



HELSINGIN ENERGIAPÄÄTÖS

Energiatehokkuus on polttoainevaihtoehtoista paras

Tulevan energiapäätöksen kolmesta vaihtoehtoista ainoastaan Helsingin kaupungin esittämä hajautettu malli on mahdollista toteuttaa sekä taloudellisesti että ympäristön kannalta kestävästi. Moderni, kansainvälisten energiapäästöjen kehitystä heijasteleva vaihtoehto on, että kaupungin energiapäästöjen vähentämisen jälkeen jäljelle jäävä lämmöntarve tuotetaan pääosin hajautetuista lähteistä.

1. UUSI BIOVOIMALAITOS VUOSAAREEN

Valtava investointi, johon sisältyy suuri riski puun energiakäytön riittävydestä ja hyväksyttävyydestä.

Tarvittava puubiomassamäärä on mahdoton tuottaa kotimaisista metsävarannoista kestävästi.



2. VANHOJEN HIILIVOIMALOIDEN PÄIVITYS

Riskialtis lykkäys vuosia esillä olleelle päätökselle luopua hiilestä.

Jatkoajan riskejä ovat erityisesti CO₂-päästön tulevaisuuden hinta sekä kivihiilen käytön yleinen hyväksyttävyys.



3. HELENIN ESITTÄMÄ HAJAUTETTU MALLI ENERGIATEHOKKUUDELLA VAHVISTETTUNA

Hinnaltaan ja riskeiltään selvästi turvallisin vaihtoehto*.

Mahdollistaa nykyisen energainfrastruktuurin ja kotimaisen huippuosaamisen hyödyntämisen, sekä hiilen korvaamisen energiatehokkuudella ja puhtaalla energialla.



* Helen toteaa hajautetun mallin kokonaiskustannuksiltaan edullisimmaksi, mutta yleisesti eri vaihtoehtojen käyttö-, investointi- ja kokonaiskustannuksista saatavilla oleva tieto on erittäin rajallista.

EDULLISIN JA TURVALLISIN: HAJAUTETTU TUOTANTO JA ENERGIATEHOKKUUSNOSTO

Kivihiilestä luopumiseksi on kaupunginvaltuuston tehtävä pitkänköinen päätös kolmannen vaihtoehdon puolesta, ja varmistettava energiatehokkuuden rooli tärkeimpänä osaratkaisuna. Kolmannessakin vaihtoehdossa riskinä on ajautuminen useampiin pienempiin biolämpölaitosinvestointeihin ja kestävämpään puun polton tasoon, jos lämmönkulutusta ei leikata järjestelmällisellä rakennusten energiatehokkuuden nostolla. Energiatehokkuus ja polttoon perustumattomat energiantuotantomuodot takaavat kestäväen lopputuloksen.

Kestäväen ratkaisun pohjana on hajautettu malli. Se mahdollistaa energiatehokkuuden kehittämisen ja modernit ratkaisut lämmöntuotannossa. Energiatehokkuuden hyödyt on laajalti tunnustettu. Se leikkaa kaupunkilaisten energiantarvetta, energialaskua ja päästöjä, pienentää paisunutta korjausvelkaa, nostaa kiinteistöjen arvoa ja on merkittävä paikallinen työllistäjä. Tänä syksynä kaupunki päättää, mitä se asukkaalleen haluaa tarjota.

Tehostamismahdollisuuksia on runsaasti erityisesti Helsingin vanhassa kerrostalokannassa. Hyvistä lähtökohdista ja kaupungin tähänastisista yrityksistä huolimatta uusia hankkeita käynnistyy kuitenkin edelleen tuskallisen hitaasti. Energiatehokkuus ei tapahdu toivomalla, vaan kaupungin on otettava sen edistämiseksi aktiivinen ote.

Oheisen selvityksen mukaan kaukolämmön tarve voidaan Helsingissä tiputtaa nykytasosta 46 prosenttia vuoteen 2050 mennessä. Se kuitenkin edellyttää kaupungilta aktiivisia toimia nykyisten

esteiden poistamiseksi. Lopputuloksena on hyväkuntoinen ja energiatehokas rakennuskanta, joka maksaa energiatehokkuuden parantamisen takaisin syntyvinä kustannussäästöinä, ja tuottaa sen jälkeen säästöjä koko rakennuksen elinkaaren ajan.

HELSINGIN ENERGIATEHOKKUUSPOTENTIAALI

Helsingin kaupunginvaltuusto päättää vuoden 2015 aikana, millä keinoilla kaupungin voimalaitosyhtiö Helenin hiilineutraaliustavoite saavutetaan vuoteen 2050 mennessä. Päätös ohjaa kaupungin energiapolitiikkaa vuosikymmeniksi eteenpäin. Välitavoitteena on leikata energiantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä 20 prosenttia vuoteen 2020 mennessä.

Selvityksiä kaupungin energiapäätöksestä on useita, ja keskustelu aiheen ympärillä on vilkasta. Energiatehokkuus, erityisesti lämmitystarpeen merkittävä vähentäminen, on kuitenkin jäänyt keskustelussa energiantuotantokysymysten varjoon. WWF koki tarpeelliseksi tuoda keskusteluun nykyisen asuinrakennuskannan lämmönkulutuksen tehostamista, sen kustannuksia ja vaikutuksia käsittelevän selvityksen ennen kuin uudesta energiantuotantokapasiteetista päätetään. Energiatehokkuuspotentiaalin taustaselvityksen on toteuttanut riippumaton asiantuntijayhtiö Gaia Consulting Oy kesäkuussa 2015 WWF Suomen toimeksiannosta.

WWF:N SUOSITUKSET KAUPUNGILLE

Energiatehokkuushankkeiden yleistymistä hidastavat esimerkiksi pilottikohteiden vähyys ja niiden huono monistettavuus, pullonkaulat asunto-osakeyhtiöiden päätöksenteossa, uusien rahoitusmallien työläs käyttöönotto sekä pankkilainojen huono soveltuminen energiatehokkuushankkeisiin.

Esteiden poistamiseksi WWF suosittelee kaupungille seuraavia toimenpiteitä:

Lähiöiden energiaperuskorjausten konseptointi ja edistäminen

Suurin yksittäinen mahdollisuus Helsingin energiatehokkuuden parantamiseksi on laajamittainen lähiörakennuskannan kunnostaminen. Yhtenäinen ja lukumäärältään suuri kerrostalokanta tarjoaa hyvät mahdollisuudet hankkeiden yhdistämiseen ja mittakaavaetujen hyödyntämiseen. Potentiaalia on paljon, sillä lähiörakennuskannan energiatehokkuustaso on tällä hetkellä pääosin huono tai erittäin huono. 1960–1970-luvuilla rakennettujen kerrostalojen peruskorjaaminen on ajankohtaista viimeistään lähivuosina, eikä mahdollisuutta samalla tehtäviin energiatehokkuusparannuksiin kannata hukata.

Hankkeiden käynnistämiseksi on lähiöiden korjausrakentaminen konseptoitava tehokkaasti. Muuten hankkeiden monistaminen voi olla taloudellisesti järkevissä rajoissa hankalaa, ja vaikuttavuus voi jäädä saavuttamatta. Lähiökerrostalokannan tapauksessa energiatehokas peruskorjaushanke voi vaatia esimerkiksi 10 kerrostalon kokonaisuuden, jotta taloudelliset kriteerit täyttyvät.

Kaupungin tai muun tahon hallinnoima kiertävä energiatehokkuusrahoitus

Energiatehokkuusmahdollisuuksia on Helsingissä paljon, mutta investoitava pääoma ja korjaushankkeet eivät juuri kohtaa. Pankkilaina on tällä hetkellä edullista, mutta energiatehokkuushanke kiinteistöön asennettavine laitteineen soveltuu huonosti lainan vakuudeksi. Vain harva asunto-osakeyhtiö haluaa asettaa koko kiinteistön vakuudeksi korjaushankkeelle.

Tehokas ratkaisu olisi energiatehokkuusrahoitus, jota kaupunki olisi mukana synnyttämässä sekä mahdollisesti yhtenä useista pitkäaikaisista sijoittajista. Rahastosta saisi lainaa energiatehokkuushankkeisiin, ja takaisinmaksu tapahtuisi pienentyneiden energiakustannusten kautta ESCO-mallin (Energy Service Company) tapaan. Asunto-osakeyhtiöiden ja muiden rakennusten omistajien oman pääoman tarve vähenisi, mikä toisi kannustimen matelemaan peruskorjaustahtiin. Rahastoa hallinnoiva taho voisi ohjata takaisinmaksutulot korkoineen aina uusiin energiatehokkuuskohteisiin, ja siten rajoittaa erikseen tarvittavan pääoman määrää.

Hankkeiden synnyn ja suunnitelmallisuuden varmistaminen

Tehokas korjausrakentaminen edellyttää kiinteistökohtaisesti koko kiinteistön elinkaaren kattavaa korjausstrategiaa sekä toisaalta kohteiden yhdistämistä taloudellisesti kannattaviksi kokonaisuuksiksi. Hankekoordinaattorin, oli kyseessä siten kaupungin edustaja, konsultti, rakennusyhtiö tai muu taho, tehtävänä on koota sopivat kohteet yhteen, tehdä kannattavuuslaskelmat, järjestää rahoitus sekä toteuttaa hanke tai siirtää hanke seuraavalle taholle toteutettavaksi. Varsinainen hankkeiden järjestely voidaan toteuttaa muillakin tavoin. Hankkeiden käynnistämiseksi voi olla tarpeellista kehittää kokeiluluontoisia kannustimia, kuten hankekilpailuja sekä energiakorjausten korotettuja investointiavustuksia. Ensisijaisen tärkeää on pilottihankkeiden käyntiin saaminen ja tulosten näkyvä tiedottaminen, sillä tieto onnistuneista hankkeista rohkaisee energiatehokkuustoimenpiteisiin myös muualla.

Kaupungin omat kiinteistöt kuntoon

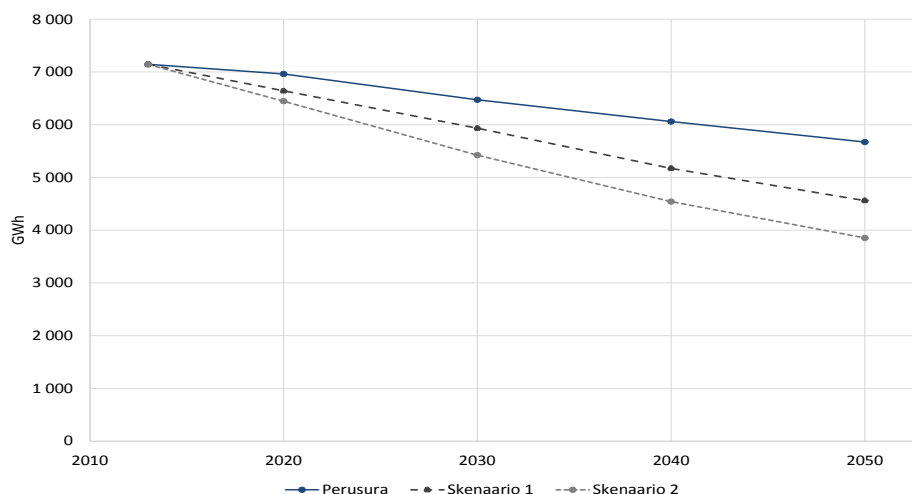
Kaupunki hallinnoi itsekkin merkittävää rakennuskantaa, ja pelkästään vuokra-asuntoja on kaupungilla yli 56 000¹. Kaupunki voisi omissa kiinteistöissään toteutettavilla pilottikohteilla tehokkaasti osoittaa ulospäin energiatehokkuuden vaikuttavuuden ja parhaat käytännöt. Samalla kiinteistöjen arvo nousee, sisäolosuhteet paranevat ja korjausvelka vähenee.

Tässä esitetyt suositukset ovat keskeisiä peruselementtejä rakennusten energiatehokkuuden kehittämisen vauhdittamiseksi, jotka toimivat pohjana tarkemmalle valmistelulle. **WWF suosittaa Helsingille hajautettua energiaratkaisua, johon on kytketty vaatimus rakennusten energiatehokkuushankkeiden edistämisestä.** Hajautetussa ratkaisussa investointeihin liittyvät riskit ovat pienimmät ja energiatehokkuuden vauhdittamista on alkuvaiheessa mahdollista edistää kokeiluhankkeilla, jotka osoittavat energiatehokkuuden todelliset hyödyt ja kustannukset.

KAUKOLÄMMITYSTARPEEN KEHITYSPOLUT

Selvityksessä tarkasteltiin Helsingin kaukolämmön kulutusta vuoteen 2050 asti. Mukaan valittiin kolme skenaariota: perusura sekä kaksi vaihtoehtoa eri tason energiatehokkuustoimenpiteille. Perusuralla oletetaan, ettei nykyiseen rakennuskantaan kohdisteta energiatehokkuusparannuksia lainkaan. Skenaariossa 1 toteutetaan vain kannattavimmat energiatehokkuustoimenpiteet, skenaariossa 2 on mukana myös raskaampia toimenpiteitä. Alla esitettäviin hinta-arvioihin luetaan ainoastaan peruskorjauksen yhteydessä tehtävien energiatehokkuustoimenpiteiden kustannukset, ei koko korjaushankkeen kustannuksia. On huomioitava, että nämä toimenpiteet eivät ole kaupungin investointeja, vaan kiinteistön omistajien investointeja energiatehokkuustason ja kiinteistön arvon nostamiseksi. Kaupungin roolina on olla synnyttämässä kannustavaa rahoitusta sekä kannusteita energiatehokkuusprojektien käynnistämiseksi.

¹ <http://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2012-014525/kvsto-2013-10/>



Kuva 1. Arvioitu kaukolämmön kulutus Helsingissä eri skenaarioissa vuosina 2013–2050, GWh/a.

Kaukolämmön tarve vähenee kaikissa skenaarioissa, vaikka uutta rakennuskantaa oletetaan rakennettavan asukasmäärän kasvua vastaavalla vauhdilla. **Perusuralla** kaukolämmön kulutus laskee vuoteen 2050 mennessä 5700 GWh:iin, noin 21 prosenttia (1400 GWh) nykytasosta. Vähennys johtuu vanhan rakennuskannan luonnollisesta poistumasta, uudisrakentamisen tiukentuvista rakennusmääräyksistä sekä lämpenevän ilmaston aiheuttamasta lämmitystarpeen vähenemisestä.

Energiätehokkuustoimenpiteillä voidaan kaukolämmön kulutusta vähentää entisestään. **Skenaariossa 1** kaukolämmön kulutus laskee perusuraan verrattuna vielä 1100 GWh tarkastelujakson aikana. Nykytasoon verrattuna on vähennys 36 prosenttia. Skenaariossa energiatehokkuusparannuksia tehdään peruskorjauksen yhteydessä siten, että energiatehokkuus paranee korjatuissa rakennuksissa keskimäärin 20 prosenttia. Hinta-arvio skenaarion 1 mukaisille toimenpiteille on kokonaisuudessaan noin miljardi euroa vuoteen 2050 mennessä. Vuosittaisina investointeina tämä tarkoittaa noin 30 miljoonaa euroa.

Skenaariossa 2 kaukolämmön kulutus laskee tarkastelujakson aikana 1800 GWh perusuraan verrattuna, ja lopullinen kulutus painuu 3900 GWh:iin. Vähennystä vuoden 2013 tasoon on yhteensä 46 prosenttia. Skenaariossa 40 000 kerrostaloasuntoa peruskorjataan nopeutetusti vuoteen 2030 mennessä siten, että energiatehokkuus paranee keskimäärin 33 prosenttia. Lisäksi energiatehokkaasta peruskorjaamisesta tiedottaminen moninkertaistetaan ja sen rahoitus turvataan. Kustannusarvio skenaarion 2 mukaisille toimenpiteille on noin 3 miljardia euroa vuoteen 2050 mennessä. Vuosittaisina investointeina tämä tarkoittaa noin 100 miljoonaa euroa.

Case: London Energy Efficiency Fund (LEEF)

2011 perustettu LEEF² on 100 miljoonan punnan kiertävä energiatehokkuusrahasto, joka tarjoaa edullista lainaa Lontoon alueen yksityisiin ja julkisiin rakennusten energiatehokkuushankkeisiin. Pääoma on koottu mm. Euroopan aluekehitysrahaston rahoittamasta London Green Fundista sekä yksityisistä lähteistä. Rahaston tavoitteena on investoida energiatehokkuuteen vähintään 70 miljoonaa puntaa vuoden 2015 loppuun mennessä. Rahastosta on saatavilla pitkäaikaisia lainoja 1–20 miljoonan punnan rahoitustarpeisiin. Investoinnin kriteerinä on energiatehokkuuden parantuminen vähintään 20 prosenttia. Joustava rahasto mahdollistaa takaisinmaksun ajoittamisen yhteen aiheutuneiden säästöjen kanssa, jolloin lainaaja voi toteuttaa energiatehokkuushankkeen kustannusneutraalisti. Perustamisestaan lähtien rahasto on investoinut 67 miljoonaa puntaa, tuottanut 1400 rakennusalan työpaikkaa, säästänyt 35 000 MWh energiaa ja vähentänyt päästöjä 19 000 tonnia³.

² <http://www.leef.co.uk/>

³ <http://www.esd-ca.eu/good-practices/member-state-presentations/financing/access-to-private-finance/the-london-energy-efficiency-fund-united-kingdom>

Case: Riihimäen Peltosaaresta lähiökorjaamisen malliesimerkki^{4,5}

Peltosaaren lähiö on rakennettu 1970–1980-lukujen aikana Riihimäen keskustan läheisyyteen, noin 70 kilometrin päähän Helsingistä. Kerrostalorakennuksia on yhteensä 60. Ominaisuuksiltaan yhtenäisten rakennusten korjaustarpeet liittyvät elementtirakentamisen tyypillisiin ongelmiin, kuten huonoon laatuun, arkkitehtuurin yksitoikkoisuuteen, esteettömyyden puuttumiseen sekä heikkoon energiatehokkuuteen. Alueelle on suunniteltu mittava peruskorjaushanke, jolla alueen lämmön tarvetta voidaan pienentää jopa 70 prosenttia. Tärkeimpiä toimenpiteitä energiatehokkuuden parantamiseksi ovat vaipan peruskorjaus sekä ilmanvaihtojärjestelmän uudistaminen. Lisäksi talojen suuntaus luo hyvät edellytykset tuuli- ja aurinkoenergian tuottamiseen.

Rakennuskannan uudistamisen kustannus on arvioitu kokonaisuudessaan 80–90 miljoonan euron suuruiseksi. Toisaalta myös taloudelliset hyödyt ovat suuret: uudistuksen tuoma asuntojen arvon nousu voi VTT:n arvion mukaan olla jopa 100 miljoonaa euroa. Lisäksi energiakustannuksissa voidaan säästää vuosittain yli miljoona euroa. Muun peruskorjauksen yhteydessä tehtävä energiatehokkuusparannus lisää hankkeen hintaa kokonaiskustannuksiin verrattuna vain vähän. Tällöin myös energiatehokkuuden takaisinmaksuaika pysyy kohtuullisena.

HELSINKI TARVITSEE ENERGIATEHOKKUUSLOIKKAA

Syksyn energiapäätöksen myötä Helsingillä on mahdollisuus osoittaa kaivattua cleantech-edelläkävijyyttä ja päättää kaupungin hiilivoimaloiden sulkemisesta. Jatkoaika hiilelle olisi sekä ilmaston että investoinnin riskien hallinnan kannalta erittäin kyseenalainen ratkaisu, etenkin kun tuore hallitusohjelma linjaa Suomen irtautuvan kivihiilestä 2020-luvun aikana.

Paras korvaaja hiilelle on energian tehokkaampi käyttö. Tämän selvityksen tavoite on havainnollistaa kaupungin energiatehokkuuspotentiaalin suuruusluokkaa, ja nostaa energiatehokkuus yhdeksi Helsingin energiapäätöksen osaratkaisuisista. Kun energiatehokkuus huomioidaan hyvissä ajoin, vältetään myös voimalaitosyhtiön kannalta kriittiseltä tuotantokapasiteetin ylitykseltä.

Asuinrakennuskannan kustannustehokkaimmat hankkeet toteuttamalla saavutetaan kaukolämmön kysynnässä 2050 mennessä vähennys, joka vastaa Salmisaaren hiilivoimalan vuosittaista kaukolämpötuotantoa⁶. Lisäksi lämpenevä ilmasto, rakennusten luontainen poistuma ja energiatehokkaampi uudisrakentaminen leikkaavat lämmön tarvetta vähintäänkin saman verran. Jo nämä toimet leikkaavat kaukolämmön kulutusta nykytasosta yli kolmanneksen.

Kunnianhimoisimmassa skenaariossa, jossa kaukolämmön kulutus tippui nykytasosta lähes puoleen, tehtiin energiatehokkuusparannuksia 40 000 kerrostaloasunnossa. Pelkästään 1960-luvulla rakennettuja kerrostaloasuntoja on Helsingissä yli 55 000⁷.

Tarkastelun ulottaminen myös muihin kiinteistöihin, kuten julkisiin rakennuksiin, toimistoihin, urheiluhalleihin ja vanhoihin omakotitaloihin lisäisi kustannustehokkaiden säästökohteiden määrää entisestään. Helposti monistettavia ratkaisuja kehittämällä pysyy myös takaisinmaksuaika rahoittajan kannalta mielekkäänä.

Tekniset ratkaisut energiatehokkuuden laajamittaiseen parantamiseen ovat jo olemassa, ja kehitys jatkuu nopeana. VTT:n tuoreen tutkimuksen⁸ mukaan esimerkiksi poistoilmalämpöpumput voivat

⁴ <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2526.pdf>

⁵ <http://www.riihimaki.fi/wp-content/uploads/sites/3/2015/01/3-H-K.pdf>

⁶ <http://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2013-016345/yhk-2014-3/>

⁷ <http://tilastokeskus.fi/til/asas/index.html>

⁸ <http://www.vtt.fi/inf/julkaisut/muut/2015/VTT-CR-00564-15.pdf>

vähentää asuinkerrostalon kaukolämmönkulutusta jopa 40–70 prosenttia. Kehittynyt informaatio-ohjaus mahdollistaa suuntaa-antavan kannattavuusarvion tekemisen nopeasti online-työkalun avulla⁹.

Uusiin teknologioihin ja rahoitusmalleihin perustuvat energiatehokkuusratkaisut ovat vanhojen voimaloiden käyttöajan jatkamista työläämpiä toteuttaa. Kaupunginvaltuusto sai aloitteen kaupungin aktiivisesta roolista ja ESCO-periaatteella tehtävästä energiatehokkuushankkeiden lainoittamista jo vuonna 2012¹⁰. Valtuusto kuitenkin katsoi, etteivät nykyinen ohjauskeinovalikoima sekä rahalaitoslainojen hyvä saatavuus ja alhainen hinta aiheuta tarvetta ehdotetuille, työläille uudistuksille. Energiatehokkuus ei vielä ole osoittanut käynnistymisen merkkejä, joten kaupungin on aika pilotoida tehokkaampia ohjauskeinoja.

Helenin hallituksen esittämä hajautettu malli heijastelee ansiokkaasti tulevaisuuden kehityssuuntia, ja jättää tilaa energiatehokkuudelle ja hajautetulle energiantuotannolle. On tärkeää, että myös kaupunginvaltuusto osoittaa päätöksessään pitkänäkisyyttä. Olipa kyseessä hiili- tai biovoimalaitos, on massiivisten, polttoon perustuvien laitosten aika ohi.

Metsäbioenergian kestävän käytön rajat

Kaupungin tavoite uusiutuvan energian osuuden kasvattamiseksi nojaa tällä hetkellä vahvasti metsäbioenergian lisääntyvään käyttöön. Bioenergian voimakkaaseen lisäämiseen liittyy kuitenkin lukuisia riskejä, kuten puun saatavuus, metsäluonnon monimuotoisuuden ja hiilinielujen heikkeneminen sekä mahdolliset muutokset bioenergian nykyisessä luokituksessa, jonka mukaan sen käyttö on täysin hiilineutraalia.

Puuta tarvitaan jonkin verran kivihiilen korvaajana lämmöntuotannossa, mutta kestävän käytön rajat tulevat nopeasti vastaan. Esimerkiksi Vuosaaren kaavailtu biovoimalaitos (Vuosaari-C) tarvitsisi pellettejä vuosittain lähes kaksinkertaisesti koko Suomen pellettituotannon verran^{11,12}. Samanaikaisesti rajallisista metsäresursseista kilpailevat myös puunkäyttöön lisäävä metsäteollisuus sekä hallituksen tavoite puolittaa öljynkulutus 2020-luvun aikana. Jos nykyinen kivihiilen käyttö ja puolet öljyn käytöstä korvattaisiin yksin kotimaisella puuenergialla, vaatisi se hakkuiden lisäämistä vähintään 50 prosentilla Suomessa. Tämä romahduttaisi metsäluonnon monimuotoisuuden ja metsien hiilinielut. On selvää, ettei puuta riitä suurkaupunkien pääpolttoaineeksi.

Metsien arvokasta uusiutuvaa luonnonvaraa käyttäessä tulee priorisoida korkean jalostusasteen materiaalisia tuotteita, kuten puutuotteita, paperia ja sellua, joita voidaan kierrättää, jolloin samasta puusta voidaan saada taloudellista lisäarvoa useampaan kertaan. Puun energiakäyttö tulee olla aina toissijaista. Energiakäytössä tulee priorisoida liikenteen biopolttoaineita laiva-, lento- ja raskaalle maantieliikenteelle, jotka vaikuttaisivat tulevaisuudessakin olevan riippuvaisia nestemäisistä polttoaineista. Kaikki muu liikenne on sähköistettävissä. Rakennusten lämmöntarve tulisi täyttää pääosin energiatehokkuudella, lämpöpumpuilla, aurinkolämmöllä sekä muilla polttoon perustumattomilla ratkaisuilla.

LIITE

Vehviläinen, Ylimäki, Alam 2015. Helsingin energiatehokkuusvaihtoehdot. Gaia Consulting Oy

⁹ <http://cic.vtt.fi/epass/vtt/>

¹⁰ <http://dev.hel.fi/paatokset/asia/hel-2012-014525/kvsto-2013-10/>

¹¹ <https://www.helen.fi/kotitalouksille/neuvoa-ja-tietoa/vastuullisuus/hiilineutraali-tulevaisuus/puupolttoaineet/>

¹² <http://www.metla.fi/metinfo/tilasto/puunkaytto/puupelletit/2014/>



Miksi meitä tarvitaan?

Tavoitteemme on pysäyttää luonnon köyhtyminen ja rakentaa tulevaisuus, jossa ihmiset ja luonto elävät tasapainossa.

wwf.fi

Helsingin energiatehokkuus- vaihtoehdot

30.6.2015

Iivo Vehviläinen, Laura Ylimäki, Jonas Alam
Gaia Consulting Oy

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	2
2	Energiatehokkuuden potentiaali	3
2.1	Energiatehokkuuden edistäminen	3
2.2	Selvityksen kohdentuminen	3
2.3	Tekniset ratkaisut ja niiden vaikutukset	4
2.4	Teknisten ratkaisujen toteutus ja kustannukset	5
3	Toimenpiteet energiatehokkuuden saamiseksi käyttöön	6
3.1	Julkisten toimijoiden rooli	6
3.2	Helsingin kaupungin rooli	7
3.3	Toimenpiteet Helsingissä	8
3.4	Kaukolämmön kulutuksen kehityspolut	9
4	Yhteenveto	12
	Liite – Laskentamenetelmät ja lähteet	14

1 Johdanto

Helen Oy (aiemmin Helsingin Energia) pyrkii kehitysohjelmallaan vähentämään merkittävästi energiantuotannon aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä Helsingin kaupungin alueella. Päästöjen vähentämiseksi on aiemmin ollut esillä kaksi päävaihtoehtoa 1) uuden biovoimalan rakentaminen Vuosaareen tai 2) biomassojen käytön lisääminen nykyisissä voimalaitoksissa kivihiilen säilyessä pääpolttoaineena. Helsingin kaupunginhallitus päätti 16.3.2015, että kaupunki selvittää myös kolmatta vaihtoehtoa, jossa keskitetyn tuotantoratkaisun sijaan pyritään päästövähennyksiin lisäämällä hajautetun energian tuotantoa¹. Lisäksi Helen Oy:n hallitus on suositellut kesäkuussa 2015 vaihtoehtoa, jossa panostetaan aiempien vaihtoehtojen sijaan ensivaiheessa lämmöntuotantoon biopolttoaineilla. Samalla haetaan mahdollisuuksia mm. aurinkolämmön, geotermisen lämmön ja lämpöpumppujen hyödyntämiseen laajamittaisesti.²

Kaupungin keskitetyistä energiantuotantoratkaisuista vastaa Helen Oy, jonka toiminnan on perustuttava liiketaloudellisiin lähtökohtiin kaupunkialueen kaukolämmön tuottajana ja merkittävänä kansallisena sähköntuottajana. Kaupunki Helenin omistajana on kuitenkin ratkaisevassa roolissa yhtiön strategisissa linjauksissa. Samanaikaisesti kaupungilla on mahdollisuus edesauttaa kaupunkilaisia energiankulutuksen tehostamisessa. Merkittävät panokset energiatehokkuuden parantamiseen voivat toisaalta heikentää energiantuotannon kannattavuutta, mutta toisaalta niiden avulla voidaan välttää kalliita investointeja tuotantoon.

Helsingin kaupunki on tehnyt pitkäjänteistä työtä energiatehokkuuden parantamiseksi niin kaupunkikonsernin kuin kaupunkialueenkin osalta. Energiatehokkuudessa on kuitenkin edelleen kehittämismahdollisuuksia. Energiatehokkuuden parantamiseksi on viime vuosina esitetty useita toimenpiteitä, joiden toimeenpanosta ei vielä ole tehty päätöksiä³.

Helsingin kaupunki tekee päätöksiä Helenin kehitysohjelmasta syksyllä 2015. Tämän selvityksen tavoitteena on tuottaa kaupungin luottamushenkilöille tiivis tietopohjainen paketti energiatehokkuusvaihtoehdon mahdollisuuksista, kustannuksista ja vaikutuksista. Selvityksen on toteuttanut riippumaton asiantuntijayhtiö Gaia Consulting Oy kesäkuussa 2015 WWF Suomen toimeksiannosta.

Työssä hyödynnetään pääasiassa aiempia julkisia selvityksiä. Selvityksessä käytettävissä olevien resurssien puitteissa on rajoittauduttu kuvaamaan energiatehokkuuden potentiaalın suuruusluokkaa kahdessa eri kehityspolussa, joita on suhteutettu kehitykseen ilman energiatehokkuuden lisäämistä. Selvityksen laskentaoletuksia ja -menetelmiä on avattu liitteissä.

¹ Helsingin kaupunki, Kaupunginhallitus, päätöstiedote nro 11, 16.3.2015.

² Helen Oy, Uusi hajautettu malli hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, tiedote 17.6.2015.

³ Gaia, PEK-selvitys, Helsingin parhaat energiatehokkuuskäytännöt -työryhmän loppuraportti, 21.9.2011; Gaia ja SYKE, Helsingin 30 % päästövähennysselvitys, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisuja 7/2014; Gaia, Energiaälykäs pääkaupunkiseutu, Sitran selvityksiä 89, 2015.

2 *Energiatehokkuuden potentiaali*

2.1 *Energiatehokkuuden edistäminen*

Energiatehokkuuden parantaminen on todettu useissa globaaleissa tutkimuksissa välttämättömäksi ja kustannustehokkaaksi keinoksi kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen.⁴ Energiatehokkuuden lisäämisen on myös todettu olevan Suomen kaltaisessa pienessä ja avoimessa taloudessa yksi parhaista vaihtoehdoista taloudellisen kehityksen kannalta⁵.

Energiatehokkuuden parantamisen vaihtoehtona on päästöttömien energianlähteiden lisääminen energiantuotannossa. Päästöttömien energialähteiden ongelmana ovat niiden usein korkeat kustannukset suhteessa energiatehokkuuteen. Päästöttömien energialähteiden käyttöä on mahdollista kasvattaa vain rajallisesti. Erityisesti biomassan energiakäytön voimakas lisääminen voi aiheuttaa mm. luonnon monimuotoisuuden heikentymistä. Biomassalle voi myös olla kansantalouden kannalta muita, tuottoisampia, käyttökohteita.

Energiatehokkuuden parantamiselle on tunnistettu monia markkinoiden toimintaa haittaavia esteitä. Taloudellisesti osaa uusista ratkaisuista ei kannata ottaa käyttöön heti, vaan uusiutuminen on kannattavaa tehdä laite- ja rakennuskannan uusiutuessa. Uusia energiatehokkuuden mahdollisuuksia ei aina tunneta, niitä ei osata ottaa käyttöön tai ne koetaan riskipitoisemmiksi kuin vanhat koetellut teknologiat tai ratkaisut.⁶ Näihin esteisiin puuttuminen ja markkinoiden toiminnan parantaminen politiikkatoimin on perusteltua.⁷

Energiatehokkuuden kustannuksia tarkastellaan usein vain nykyisen kustannustason perusteella. Energiankäytön tehostaminen on todennäköisesti tulevaisuudessa kustannustehokkaampaa kuin nyt, koska tarjolle tulee koko ajan uusia energiatehokkaampia teknologioita ja ratkaisuja.

2.2 *Selvityksen kohdentuminen*

Tässä selvityksessä tarkastellaan Helsingin kaukolämmityksen kulutusta sekä mitä vaikutuksia erityisesti nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden parantamisella on kulutukseen. Kaukolämmön kokonaiskulutukseen vaikuttavia tekijöitä ovat mm.:

- Energiatehokkuuden parantuminen rakennuskannan uusiutumisen myötä
- Ilmastonmuutoksen aiheuttama lämmityksen tarpeen väheneminen

⁴ Ks. esim. IEA, World Energy Outlook, Energy and Climate Change, Special Report, 2015; IPCC AR5, WGIII, 2014; EU Commission, Energy Efficiency and its contribution to energy security and the 2030 Framework for climate and energy policy, 2014; OECD Green Growth Studies: Energy, 2011;

⁵ Zámečník, M. and Lhoták, T. Should the government invest in energy efficiency of buildings? Macroeconomic impact assessment, 2012.

⁶ Esim. IEA 2010. Energy Efficiency Governance.

⁷ Ks. esim. IEA 2011. Energy efficiency policy and carbon pricing.

- Mahdolliset energiatehokkuustoimenpiteet nykyiseen rakennuskantaan

Selvityksessä keskitytään nykyisen asuinrakennuskannan energiatehokkuuteen. Muu rakennuskanta on pääsääntöisesti ammattimaisen kiinteistöjen omistajien hallinnassa. Päätökset näissä kiinteistöissä tehdään taloudellisin perustein ja kiinteistön omistajat toteuttavat energiatehokkuustoimenpiteitä sitä mukaan kun ne ovat teknis-taloudellisesti järkeviä. Kaupungin vaikutusmahdollisuudet ovat suuremmat tavallisten kaupunkilaisten omistamissa asunnoissa. Asuinrakennuskannan energiatehokkuuden parantamisen oletetaan vaikuttavan myös muuhun rakennuskantaan. Tarkastelussa on otettu huomioon uudistuotannon energiatehokkuuden parantuminen kansallisten rakentamismääräyksien seurauksena.

2.3 Tekniset ratkaisut ja niiden vaikutukset

Helsingin kaukolämmitetyn rakennuskannan energiankulutuksesta suuri osa muodostuu kerrostalojen lämmönkäytöstä. Rakennusten lämmitysenergian käyttöä voidaan tehostaa monilla teknisillä ratkaisuilla. Näitä ovat esimerkiksi⁸:

- Lämmitysverkoston perussäätö ja älykkäämpi ohjaus
- Poistoilmalämpöpumput
- Ikkunoiden vaihtaminen energiatehokkaampiin
- Lämmöntalteenoton tehostaminen
- Julkisivujen lisälämmöneristys

Energiatehokkuuden teknisten ratkaisujen toteuttamisesta aiheutuu kustannuksia, jotka kätetään energian kulutuksen vähentymisellä. Ratkaisujen kustannustehokkuuden tarkastelussa joudutaan ottamaan kantaa sekä investointien sitoman pääoman kustannuksiin että energian hintojen kehittymiseen.

Lämmitysverkoston perussäätö voi parantaa energiatehokkuutta 10–15 %. Aiemmin on arvioitu, että kolmessa neljästä asuinrakennuksesta on säätötarvetta.⁹ Lämmitysverkoston säätö ja älykkäämpi ohjaus maksaa itsensä takaisin useimmiten joidenkin vuosien sisällä¹⁰.

Aiempien selvitysten perusteella poistoilmalämpöpumppujen asennus ja energiatehokkaiden ikkunoiden vaihto voidaan toteuttaa ilman merkittäviä kustannusvaikutuksia, jos hankkeiden toteutuksen korkokustannukset ovat maltillisia^{11,12}.

⁸ T. Lindstedt ja J.-M. Junnonen, TKK, Energiatehokkaat ja teolliset korjausrakentamiskäytännöt Suomessa ja kansainvälisesti, Sitran selvityksiä 11, 2009.

⁹ Ks. esim. Motiva, www.motiva.fi, www-sivut, viitattu 24.6.2015.

¹⁰ T. Göös, Investointilaskentamenetelmien soveltuvuus lämmitysenergian säästöön kohdistuvassa investoinnissa, diplomityö, TTY, 2012.

¹¹ Energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta, 20.5.2012.

¹² T. Niemelä, Granlund, Cost Optimal Renovation Solutions in the 1960s Apartment Buildings, 15.6.2015.

Lämmöntalteenoton parantamisen kannattavuuteen vaikuttaa jo käytössä oleva teknologia. Mikäli rakennuksessa on jo käytössä ilmanvaihdon lämmöntalteenotto, on vanhan lämmöntalteenottokoneen vaihto uuteen energiatehokkaaseen vaihtoehtoon kannattavampaa kuin tilanteissa, joissa lämmöntalteenottoa ei ole käytössä. Teknis-taloudellisesti kannattavampi vaihtoehto voi tällöin olla poistoilmalämpöpumpun asentaminen.

Rakennuksen ulkovaipan korjaus on säätöihin ja teknisiin järjestelmiin verrattuna järeämpi toimenpide. Ulkovaipan korjauksen investointikustannuksien on aiemmissa selvityksissä todettu olevan korkeita ja toimenpiteen kustannustehokkuuden heikompi kuin teknisten järjestelmien säätöjen ja muutosten kustannustehokkuus¹³.

2.4 Teknisten ratkaisujen toteutus ja kustannukset

Esitetyt ratkaisut eivät välttämättä ole riittävän kannattavia nykyisillä Helsingin kaukolämmön hinnoilla ja investointien rahoittamiseksi tarvittavien lainojen korkotasolla, jotta asunto-osakeyhtiöt toteuttaisivat niitä laajamittaisesti ja omaehtoisesti. Lisäksi energiatehokkuuden parantamisen kustannukset ovat kussakin rakennuksessa erilaisia. Energiatehokkuuden toteutumiseen rakennusten korjausten yhteydessä liittyikin merkittävää epävarmuutta. Tässä selvityksessä on muodostettu aiempien selvitysten perusteella kaksi skenaarioita energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden investointikustannuksille ja investoinneilla saavutettaville säästöille.

Skenaarioissa mahdollisesti toteutettavia toimenpiteitä on kuvattu taulukossa 1 perustuen nykyisiin teknologioihin. Toimenpiteet on oletettu toteutettavan muun peruskorjauksen yhteydessä. Lisäkustannuksilla tarkoitetaan peruskorjauksen yhteydessä energiatehokkuuden parantamiseksi tehtyjen toimenpiteiden kustannusta, ei koko korjauskustannusta. Energiansäästöt on laskettu suhteessa tyypillisen rakennuksen kulutukseen ennen peruskorjausta ja ottaen huomioon tyypillisen peruskorjauksen aiheuttamat muutokset energiankulutukseen.

Taulukko 1. *Energiatehokkuusskenaariot, lisäinvestointikustannukset sekä korjausten seurauksena saavutettavat energiatehokkuussäästöt suhteessa lähtötilanteeseen¹⁴.*

Sken.	Toimenpidekokonaisuus	Lisäkustannukset	Kaukolämmön säästö
1	Energiatehokkaat ikkunat, julkisivun paikkaus ja poistoilmalämpöpumpun asennus	93–111 EUR/m ²	105–125 kWh/m ²

¹³ Energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta, 20.5.2012.

¹⁴ Lähde: Tiilimuurikerrostalon toimenpiteet TKT3 ja TKT6 sekä lamellikerrostalon toimenpiteet LKT3 ja LKT6. Energiatehokkuutta koskevien vähimmäisvaatimusten kustannusoptimaalisten tasojen laskenta, 20.5.2012. Skenaariossa 2 on lisäksi oletettu, että kustannukset alenevat 20 % yhteisrakentamisen seurauksena. Toimenpiteiden seurauksena sähkönkulutus lisääntyy, mikä vähentää kokonaisenergiäsäästöjä ja lisää sähköntuotannolle.

2	Energiatehokkaat ikkunat, ulkovai-pan ja yläpohjan lisäeristys sekä poistoilmalämpöpumpun asennus	173–218 EUR/m ²	124–168 kWh/m ²
---	---	----------------------------	----------------------------

Skenaariossa 1 oletetaan, että rakennuksissa tehdään keskimäärin toimenpiteet, joiden lisäkustannukset ovat 105 EUR/m² ja joiden avulla säästetään kaukolämmityksessä energiaa 118 kWh/m²/vuosi. Raskaammat toimenpiteet skenaariossa 2 tarkoittavat, että lisäkustannukset ovat 202 EUR/m² ja säästöt 152 kWh/m²/vuosi. Kustannusero perusenergiatehokkuustoimissa on näillä oletuksilla skenaariossa 1 keskimäärin 0,9 EUR/säästetty kWh ja 1,4 €/säästetty kWh skenaariossa 2.

On syytä huomata, että nämä ratkaisut kuvastavat nyt mahdollista keskimääräistä kustannustasoa nykyisillä teknologioilla. Käytännössä kaikissa kohteissa esimerkin poistoilmalämpöpumput eivät ole teknisesti paras ratkaisu ja kannattavat säästömahdollisuudet voivat olla vähäisempiä. Toisaalta myöhemmin tarjolle voi tulla muita teknologioita, joilla päästään energiatehokkuuden kannalta parempiin tuloksiin.

3 Toimenpiteet energiatehokkuuden saamiseksi käyttöön

3.1 Julkisten toimijoiden rooli

Tarve energiatehokkuuden lisäämiselle politiikkatoimin on tunnistettu Suomessa ja maailmalla. Parhaiten soveltuvia toimenpiteitä on tutkittu ja selvitetty runsaasti. Rakennusten lämmitysenergian energiatehokkuuden parantamisen osalta keskeiset toimet ovat¹⁵:

- Energiatehokkuusvaatimukset rakentamismääräyksissä
- Nettonollaenergiarakentamisen tukeminen
- Nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden parantaminen
- Rakennusten energiatehokkuusmerkinnät
- Rakennustekniikan energiatehokkuuden parantaminen

Pääosin näitä toimenpiteitä toteutetaan jo EU:ssa ja Suomessa. Uudisrakentamisen energiatehokkuutta on säädelty kotimaisin toimin jo 1970-luvun öljykriisien ajoista. Uudisrakentamisen sääntelyssä Suomea ohjaa jatkossa EU:n direktiivi rakennusten energiatehokkuudesta. Direktiivin mukaan kaikkien uusien rakennusten on oltava ”lähes nollaenergia” -tasoisia vuoden 2020 loppuun mennessä¹⁶.

¹⁵ IEA 2011, 25 Energy efficiency policy recommendations.

¹⁶ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2010/31/EU rakennusten energiatehokkuudesta (uudelleenlaadittu).

Tämän selvityksen lähtökohtana on ollut, että lähes nollaenergiataso tullaan kansallisesti asettamaan kunnianhimoisesti. Energiatehokkuusnormien kiristäminen varmistaa uudisrakentamisen energiatehokkuuden, jonka jälkeen ei tarvita myöhemmin energiatehokkuusremontteja. Kaupungilla on merkittävä rooli muiden toimijoiden ohella lähes nollaenergiarakentamisen toteutuksessa. Uudisrakentamiseen liittyviä toimia ovat mm. julkisen esimerkkiroolin vastuun kantaminen kaupungin omassa rakennustuotannossa, energiatehokkaan rakentamisen tehokas ohjeistus ja valvonta rakennusneuvonnassa sekä erilaisten energiatehokkuuden koekielujen mahdollistaminen.

Rakennustekniikassa sääntelyä tehdään EU:n laajuisesti. EU:n minimienergiatehokkuusdirektiiveillä vaikutetaan lukuisten laiteryhmiä energiankulutukseen. Kaupunki voi toimillaan lähinnä edesauttaa tehokkaimpien ratkaisujen pääsyä markkinoille julkisten hankintojen kautta. Myös rakennusten energiatehokkuusmerkinnät ovat Suomessa jo käytössä.

3.2 Helsingin kaupungin rooli

Helsingin kaupunki voi toimillaan vaikuttaa eniten nykyisen rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseen. Ratkaisevassa asemassa on erityisesti vuosien 1950–1980 heikkokuntoinen kerrostalokanta. Nämä rakennukset ovat peruskorjauksen edessä lähivuosina tai viimeistään lähivuosisikymmeninä. Helsingin kaupungin tulevaa energian käytön tehokkuutta määrittää pitkälti se, onnistutaanko tulevien peruskorjausten yhteydessä samalla parantamaan rakennusten energiatehokkuutta.¹⁷

Laajamittaisten selvityksen perusteella suositeltuja keinoja rakennuskannan energiatehokkuuden parantamiseksi ovat kunnianhimoisen korjausaikataulun asettaminen ja tavoitteiden asettaminen korjattujen rakennusten kokonaisenergiankulutukselle. Lisäksi toimenpiteillä tulisi tukea rakennusten omistajien ja asukkaiden toimia energiatehokkuuden parantamisessa. Näitä tukevia toimia ovat esimerkiksi¹⁸:

- Energiakatselmukset
- Kannustimet rakennusten energiatehokkuuden pitkäjänteiseksi parantamiseksi
- Informaation jakaminen ja koulutus
- Rahoitusmahdollisuuksista kertominen
- Julkisten rakennusten energiatehokkuuden parantaminen

Soveltevien toimenpiteiden pohdinnassa on otettava huomioon energiatehokkuuden parantamiseksi tehtävien toimenpiteistä viime kädessä päättävät tahot eli rakennusten omistajat. Tehokkaimmillaan julkiset toimenpiteet poistavat esteitä kustannustehokkaiden energiatehokkuustoimenpiteiden toteutumisen edeltä. Helsingin kaupungissa on toteutettu pitkäjän-

¹⁷ Gaia, PEK-selvitys, 2011.

¹⁸ IEA, 2011, 25 Energy efficiency policy recommendations.

teistä työtä energiatehokkuuden parantamiseksi. Energiatehokkuustyön edelleen kehittämiseksi on tehty viime vuosina selvityksiä, joissa on tarkasteltu parhaiten sopivaa keinovalikoimaa energiatehokkuuden parantamiseksi ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi¹⁹.

3.3 Toimenpiteet Helsingissä²⁰

Lähiöt kuntoon

Rakennusten lämmityksestä aiheutuvat päästöt Helsingissä muodostuvat pääasiassa 1960- ja 1970-luvuilla rakennetuista kerrostaloista, joita rakennettiin laajasti kaupungin lähiöihin. Näiden talojen energiatehokkuus on pääosin huono tai erittäin huono ja peruskorjaus on tyyppillisesti tarpeen lähivuosina. Lähiöiden korjaamiseen liittyy suurin yksittäinen mahdollisuus energiatehokkuuden parantamiseksi Helsingin kaupunkialueella.

Rakennusten energiatehokkuuskorjauksissa on mahdollisuus käyttää hyödyksi samoja etuja, joiden avulla lähiöt rakennettiin kustannustehokkaasti voimakkaan kaupungistumisen aikana. Useiden rakennushankkeiden toteuttaminen samalla kertaa tuottaa kustannushyötyjä toteutukseen. Lisäksi samankaltaisista hankkeista saadut kokemukset mahdollistavat työtapojen tehostumisen.

Kaupungin rahoitusasema voi vauhdittaa markkinoiden syntyä

Vähäpäästöiseen rakentamiseen tarvittava kohtuuhintainen rahoitus on toteutuksen este monille yksityisille kiinteistönomistajille ja asunto-osakeyhtiöille. Hankkeiden rahoitukseen tullaan tarvitsemaan uusia edullisia rahoitusinstrumentteja, esimerkiksi uutta yhteistä rakennusten energiatehokkuushankkeisiin investoivaa rahastoa, jossa kaupunki voi olla yhtenä pitkäjänteisenä sijoittajana mukana. Kaupungin rooli on kuitenkin punnittava huolella suhteessa vähäpäästöisille toimille tarjolla olevan yksityisen rahoituksen ja valtion rahoituksen kanssa. Mikäli Helsinki haluaa profiloitua edelläkävijänä, on alueen toimijoiden rahoitus kuitenkin voitava taata, tarvittaessa kaupungin vahvaa rahoitusasemaa hyväksikäyttäen.

Tiedon ja työkalujen jakamisella tuetaan energiapihiä Helsingissä

Ihmisten motiivit, ajankäyttö, osaamis pohja ja muut edellytykset vähäpäästöisten ratkaisujen tekemiseen vaihtelevat voimakkaasti. Parhaita kokemuksia pysyvissä kulutustottumusten muutoksissa on saatu, kun ihmiset ja yritykset saadaan aktivoitua itse pohtimaan, miten paljon energiaa he tulevaisuudessa tarvitsevat ja mitä taloudellisia ja ympäristöllisiä seurauksia

¹⁹ Gaia, PEK-selvitys, Helsingin parhaat energiatehokkuuskäytännöt -työryhmän loppuraportti, 21.9.2011; Gaia ja SYKE, Helsingin 30 % päästövähennysselvitys, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 7/2014; Gaia, Energiaälykäs pääkaupunkiseutu, Sitran selvityksiä 89, 2015.

²⁰ Gaia ja SYKE, Helsingin 30 % päästövähennysselvitys, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 7/2014.

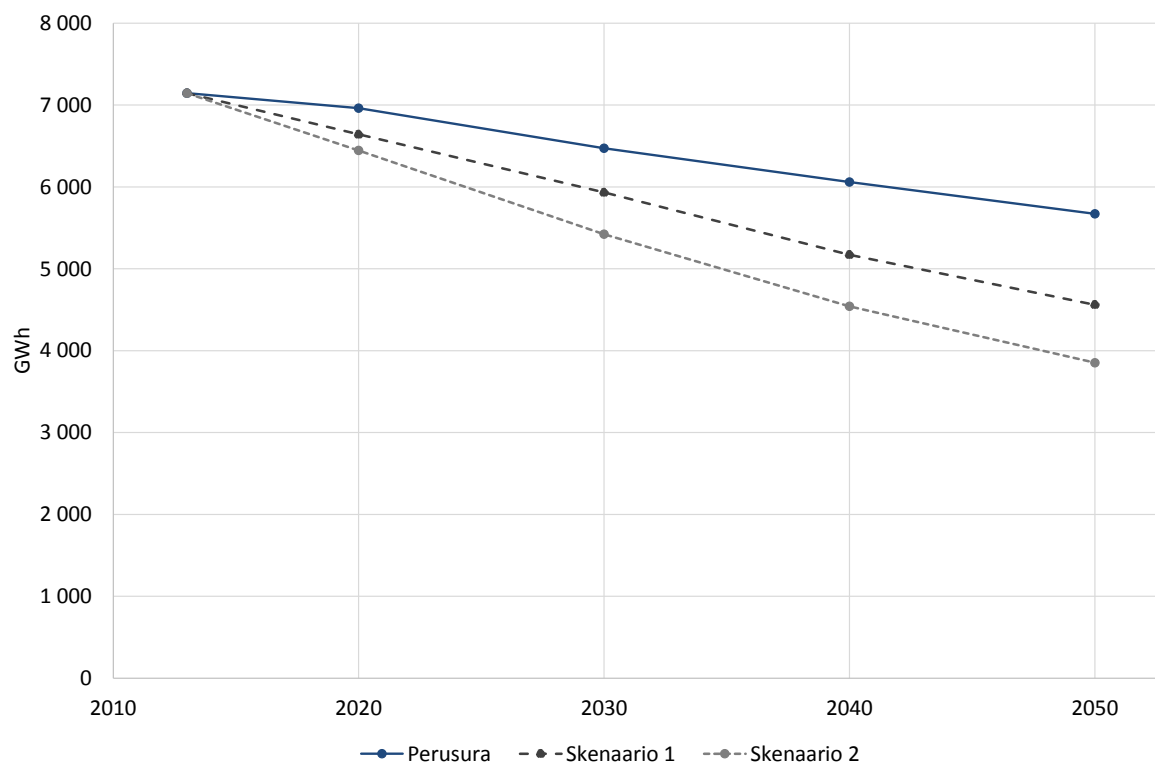
nykyisillä kulutustottumuksilla on. Lisäksi esimerkit, valmiit toimintamallit ja työkalut kannustavat toimenpiteiden toteuttamiseen myös niukoilla resursseilla.

Kaupungin näkökulmasta informaatio-ohjaus on kustannustehokas tapa minimoida kaupunkialueen raskaita infrastruktuuri-investointeja energiahuoltoon.

3.4 Kaukolämmön kulutuksen kehityspolut

Helsingin kaukolämmön kulutuksesta vuoteen 2050 asti on aiempien selvitysten perusteella luotu perusura, johon liittyvät oletukset kaukolämmön kulutukseen vaikuttavista tekijöistä on esitetty liitteessä. Perusurassa oletetaan, että nykyiseen rakennuskantaan ei tehdä energiatehokkuustoimenpiteitä. Energiatehokkuustoimenpiteiden energiansäästöpotentiaalin arvioimiseksi on tehty lisäksi kaksi skenaariota, joissa on oletettu erisuuruiset panostukset energiantehokkuustoimenpiteisiin.

Perusurassa ja skenaarioissa on samat vakioidut oletukset rakennuskannan energiatehokkuuden parantumisesta uudisrakentamisessa sekä ilmastomuutoksen vaikutuksesta. Kaukolämmön kulutus perusurassa ja energiatehokkuusskenaariossa on esitetty kuvassa 1. Skenaarioiden lähtöpiste on vuoden 2013 toteutunut sääkorjattu kaukolämmön kulutus.



Kuva 1. Kaukolämmön arvioitu kulutus Helsingissä vuoteen 2050 asti perusurassa ja kahdessa skenaariossa, GWh/a.

Kaukolämmön kulutus laskee perusuralla vuoteen 2050 mennessä noin 5 700 GWh:iin eli noin 21 % vuosien 2013 toteutuneesta sääkorjatusta kulutuksesta, joka oli noin 7 100 GWh.

Tämä johtuu rakennuskannan energiatehokkuuden paranemisesta uudisrakentamisen ja vanhan rakennuskannan poistuman myötä sekä ilmastonmuutoksen lämmitystarvetta vähentävästä vaikutuksesta.

Perusura on tässä selvityksessä luotu antamaan vertailukohdan kehityspolusta, jossa nykyisen rakennuskannan energiatehokkuus ei parantuisi lainkaan. Skenaariossa 1 oletetaan energiatehokkuuden parantumisen jatkuvan hieman nykytasoa hitaammalla trendillä. Skenaariossa 1 tehdään energiatehokkuuskorjauksia peruskorjausten yhteydessä. Korjattavissa rakennuksissa energiatehokkuuden oletetaan parantuvan keskimäärin 20 %, mikä tarkoittaa koko rakennuskannan energiatehokkuuden parantumista noin 0,5 % vuodessa tai noin 5 % vuosikymmenessä²¹.

Skenaariossa 2 oletetaan, että kaupunki koordinoi mittavan lähiöiden energiakorjaushankkeen, jonka seurauksena noin 40 000 kerrostaloasuntoa korjataan nopeutetusti energiatehokkaiksi vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi oletetaan, että energiatehokkaan korjausrakentamisen informointi moninkertaistetaan ja energiatehokkaan korjaamisen rahoitus turvataan. Nämä muut toimet hyödyttävät skenaariossa myös muun korjausrakentamisen energiatehokkuutta. Skenaariossa 2 oletetaan, että energiatehokkuus parantuu peruskorjausten yhteydessä rakennuksissa keskimäärin 33 %.

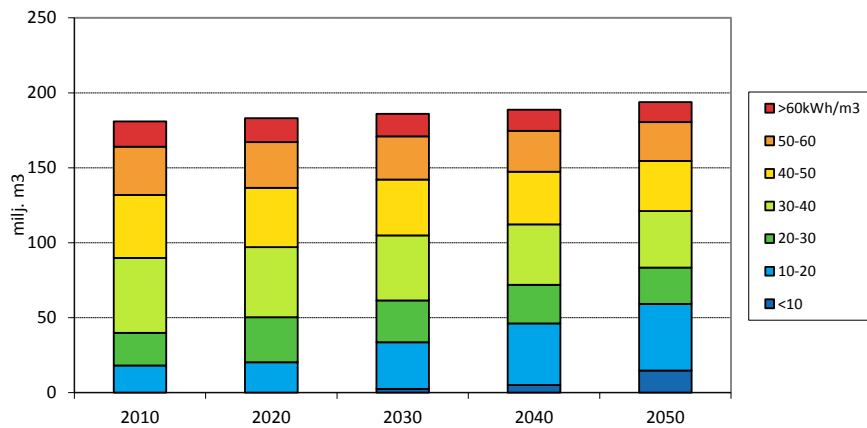
Verrattaessa perusuraa skenaarioon 1, jossa on oletettu toteutettavan kannattavimmat energiatehokkuustoimenpiteet, kaukolämmön kulutus laskee noin 16 %-yksikköä enemmän (yhteensä 36 %) vuosina 2013–2050. Tehostettujen energiatehokkuustoimenpiteiden skenaariossa 2 kaukolämmön kulutuksen vähentyminen on edelleen noin 10 %-yksikköä suurempi (yhteensä 46 %) 2013 tasosta. Tällöin Helsingin kaukolämmön kulutus olisi noin 3 900 GWh. Suhteessa perusuraan säästöt ovat noin 1 100 GWh (skenaario 1) ja 1 800 GWh (skenaario 2).

Kokonaiskustannus skenaarion 1 olettamille energiatehokkuustoimenpiteille, jotka eivät sisälly perusuraan, on noin miljardi euroa (vuoden 2015 reaalivaluutassa). Vastaavasti skenaariolle 2 kustannus on noin 3 miljardia euroa. Kustannukset ovat investointikustannuksia, jotka maksavat rakennusten omistajat. Asuinrakennuksien investoinnit jakaantuvat vuoteen 2050 ulottuvalle tarkasteluajanjaksolle, mutta ovat skenaariossa 2 osin etupainotteisia kiihdytetyn lähiörakentamisen seurauksena. Investoinnit ovat noin 100–150 miljoonaa euroa vuodessa.

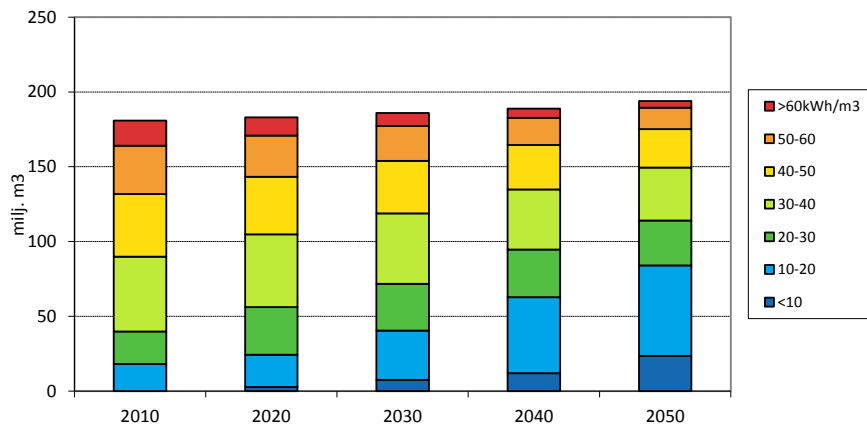
²¹ Kaukolämmitetyn asuinkerrostalokannan ominaislämmönkulutus on laskenut Helsingissä vuosina 2007–2014 keskimäärin jopa 1,5 % vuodessa. Näin nopea energiatehokkuuden parantuminen ei kuitenkaan välttämättä voi jatkua ilman lisätoimenpiteitä, koska aluksi energiatehokkuutta parannetaan helpoimmilla ja kannattavimmilla toimenpiteillä enemmän.

Helsingin kaupungille koetuvat kustannukset ovat aiempien arvioiden perusteella joitakin miljoonia euroa vuodessa. Kustannukset aiheutuvat hallinnollisista kustannuksista koordinointiin sekä rahoituksen järjestelyyn liittyvistä kustannuksista²². Kaupungin investoinnit rajoittuvat mahdollisesti rahoituksen turvaamiseksi perustettavaan rahastoon, jonka oma pääoma voisi olla yhteensä esimerkiksi 100 miljoonaa euroa, josta kaupunki investoisi osan.

Kuvissa 2–4 on havainnollistettu Helsingin kaukolämmitetyn rakennuskannan kehittyminen lämmön ominaiskulutuksen mukaan vuoteen 2050 asti sekä perusuralle että kahdessa skenaariossa. Kaikissa kolmessa energiatehokkuusjakauma paranee, mutta skenaariossa 2 rakennuskanta on huomattavasti perusuraa energiatehokkaampi vuonna 2050.

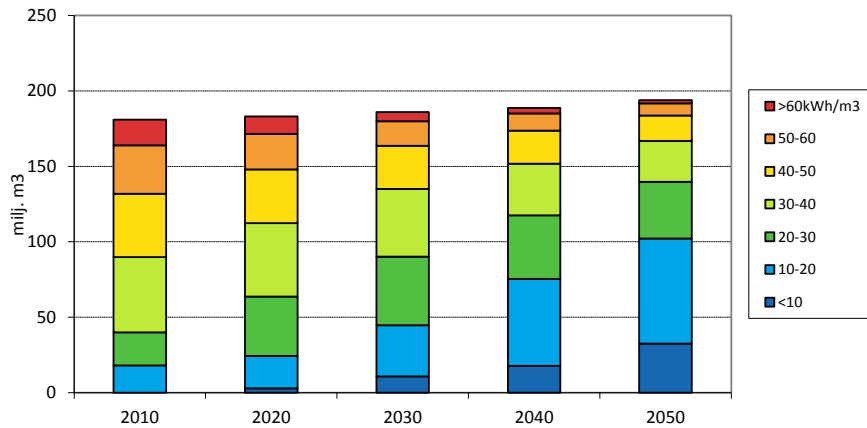


Kuva 2. Perusura: Helsingin kaukolämmitetyn rakennuskannan kehittyminen lämmön ominaiskulutuksen mukaan jaoteltuna vuoteen 2050 asti.



Kuva 3. Skenaario 1 (kannattavimmat energiantehokkuustoimet): Helsingin kaukolämmitetyn rakennuskannan kehittyminen lämmön ominaiskulutuksen mukaan jaoteltuna vuoteen 2050 asti.

²² Gaia ja SYKE, Helsingin 30 % päästövähennysselvitys, Helsingin kaupungin ympäristökeskuksen julkaisu 7/2014.



Kuva 4. Skenaario 2 (raskaammat energiatehokkuustoimet): Helsingin kaukolämmitysrakennuskannan kehittyminen lämmön ominaiskulutuksen mukaan jaoteltuna vuoteen 2050 asti

4 Yhteenveto

Kaukolämmön kulutus alenee Helsingissä energiatehokkaamman uudisrakentamisen ja ilmaston lämpenemisen seurauksena arviolta noin 21 % vuoteen 2050 mennessä. Tässä selvityksessä käytetyillä oletuksilla kaukolämmön kulutus vuonna 2050 olisi noin 5 700 GWh, mikäli energiatehokkuus ei nykyisessä rakennuskannassa parantuisi.

Energiatehokkuuden parantamisella voidaan vähentää Helsingin kaukolämmön kulutusta edelleen. Tässä selvityksessä on muodostettu kaksi skenaariota, joissa energiatehokkuuden parantaminen rakennuksissa vähentää kaukolämmön kulutusta 1 100 – 1 800 GWh. Vähennykset edellyttävät yksityisiä investointeja, joiden suuruusluokka vaihtelee 1–3 miljardin euron välillä.

Suuri osa Helsingin kaukolämmityksestä kulutetaan asuinkerrostaloissa. Energiatehokkuuden edistäminen edellyttää tietoa siitä minne toimenpiteet kannattaa kohdistaa. Kaupunki voisi omalta osaltaan olla edistämässä koko kaupunkialuetta palvelevaa tiedon ja työkalujen tuottamista ja levittämistä nykyistä enemmän. Energiatehokkuuskorjausten kustannuksia voidaan vähentää yhdistämällä hankkeita esimerkiksi lähiökohtaisesti. Tässä kaupunki voisi ottaa aktiivisen hankekoordinaattorin roolin. Näiden toimenpiteiden tukemiseksi ja kaikkien kaupunkialueen energiatehokkuushankkeiden rahoittamiseksi kaupunki voisi turvata riittävän ja edullisen rahoituskanavan esimerkiksi erillisen rahaston muodossa.

Energiatehokkuutta edistävien toimenpiteiden toteutuksesta aiheutuu kaupungille kustannuksia, jotka ovat kuitenkin luonteeltaan enimmäkseen hallinnollisia ja suuruudeltaan joitakin miljoonia euroja vuositasolla. Toimenpiteillä voidaan parhaimmillaan välttää kaupungin pääomien sitomista kalliisiin tuotantoratkaisuihin, vähentää kaupunkilaisten energiakuluja, aktivoida huomattavia yksityisiä investointeja energiatehokkuusinvestointeihin ja luoda uusia liiketoimintamahdollisuuksia (vrt. esim. Smart & Clean -hanke).

Tässä tarkastelussa näkökantana on kaukolämmön energiankulutuksen vähentäminen. On kuitenkin syytä huomata, että kaukolämmön kulutuksen vähentäminen voi lisätä sähkönkulutusta, vähentää yhteistuotetun sähkön määrää²³ ja heikentää Helen Oy:n tulosta. Toisaalta energiatehokkuustoimet vähentävät tarvetta biomassan tai fossiilisten polttoaineiden käyttöön, vapauttavat energiainfrastruktuuriin sidottuja pääomia muuhun käyttöön ja luovat uusia liiketoimintamahdollisuuksia sekä uusia työpaikkoja. Nämä kokonaisvaikutukset olisi syytä tarkastella tätä selvitystä huolellisemmin ennen pitkäkestoisten päätöksien tekemistä.

²³ Aiemmin yhteistuotannon vertailukohtana on käytetty hiililauhdesähköä ja päästöt voivat kokonaisuudessa tällöin jopa nousta. Suomen ja lähialueiden sähköntuotannon voimakas siirtyminen päästöttömään sähköntuotantoon edellyttäisi kuitenkin koko päättelyketjun uudelleenarviointia, eritoten kun Suomen hiilen käyttöä ollaan ajamassa alas 2020-luvulla.

Liite – Laskentamenetelmät ja lähteet

Helsingin kaukolämmön kulutuksen laskelmat perustuvat arvioon kaukolämmitetystä rakennuskannasta ja sen energiatehokkuuden kehittymisestä. Arvion lähtökohtana on kaukolämmitetty rakennuskanta, joka on jaoteltu asuin- ja muihin rakennuksiin sekä rakentamisen vuosikymmenen mukaan. Rakennuskannan lämmönkulutus perustuu tietoon toteutuneesta kaukolämmönkulutuksesta Helsingissä²⁴ ja tietoon rakennusten lämmön ominaiskulutusten jakaumasta vuosikymmenittäin²⁵.

Rakennuskannan kehityksen osalta on oletettu, että

- 1,0 % yli 50 vuotiaista asuinrakennuksista puretaan vuosittain
- 2,0 % yli 50 vuotiaista muista rakennuksista puretaan vuosittain
- 2,5 % yli 30 vuotiaista rakennuksista korjataan vuosittain, jolloin niiden energiankulutus laskee keskimäärin 20 %²⁶
- Uutta rakennuskantaa rakennetaan väestön ja työpaikkojen lisääntymistä vastaava määrä olettaen, että lämmitetyt kerrosneliöt asukasta ja työpaikkaa kohden säilyvät nykyisellä tasolla. Oletettu asumisväljyys on 45,7 m²/hlö ja työpaikkaväljyys 52,0 m²/työpaikka. Oletettu keskimääräinen asuinkerroskorkeus on 3,2 m ja vastaavasti työpaikoille 4,9 m.

Kuvassa L1 on esitetty käytetty oletus väestön ja työpaikkojen määrän kasvusta pääkaupunkiseudulla. Asukasmäärän arvioidaan kasvavan nykytasosta noin 30 % eli noin 760 000 vuoteen 2050 mennessä. Oletuksen lähtökohtana ovat Tilastokeskuksen kasvuennusteet²⁷. Kasvun on oletettu olevan vuosina 2040–2050 sama kuin Tilastokeskuksen ennusteissa vuosina 2030–2040. Työpaikkamäärien lähteenä vuosille 2010 ja 2020 on käytetty ”Uudenmaan ja Helsingin seudun työpaikkaprojektiot, Q4/2012” -julkaisua (Kaupunkitutkimus TA Oy). Useampien raporttien mukaan Helsingin työpaikkamäärien kehitys on tasaista²⁸, minkä takia on oletettu, että työpaikkamäärä pysyy vuoteen 2050 saakka vuoden 2020 tasolla.

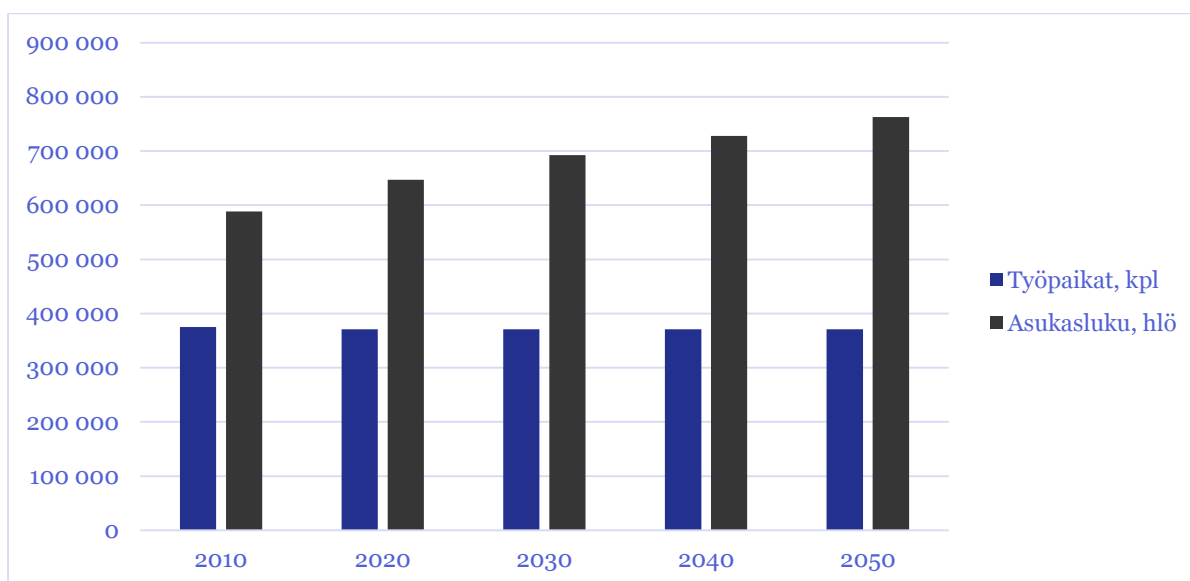
²⁴ Energiategollisuus ry, Kaukolämpötilasto 2013. Saatavissa <http://energia.fi/tilastot/kaukolammitys> [viitattu 2.12.2014]

²⁵ Rakennuskannan energiankulutus, Betonipäivät, 23.11.2011, Turo Eklund, Helsingin Energia

²⁶ Arvio perustuu mm. kansallisiin määräyksiin korjausrakentamisen energiatehokkuusvaatimuksista sekä tilastoarvioihin toteutuneesta kokonaismuutoksesta lämmönkulutuksessa

²⁷ Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestöennuste [verkkójulkaisu]. ISSN=1798-5137. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 25.6.2015]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/vaenn/index.html>

²⁸ Helsingin seudun keskeiset tunnusluvut, Helsingin kaupungin tietokeskus. Uudenmaan ja Helsingin seudun työpaikkaprojektiot, Q4/2012, Kaupunkitutkimus TA Oy.



Kuva L1. Asukasmäärän ja työpaikkojen kasvuennusteet Helsingissä 2010–2050.

Uudisrakentamisen osalta on oletettu alla olevan taulukon mukainen ominaiskulutus riippuen rakentamisvuodesta. Muiden rakennuksien ominaiskulutus on laskettu asuinrakentamisen luvuista olettaen, että kulutus on lämpimän käyttöveden osuuden verran pienempi. Lämpimän käyttöveden osuudeksi on oletettu 29 %.

Taulukko L2. Uudisrakentamisen ominaiskulutus, kWh/m³.

Vuosi- kymmen	Asuinrakennukset	Muut rakennukset
2010	24,0	17,0
2020	15,0	10,7
2030	15,0	10,7
2040	10,0	7,1
2050	10,0	7,1

Uuden rakennuskannan osalta on tehty oletukset siitä, kuinka suuri osa liittyy kaukolämpöverkkoon. Uusien asuintalojen osalta on oletettu, että 85 % on kerrostaloja, joista 99 % liittyy kaukolämpöverkkoon, ja 15 % on pientaloja, joista 50 % liittyy kaukolämpöverkkoon. Tämä tarkoittaa, että uusista asuintaloista 92 % liittyy kaukolämpöverkkoon. Muiden rakennusten osalta oletettu luku on 95 %. Olemassa olevan rakennuskannan osalta on oletettu, että kaukolämpöverkosta irtautumisen ja kaukolämpöön liittymisen nettovaikutus on nolla.

Ilmastonmuutoksen on oletettu vaikuttavan lämmönkulutukseen Ilmatieteen laitoksen ennusteen mukaisesti²⁹. Alla olevassa taulukossa on raportoitu ilmastonmuutoksen vaikutus

²⁹ Energialaskennan testivuodet tulevaisuuden ilmastossa, Ilmatieteen laitos, 2012

lämmitystarpeeseen lämmitystarvelukuina, jotka ovat suoraan verrannollisia vuoden lämmitystarpeeseen.

Taulukko L3. Oletetut lämmitystarveluvut vuosikymmenittäin

Vuosikymmen	Lämmitystarveluku
2010	3 953
2020	3 758
2030	3 562
2040	3 408
2050	3 253

Raporttimme perustuu kyseisen toimeksiannon suorittamisen yhteydessä saamiimme tietoihin ja ohjeisiin huomioiden toimeksiannon suorittamisen aikana vallitsevat olosuhteet. Oletamme, että kaikki meille toimitetut tiedot ovat oikeita ja virheettömiä, ja että asiakas on tarkistanut luovutettujen tietojen oikeellisuuden. Emme ole vastuussa raportin tietojen täsmällisyydestä tai täydellisyydestä, emmekä anna niitä koskevia vakuutuksia, ellei toisin ole mainittu. Raporttia ei tule miltyään osin pitää päätöksentekoa koskevana suosituksena tai kehotuksena. Toimitetun materiaalin ja asiakirjojen läpikäynti on toteutettu siten kuin olemme katsoneet asiassa asianmukaiseksi tarjouksessa sovitun työn laajuuden ja tarkoituksen valossa. Emme ole vastuussa raportin päivittämisestä myöhempien tapahtumien osalta (päivämäärä raportin etusivulla).

Gaia Group Oy

Bulevardi 6 A,

FI-00120

HELSINKI, Finland

Tel +358 9686 6620

Fax +358 9686 66210

FINLAND – SWITZERLAND

CHINA – ETHIOPIA

ARGENTINA

You will find the presentation
of our staff, and their contact
information, at www.gaia.fi