 2015.
- Huuhka, Satu: **Kierrätys arkkitehtuurissa. Betonielementtien ja muiden rakennusosien uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa ja lähiöiden energiategohokkaassa korjaus- ja täydennysrakentamisessa.** Diplomityö, Tampereen teknillinen yliopisto, 2010.
- Hänninen, Pekka: **Arkkitehtien ääni lakiuudistuksessa.** Arkkitehti uutiset 12/2016
- Hänninen, Pekka: **Energiaviisautta ruohonjuuritasolta.** Arkkitehti uutiset 11/2016
- Hänninen, Pekka: **Korjaamalla nollaenergiatasolle?** Arkkitehti uutiset 2/2017
- Kiinteistöliitto [www.kiinteistoliitto.fi](http://www.kiinteistoliitto.fi)
- Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitajaksot.** RT 18-10922
- Lähes nollaenergiarakennuksen käsitteet, tavoitteet ja suuntaviivat kansallisella tasolla.** FinZEB-hankkeen loppuraportti 31.3.2015
- Martinkauppi, Kirsi (toim.) ERA17, **Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017.** Ympäristöministeriö, SITRA ja Tekes, 2010. [www.era17.fi](http://www.era17.fi)
- Nippala, Eero ja Vainio, Terttu: **Asuinrakennusten korjaustarve 2006-2035.** VTT Technology 274, 2016.
- Pasanen, Korteniemi ja Sipari: **Passiivitaso asuinkeuhkoston elinkaaren hiilijalanjälki - tapaustutkimus keuhkoston ilmastovaikutuksista.** Sitran Selvityksiä 63, 2011
- Puuinfon verkkosivusto [www.puuinfo.fi](http://www.puuinfo.fi)
- Rakennetun omaisuuden tila ROTI -hankkeen Rakennukset-paneelin selvitys **Vastuullinen kiinteistöhoito ja ennakoivat korjaukset lääkkeinä - kiinteistöt laitettava kuntoon** [www.roti.fi](http://www.roti.fi)
- Rakennuksen energia- ja ekotehokkuus** [www.ymparisto.fi](http://www.ymparisto.fi) / rakentaminen
- Suomen Arkkitehtiliitto SAFAn lausunto lähes nollaenergiarakentamisen määräyksiä koskevasta asetusmuutoksista 7.11.2016

- Suomen Arkkitehtiliitto SAFAn lehdistötiedote 14.3.2016: **Uudisrakentamisen moniarvoisuus mahdollistettava** [www.safa.fi](http://www.safa.fi) / SAFAn kannanotot
- Suomen rakentamismääräyskokoelma <http://www.ym.fi/akentamismaarayskokoelma>
- SVT: **Korjausrakentaminen 2015. Rakennusten ja asuntojen korjaukset.** Tilastokeskus 2016.
- Toimiva korjauskulttuuri lähiöihin.** Ympäristöministeriön asettaman Remonttiryhmän loppuraportti 18.3.2014
- Toivanen, Eetu: **Korjausrakentaminen - investointia vai kulutusta?** Tieto & trendit 3/2016.
- Uudistava täydentäminen - purkava saneeraus.** Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2013:9
- Wood in Carbon Efficient Construction -** verkkosivusto [www.eco2wood.com/](http://www.eco2wood.com/)
- Ympäristöhallinnon korjaustietosivusto, [www.ymparisto.fi/korjaustieto](http://www.ymparisto.fi/korjaustieto)

## Yhdyskuntarakenne ja kaavoitus

- Green Building Council Finlandin kestävän alueen määrittelyn periaatteet <http://figbc.fi/kestavan-alueen-maarittely/>
- Helsingin seudun maankäyttösuunnitelma MASU 2050, Helsingin seudun asuntostrategia 2025 ja Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015** [www.helsinginseutu.fi](http://www.helsinginseutu.fi)
- HSL: HLJ 2011 **Saavutettavuustarkastelut, SAVU** [www.hsl.fi](http://www.hsl.fi)
- HSY: **Ilmanlaadun huomioiminen kaupunkisuunnittelussa** [www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoakaupunkisuunnittelijoille/Sivut/default.aspx](http://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/ilmansuojelu/tietoakaupunkisuunnittelijoille/Sivut/default.aspx)
- HSY: Maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) aiesopimuksen 2012-2015 sekä MAL-sopimuksen 2016-2019 seuranta-aineistot [www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Sivut/MAL-seuranta.aspx](http://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Sivut/MAL-seuranta.aspx)
- Ilmastoviisas Helsinki - kohti kestävämpää kaupunkisuunnittelua.** Helsinki suunnittelee 2017:4. <https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/esitteet/esite-2017-4-fi.pdf>
- Ympäristöministeriö 2015. **Ilmastotavoitteita edistävä kaavoitus.** Suomen ympäristö 3/2015.

## Sopeutuminen ja varautuminen

- Jaakonaho, Olli, Tuukka Jussila ja Kari Rantakokko (2015): **Helsingin ja Espoon rannikkoalueen tulvariskien hallintasuunnitelma.** Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 97/2015.
- Miten väistämättömään ilmastomuutokseen voidaan varautua?**
- Pääkaupunkiseudun ilmastomuutokseen sopeutumisen strategia.** HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä, 2012.

- **Tulviin varautuminen rakentamisessa – opas alimpien rakentamiskorkeuksien määrittämiseksi ranta-alueilla.** Suomen ympäristökeskus, Ympäristöopas 2014.
- Ympäristöhallinnon ohje tulviin varautumiseen <http://www.ymparisto.fi/tulvaohjeet>

#### Vihreä infrastruktuuri

- Mesimäki, Marja ym. **Uudenlaisen vihreän infrastruktuurin toteutumisen reunaehdot rakentamisen prosessissa – tapauksena viherkatot.** Yhdyskuntasuunnittelu 2015:3.
- **RT-kortit 85-11203-11205** viherkatoista sekä katto- ja kansipuutarhoista [www.rakennustieto.fi](http://www.rakennustieto.fi)
- **Stadin katot elävät.** Helsingin kaupungin viherkattolinjaus (Helsingin kaupunginhallitus 19.12.2016)
- **Viherkatto sitoo vettä tuntikausia.** Kuntatekniikka 1/2016.
- **Viides ulottuvuus** -tutkimushankkeen verkkosivut <https://www.luomus.fi/fi/viides-ulottuvuus-viherkatot-osaksi-kaupunkia>

#### Haavoittuvuus

- **Pääkaupunkiseudun ilmastolähtöisen haavoittuvuuden kartoitus.** Kazmierczak, Aleksandra: Analysis of social vulnerability to climate change in the Helsinki Metropolitan Area. HSY 2015. [www.hsy.fi / esitteet](http://www.hsy.fi/esitteet)
- Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen karttatyökalu, jolla voidaan arvioida ikääntyneiden haavoittuvuutta ilmastonmuutokselle Suomessa <http://ilmasto-opas.fi/fi/datat/sopeutumiskyky-ja-haavoittuvuus>
- THL 2016. **Hyvinvointi ja ilmastonmuutos** -sivut. <https://www.thl.fi/fi/web/hyvinvointi-ja-terveyserot/eriarvoisuus/hyvinvointi/ilmastonmuutos>

#### Tilastot, rekisterit ja paikkatiedot

- **Helsingin ympäristötilasto** [www.helsinginymparistotilasto.fi](http://www.helsinginymparistotilasto.fi)
- **Helsinki** tilastoina 1800-luvulta nykypäivään. Helsingin kaupungin tietokeskus, 2000.

- HSY: Pääkaupunkiseudun tonttivaranto **SeutuRAMAVA**, [www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Sivut/SeutuRAMAVA.aspx](http://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/maankayttoasuminen/Sivut/SeutuRAMAVA.aspx)
- HSY: Seudulliset paikkatietoaineistot Seudullinen perusrekisteri **SePe** ja **SeutuCD** [www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/paikkatiedot/Sivut/default.aspx](http://www.hsy.fi/fi/asiantuntijalle/seututieto/paikkatiedot/Sivut/default.aspx)
- HSY:n avoimen datan karttapalvelu <https://kartta.hsy.fi>
- Tilastokeskuksen avoin StatFin -tietokanta [www.tilastokeskus.fi](http://www.tilastokeskus.fi)
- Tilastokeskuksen avoin StatFin-tietokanta [www.tilastokeskus.fi](http://www.tilastokeskus.fi)
- **Vantaa alueittain** [www.vantaa.fi/hallinto\\_ ja\\_talous/tietoa\\_vantaasta/tilastot\\_ ja\\_tutkimukset/vantaa\\_alueittain\\_ ja\\_aluejaot](http://www.vantaa.fi/hallinto_ ja_talous/tietoa_vantaasta/tilastot_ ja_tutkimukset/vantaa_alueittain_ ja_aluejaot)
- **YKR:** Aiemmin Suomen ympäristökeskuksen, nykyisin Tilastokeskuksen tuottama ruutuaineisto yhdyskuntarakenteen seurantaan

#### Tahoja ja toimijoita

- Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA [www.ara.fi](http://www.ara.fi)
- Espoon Asunnot Oy [www.espoonasunnot.fi](http://www.espoonasunnot.fi)
- Helsingin kaupungin asunnot [www.hekaoy.fi](http://www.hekaoy.fi)
- Helsingin kaupungin rakennusvalvontavirasto [www.hel.fi](http://www.hel.fi)
- Kiinteistöliitto [www.kiinteistoliitto.fi](http://www.kiinteistoliitto.fi)
- Motiva, [www.motiva.fi](http://www.motiva.fi)
- Suomen Arkkitehtiliitto SAFA, [www.safa.fi](http://www.safa.fi)
- VAV Asunnot [www.vav.fi](http://www.vav.fi)

#### Muita linkkejä

- HSY:n **pääkaupunkiseudun jätevirrat** -palvelu [www.pksjatevirrat.fi](http://www.pksjatevirrat.fi)
- **Hyvän ilman Helsinki - näin parannamme yhdessä ilmanlaatua.** Esite Helsingin ilmanlaadusta ja uudesta ilmansuojelusuunnitelmasta. Helsingin kaupunki, 2016.
- Sähköriippuvuus modernissa yhteiskunnassa. Turvallisuuskomitea 2015. [www.vvy.fi/files/4666/sahkoriippuvuus\\_modernissa\\_yhteiskunnassa\\_verkkojulkaisu.pdf](http://www.vvy.fi/files/4666/sahkoriippuvuus_modernissa_yhteiskunnassa_verkkojulkaisu.pdf)

## Helsingin seudun asuntotoimikunta (1.9.2014 lukien)

HSY	Irma Karjalainen	tulosaluejohtaja	puheenjohtaja
Espoo	Anne Savolainen	asuntopäällikkö	
Espoo	Aki Välimäki	suunnittelija	
Helsinki	Markku Leijo	osastopäällikkö	
Helsinki	Mari Randell	asunto-ohjelmapäällikkö	
Hyvinkää	Marko Kankare	kaupungeingeodeetti	
Hyvinkää	Katja Saastamoinen	asuntosihteri	
Järvenpää	Mari Karsio	erityisasiantuntija	
Kauniainen	Johanna Määttä	kiinteistöinsinööri	
Kerava	Ari Vesikkala	asuntotoimen päällikkö	
Kirkkonummi	Ansa Virtanen	rakennus- ja asuntoasiantuntija	
Mäntsälä	Rauni Ohvo	toimitusjohtaja	
Nurmijärvi	Marja-Liisa Back	hallintopäällikkö	
Nurmijärvi	Aarno Kononen	kehitysjohtaja	
Nurmijärvi	Risto Nikunlaakso	erikoissuunnittelija	
Pornainen	Petteri Hankivuo	kehitysjohtaja	
Sipoo	Pekka Söyriä	vt. kehitysjohtaja	
Sipoo	Suvi Kaski	kaavoituskoordinaattori	
Tuusula	Outi Hämäläinen	asuntotoimen päällikkö	
Vantaa	Tomi Henriksson	asumisasioiden päällikkö	
Vantaa	Elisa Ranta	asumisen erityisasiantuntija	
Vihti	Tuomas Turpeinen	maankäyttöinsinööri	
ARA	Hannu Ahola	asuntomarkkina-asiantuntija	
ARA	Hanna Dhalmann	erityisasiantuntija	
Suomen Kuntaliitto	Laura Hassi	asiantuntija	
Uudenmaan liitto	Kristiina Rinkinen	maakunta-arkkitehti	
Uudenmaan liitto	Satu Åkerblom	erityisasiantuntija	
Ympäristöministeriö	Jaana Nevalainen	ylitarkastaja	
Ympäristöministeriö	Arto Raatikainen	ylitarkastaja	
HSY	Sirpa Joukainen	yksikön päällikkö	
HSY	Anna-Maria Kotala	seututietoasiantuntija	sihteri
HSY	Mikko Nikkanen	paikkatietoasiantuntija	sihteri
HSY	Miliza Ryöti	asumisen asiantuntija	sihteri



## Ilmastoviisas asuminen -työpajoihin osallistuneet henkilöt

Espoo	Kai Fogelholm	projektipäällikkö
Espoo	Niina Järvinen	suunnittelija
Espoo	Laura Lundgren	ympäristöasiantuntija
Espoo	Tuomo Näränen	arkkitehti
Espoo	Jenni Saarelainen	suunnitteluinsinööri
Espoo	Aki Välimäki	suunnittelija
Espoon Asunnot	Untamo Aukio	talotekniikkainsinööri
Espoon Asunnot	Jaana Hellinen	arkkitehti
Helsinki	Riikka Karjalainen	suunnittelija
Helsinki	Markku Leijo	osastopäällikkö
Helsinki	Mari Randell	asunto-ohjelmapäällikkö
Järvenpää	Mari Karsio	erityisasiantuntija
Kauniainen	Johanna Määttä	kiinteistöinsinööri
Kerava	Ari Vesikkala	asuntotoimen päällikkö
Kirkkonummi	Ansa Virtanen	rakennus- ja asuntoasiantuntija
Nurmijärvi	Aarno Kononen	kehitysjohtaja
Nurmijärvi	Risto Nikunlaakso	erikoissuunnittelija
PKS:n energianeuvonta	Timo Kuusiola	projektisuunnittelija
Suomen Kuntaliitto	Laura Hassi	asiantuntija
Uudenmaan ELY	Riitta Tornivaara-Ruikka	ylitarkastaja
Uudenmaan liitto	Kristiina Rinkinen	maakunta-arkkitehti
Uudenmaan liitto	Satu Åkerblom	erityisasiantuntija
Vantaa	Paula Kankkunen	suunnittelija
Vantaa	Virpi Mamia	yleiskaava-arkkitehti
Vantaa	Wilma Toljander	erityisasumisen asiantuntija vs.
Vantaa	Elisa Ranta	asumisen erityisasiantuntija
VAV Asunnot	Juha Vesikallio	sähkövalvoja, energiavastaava
VTT	Aapo Huovila	tutkija
Ympäristöministeriö	Jaana Nevalainen	ylitarkastaja
HSY	Sirpa Joukainen	yksikön päällikkö
HSY	Susanna Kankaanpää	ilmastoasiantuntija
HSY	Irma Karjalainen	tulosaluejohtaja
HSY	Teemu Kettunen	energia-asiantuntija
HSY	Anna-Maria Kotala	seututietoasiantuntija
HSY	Johannes Lounasheimo	ilmastoasiantuntija
HSY	Susan Lyytikäinen	yksikön päällikkö
HSY	Noora Piila	projektisuunnittelija
HSY	Mikko Pusa	seututietoasiantuntija
HSY	Miliza Ryöti	asumisen asiantuntija
HSY	Vilja Tähtinen	seututietoasiantuntija

**HSY:n julkaisu ja | HRM:s publikationer 4/2017**

**ISSN-L** 1798-6087

**ISSN** 1798-6095 (pdf)

**ISBN** 978-952-7146-32-3 (pdf)

**Helsingin seudun ympäristöpalvelut -kuntayhtymä**

PL 100, 00066 HSY, Opastinsilta 6 A, 00520 Helsinki

Puh. 09 156 11, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Samkommunen Helsingforsregionens miljötjänster**

PB 100, 00066 HRM, Semaförbron 6 A, 00520 Helsingfors

Tfn. 09 156 11, Fax 09 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)

**Helsinki Region Environmental Services Authority**

P.O. Box 100, FI-00066 HSY, Opastinsilta 6 A, 00520 Helsinki

Tel. +358 9 15611, Fax +358 9 1561 2011, [www.hsy.fi](http://www.hsy.fi)