



# ECO<sub>2</sub> – EKOTEHOKAS TAMPERE 2020 PÄÄSTÖVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

# SI SÄLTÖ

Johdanto	3
Yhteenveto arviointituloksista	4
ECO <sub>2</sub> ja Tampereen päästötavoitteet	5
Vuoden 2020 tavoite, skenaariot ja visio	6
Raportin rakenteesta	7
Ekotehokkaat alueet	8
Ekotehokas uudis- ja korjausrakentaminen	18
Energia	24
Liikenne	28
Muut hankkeet	37
Lopuksi	39
Oletuksia, virhemarginaalit ja lähteitä	41

Kannen ja sisällön alkuperäinen kuva: Tampereen kaupungin kuvapankki/Jari Mäkinen

# JOHDANTO

- Vuonna 2010 alkanut Tampereen kaupungin ECO<sub>2</sub> – Ekotehokas Tampere 2020 -hanke on tukenut ja kehittänyt kaupungin eri toimialojen energia- ja ilmastohankkeita. ECO<sub>2</sub>:n rooli on vaihdellut toteuttajasta rahoittajaan ja koordinoijasta ja sparraajaan. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra on tukenut hanketta vuosina 2010–2012.
- ECO<sub>2</sub> on kolmen viimeisen vuoden aikana tehnyt useita laajuudeltaan ja aiheiltaan erilaisia selvityksiä, projekteja ja hankekokonaisuuksia. Tässä raportissa arvioidaan käynnistysvaiheen toimenpiteiden vaikutuksia Tampereen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Raportti on osa ECO<sub>2</sub>-hankkeen ensimmäisen toteutusvaiheen vaikuttavuuden arviointia.
- Arvioinnissa tarkastellaan toimenpiteiden synnyttämiä päästövähennyksiä vuonna 2020. Joidenkin toimenpidekokonaisuuden myöhemmän toteutamisajankohdan vuoksi tarkasteluvuosi voi olla myös 2030. Poikkeukset on mainittu tekstissä.
- Ennen arviointituloksia esitellään lyhyesti ECO<sub>2</sub>-hankkeen toimenpiteiden päästövähennysarvioiden vertailukohtana käytetyn Tampereen kasvi-huonekaasupäästöjen skenaariolaskennan perusuramainen trendiskenaario vuodelle 2020. Se on tehty Tampereen kaupungin Kestävä yhdyskunta – yksikölle vuonna 2012.
- Arvioinnin tulokset on ryhmitelty ekotehokkaisiin alueisiin, ekotehokkaaseen uudis- ja korjausrakentamiseen, energiaan ja liikenteeseen sekä muihin hankkeisiin. Raportin lopussa on esitelty arviointiin liittyviä oletuksia ja lähteitä sekä vertailukohtana olleen trendiskenaarion perusoletukset ja päästövähennysten arvioidut virhemarginaalit.
- Tämän arvioinnin on tilannut Tampereen kaupungin ECO<sub>2</sub>-hanke. Työn on toteuttanut syksyn 2012 aikana KTM Marko Nurminen Ramboll Finland Oy:stä. Tekijä kiittää kaikkia arviointityötä mukana olleita henkilöitä.

# YHTEENTEENVETO ARVIOINTITULOKSI STA

Toimenpide tai toimenpidekohde	Kasvihuonekaasupäästövähennys (tonnia CO <sub>2</sub> /vuosi)
Kaupunkisuunnittelun prosessit	29 000
Härmälänranta	2 500
Niemenranta	2 500
Keskusareena ja kansi*	500
Nurmi-Sorila*	11 000
Tammela	4 000
Vuores	3 600
Uudet maapolitiikan periaatteet	1 500
Kaupungin uudisrakentaminen A-tasoa	500
Tapre	15 000
TARMO	30 000
Rane	5 000
Sähkölaitoksen uusiutuva energia	500 000
Hajautetut energiamuodot	2 800
Pyöräily	200
Joukkoliikenteen lisääminen	4 200
Vähäpäästoiset bussivaihtoehdot	4 000
Autojen yhteiskäyttö	300
Sähköautot	2 500
Kaupungin ajoneuvojen vähäpäästöisyys	800
Tapahtumat, kasvatusta ja muu toiminta**	Ei arviota
<b>Päästövähennykset yhteensä vuonna 2020</b>	<b>605 000</b>

\* Päästövähennys toteutuu tarkasteluvuoden 2020 jälkeen.

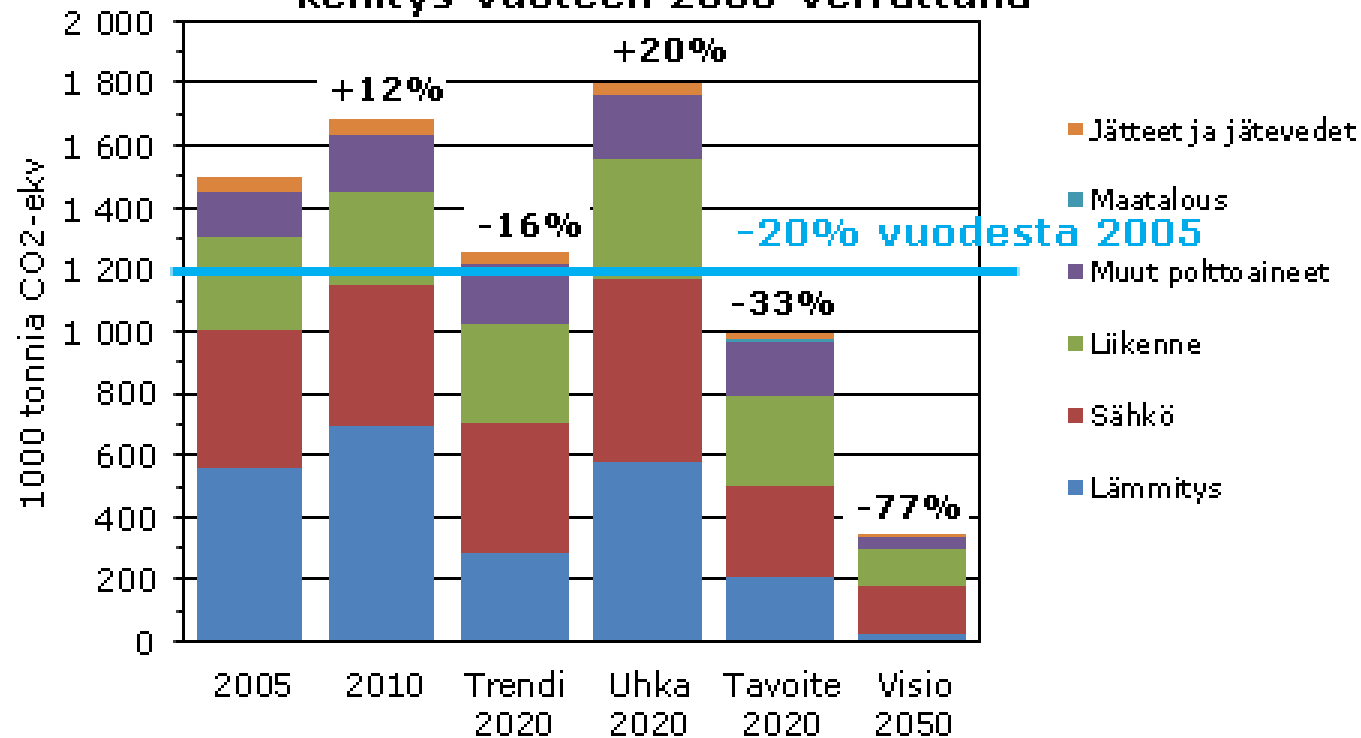
\*\* Päästövähennystä on hankala arvioida

# ECO<sub>2</sub> JA TAMPEREEN PÄÄSTÖTAVOITTEET

- Tampere on sitoutunut vähentämään kasvihuonekaasupäästöjen kokonaismäärää 20 prosentilla vuoden 2005 tasosta vuoteen 2020 mennessä. Parhaillaan suuret kaupungit selvittävät tavoitteen nostamista 30 prosenttiin. Näin ennakoitaan EU:n mahdollista tavoitteen tiukennusta.
- Tampereelle lasketun kasvihuonekaasupäästöskenaarion trendivaihtoehdon mukaan nykyisellä toiminnalla ja reunaehdoilla voitaisiin Tampereella saavuttaa 16 prosentin päästövähennykset vuonna 2020.
- Trendiskenaario sisältää päästöarvioinnissa tarkastelluista ECO<sub>2</sub>-hankkeen toimenpiteistä suoraan Tampereen Sähkölaitoksen uusiutuvan energian ratkaisut, kaupungin A-tason uudisrakentamisen, joukkoliikenteen edistämisen ja kaupungin vähäpäästöisen ajoneuvokannan.
- Näin 505 000 tonnin edestä ECO<sub>2</sub>:n toimenpiteistä syntyviä päästösäästöjä sisältyy jo trendiskenaarion mukaiseen 16 prosentin vähennykseen.
- Jos otetaan huomioon muiden ECO<sub>2</sub>-hankkeiden toimenpiteiden 100 000 hiilidioksiditonin suuriset kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset, joita ei ole mukana skenaariossa, päästään vuonna 2020 yhteensä 22 prosenttia pienempiin päästöihin kuin vertailuvuonna 2005.
- ECO<sub>2</sub>-hankkeeseen liittyvällä toimenpidekokouksella on periaatteessa mahdollista saavuttaa Tampereen ilmastositoumukset, eli vähentää kasvihuonekaasupäästöjä yli 20 prosentilla vuonna 2020.
- Arvioitujen päästösäästöjen virhemarginaali on varsin suuri, lähes 20 prosenttia ylös- tai alaspäin. Marginaalin ylärajalla päästäisiin vuonna 2020 skenaarion ±5 prosenttiyksikön virhe huomioiden 30 prosentin päästöjen vähennystavoitteen yli.

# VUODEN 2020 TAVOITE, SKENAARIOT JA VISIO

**Vuoden 2020 skenaarioiden kokonaispäästökehitys vuoteen 2005 verrattuna**



Lähde: Tampere 2020, 2030 ja 2050: Kasvihuonekaasupäästö-skenaariot ja -visio (Ramboll 2012)

# RAPORTIN RAKENTEESTA

- Raportissa esitellään yhdellä sivulla arvio ECO<sub>2</sub>-hankkeeseen liittyvän toimenpiteen tai kohteen vuositasolla Tampereen alueella aiheuttama kasvihuonekaasupäästöjen vähennys vuonna 2020. Osa toimenpiteistä on ryhmitelty isommiksi kokonaisuuksiksi tai teemoiksi.
- Joidenkin hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden tai kohteiden tapauksessa päästösäästö toteutuu osittain tai kokonaan vasta tarkasteluvuoden 2020 jälkeen. Tällaiset ja muut tuloksen tulkinnassa huomioitavat seikat on ilmaistu arviointituloksen yhteydessä asteriskilla (\*) merkityllä alahuomautuksella.
- Päästövähennysten arviointiin liittyvät oletukset esitellään raportin lopussa lukuun ottamatta toimenpiteitä ja kohteita, joiden päästösäästövaikutus on pystytty arvioimaan suoraan muiden selvitysten tai raporttien pohjalta.
- Toimenpiteen tai kohteen päästövähennysten vaikutuksia verrataan raportissa Ramboll Finland Oy:n (2012) Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarioiden trendivaihtoehdon vuoden 2020 tilanteeseen. Se on skenaarioiden perusura, jossa tamperelaisten päästöjen oletetaan kehittyvän ennakoitun toimintaympäristön ja nykyisen ilmastotyön puitteissa vuosina 2020 ja 2030.
- ECO<sub>2</sub>-hankkeeseen liittyvien toimenpiteiden kokonaispäästövähennysvaikutusta tarkasteltaessa on huomioitava, että jotkut toimenpidekokonaisuudet sisältyvät vertailuskenaariossa ennakoituihin ilmasto- ja energiatoimiin.





## Ekotehokkaat alueet



# KAUPUNKI SUUNNITTELUN PROSESSIT

Vähennys  
29 000 t CO<sub>2</sub>\*

- ECO<sub>2</sub> tekee Tampereen kaupungin kanssa yhteistyötä kaavojen energia- ja ekotehokkuus-tarkasteluissa sekä EHYT-työssä. Tavoitteena on asettaa kaavoille konkreettiset energia- ja ekotehokkuustavoitteet sekä tehdä toimintamalli energia- ja ekotehokkuustarkastelujen toteutukseen. EHYT-hankkeessa etsitään täydennysrakennuskohteita koko kantakaupungin alueelta.
- Osana VTT:n Omistaminen kestävässä rakentamisessa -hanketta kehitetään paikallista ERA17-tiekarttaa. OKRA integroi kaupunkisuunnittelun ydintavoitteisiin energia-, ekotehokkuus- ja hiilijalanjälkitavoitteet. Hanketta rahoittaa Tekes.

- Työkaluilla voidaan ohjata maankäytön suunnittelua kestävämpiin ratkaisuihin. VTT:n vetämä KEKO-hanke (2012) kehittää kunnille ekotehokkuuslaskuria. ECO<sub>2</sub> on myös osallistunut Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n EcoCity Evaluator -suunnittelutyökalun kehittämiseen. Sitä on käytetty mm. Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila -hankkeessa.
- Oletetaan, että EHYT-projekti etenee suunnitellulla tavalla ja OKRA-hankkeen tiekartta toteutuu siten, että Tampereella siirrytään kolme vuotta ennen määräyksiä nollaenergiarakentamistasolle. Päästöt olisivat tällöin 29 000 hiilidioksiditonnia kasvi-huonekaasupäästöskenaarion trendivaihtoehdon perusuraa pienemmät vuonna 2020. OKRA:n osuus olisi 27 000 tonnia. Iso osa EHYT-hankkeen päästövähennyksestä johtuisi Tammelan täydennysrakentamisesta.

\* OKRA:n vaikutus sisältää osittain myös jatkossa tarkasteltavien kohdealueiden päästövähennyksiä.

# HÄRMÄLÄNRANTA

Vähennys  
2 500 t CO<sub>2</sub>

- ECO<sub>2</sub> tavoittelee Tampereen kaupungin asema-kaavoituksen ja Skanskan kanssa Härmälänrannasta mahdollisimman ekotehokasta asuinalueita. Alueella on tehty eko- ja energiatehokkuusselvityksiä mm. VTT:n toimesta ja siellä alkaa vuoden 2013 alussa Tekesin tukema lähes nollaenergia-alueen suunnitteluhanke CoZED.
- Skanska pyrkii laajalla toimintapaletilla ekotehokkaaseen ja "vihreämpään" rakentamiseen Härmälänrannassa. Yhtiön oman energiatiekartan perusteella alueen rakennukset voisivat saavuttaa nollaenergiatason jo ennen ERA17:n (2012) mukaista tavoitevuotta 2017. (Skanska 2011)

- Skanskan asettama kunnianhimoinen tavoitetaso rakennusten ostolämmön ja -sähkön tarpeelle vastaisi Niemisen ym. (2012) mukaan vuoden 2018 oletettua rakentamisen energiatehokkuusmääräystasoa. Tällöin Härmälänrannan rakentamisessa päästäisiin vuoteen 2020 mennessä jopa 2 500 hiilidioksiditonin päästövähennyksiin verrattuna tilanteeseen, jossa rakentaminen jäisi nykyisten rakentamismääräysten tasolle.
- Arvio ei huomioi palvelujen läheisyyttä eikä alueen hyviä joukkoliikenneyhteyksiä (jälkimmäiset ovat osana laajempaa joukkoliikenteen tarkastelua). Noin 3 000 asukkaan kaupunginosassa voitaisiin kuitenkin pienentää jopa tuhat tonnia päästöjä perustilanteeseen verrattuna takaamalla alueelle hyvät joukko- ja kevyen liikenteen yhteydet
- Härmälänrannan arvioissa ei ole myöskään mukana esim. olemassa olevien kunnallisteknisen verkostojen hyödyntämisestä saatavia kertaluontoisia rakentamisvaiheen päästösäästöjä.

# NIEMENRANTA

Vähennys  
2 500 t CO<sub>2</sub>

- Niemenrannassa ECO<sub>2</sub>:n energia- ja ekotehokkuustavoitteiden kehittämisen yhteistyökumppanina on YIT. Alueen kehittämisessä nousee esiin olemassa olevan kaupunkirakenteen tiivistäminen ja nykyiseen palveluverkkoon tukeutuminen. Alueelle on suunniteltu katuraitiotien ensimmäinen linja.
- Niemenrannan ekotehokkuutta on tarkasteltu LEED Neighborhood -kriteeristöllä ja se on pilottikohteena alueiden ekotehokkuuden arviointia kehittävässä KEKO-hankkeessa. Niemenrannassa on integroitu energia- ja laajemmin ympäristönäkökulma asemakaavan laadintaan. (Karislahti 2011)

- Oletetaan, että YIT ja Tampereen kaupunki voivat nostaa yhteistyössä rakentamisen energiatehokkuutta Niemenrannan alueella määräyksiä tiukemmiksi siten, että vuonna 2015 määräyksiä kiristetään portaittain passiivienergiatasolle ja edelleen vuonna 2020 lähes nollaenergiatasolle. Tällöin voidaan vuonna 2020 päästä varovasti arvioidenkin 2 500 hiilidioksiditonin vuosittaisiin päästövähennyksiin verrattuna tilanteeseen, jossa rakentaminen noudattaisi vuoden 2012 määräystasoa.
- Päällekkäisten päästöarviointien välttämiseksi kaupunkiraitiotie ja muut Niemenrannassa huomioivat liikenneratkaisut käsitellään joukkoliikenteen tarkastelun yhteydessä. Yli 4 000 asukkaan uudessa kaupunginosassa voidaan kuitenkin pienentää vuosittain 1 300 hiilidioksiditonin tamperelaisia kasvihuonekaasupäästöjä perustilanteeseen verrattuna varmistamalla Niemenrantaan jo nyt suunnitellut kattavat joukko- ja kevyen liikenteen yhteydet.

# KESKUSAREENA JA KANSI

Vähennys  
500 t CO<sub>2</sub> \*

- Tampereen keskusta kaavillaan junaradan päälle kansimaista rakennetta, jolle suunnitellaan monitoimiareenaa ja harjoitushallia sekä asuin-, toimisto- ja hotellirakentamista.
- ECO<sub>2</sub> on tukenut Optiplan Oy:n tekemään Kannen ja Keskusareenan ekotehokkuuden selvitystyötä.
- Kansi ja keskusareena ovat uutta rakentamista ja synnyttävät uusia päästöjä aiheuttavia toimintoja. Rakentamisen ekotehokkuutta parantamalla voidaan pienentää alueen kasvihuonekaasupäästöjä. Liljeströmin ja Salosen (2010) selvityksen mukaan aurinkosähkön avulla voitaisiin pienentää Keskusareenan päästöjä 25 hiilidioksiditonnia vuodessa

- Ekotehokkuusselvityksen mukaan keskusareenan tapahtumien aiheuttama liikenne synnyttäisi Hakametsän jäähalliin verrattuna vuosittain sata hiilidioksiditonnia pienemmän hiilijalanjäljen.
- Liikenteellisesti keskeisellä paikalla sijaitsevalla Kannella on todennäköisesti Keskusareenaa suurempi kasvihuonekaasupäästöjä vähentävä vaikutus. Sijainti voisi vaikuttaa alueella asuvien ja siellä työssäkäyvien kulkutapajakaumaan siten, että Tampereen kasvihuonekaasupäästöt pienensivät vuonna 2030 jälkeen 400 tonnia vuodessa verrattuna vaihtoehtoiseen perustilanteeseen, jossa asukkaat sijoittuisivat keskustan laita-alueiden jalankulun reunavyöhykkeille ja toimistot rakennettaisiin keskustan sijaan ns. autovyöhykkeille.

\* Kyse on vain liikenteen päästöistä. Vähennykset ajoittuvat vuoden 2020 jälkeiselle ajalle.

# NURMI -SORILA

Vähennys  
11 000 t CO<sub>2</sub>\*

- ECO<sub>2</sub> on osallistunut Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila -hankkeeseen. Tavoitteena on ollut lähteä muovaamaan uudesta tamperelaiskaupunginosasta hiilineutraalia aluetta. Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n vetämä Tekes-rahoitteinen hanke päättyy vuoden 2012 lopussa.
- Tavoitteena on 80 prosentin asukaskohtaisten kasvihuonekaasupäästöjen vähennys verrattuna vuoteen 1990. EPECC ym. (2012) hankkeen raporttiluonnoksen mukaan tavoitteeseen voidaan päästä, kun alueella panostetaan uusiutuviin energialähteisiin perustuvaan energiantuotantoon, rakenteen tiivistämiseen ja joukkoliikenteeseen.

- Nurmi-Sorilassa asuvan kasvihuonekaasupäästöt olisivat kolmanneksen pienemmät kuin Tampereen päästöskenaarion (Ramboll 2012) trendivaihtoehdon mukaiset tamperelaisen keskimääräiset päästöt vuonna 2030. Näin Nurmi-Sorilan alueen ratkaisulla voisi olla kokoluokaltaan 11 000 hiilidioksiditonin vuosittain päästövähennysvaikutus perustilanteeseen verrattuna.
- Jos Ojalan ja Lamminrahkan uudet asuinalueet toteutettaisiin samoilla periaatteilla kuin Nurmi-Sorila, päästäisiin vuonna 2030 yhteensä 5 000 hiilidioksiditonin kasvihuonekaasupäästövähenykseen vuosittain. Hankkion asuinalueen tapauksessa päästöt voisivat pienentyä jopa 13 000 hiilidioksiditonilla, kun tarkastelussa jätetään huomioimatta alueelle rakentuvan työpaikka-alueen vaikutus Hankkion alueen päästöihin.

\* Rakentumisen ajoittumisen vuoksi vähennykset ajoittuvat vasta vertailuvuoden 2020 jälkeen.

# TAMMELA

Vähennys  
4 000 t CO<sub>2</sub>

- ECO<sub>2</sub> osallistuu Tammelan kaupunginosan energia-  
tehokkaan täydennysrakentamisen konseptin  
kehittämiseen. Tavoite on paketoida nykyisen  
rakennuskannan peruskorjaus ja lisärakentaminen  
yhdeksi kokonaisuudeksi, jolloin energiatehokkuus-  
remontti toteutetaan yhtä aikaa lisärakentamisen  
kanssa. Tarkoituksena on yltää jopa 40–50 pro-  
sentin energiansäästöön tontikohtaisessa kulutuk-  
sessa (Tampere 2012b).
- Tammela-hankkeelle on haettu rahoitusta EU:n  
Smart Cities and Communities -ohjelmasta.

- Energiatehokkaan täydennysrakentamisen demon-  
straatiassa korjausrakentaminen kattaisi 10 pro-  
senttia Tammelan olemassa olevasta rakennuskannasta. Samalla toteutettaisiin kuudesosa alueen  
uudisrakentamistavoitteesta. Demonstraatiossa  
rakentamisen vuosittainen päästövähennysvaiku-  
tus liikkuisi 450 hiilidioksiditonnessa vuonna 2020  
perustilanteeseen verrattuna. Lisärakentaminen  
pienentäisi tamperelaisten liikkumistarvetta ja  
edelleen liikenteen päästöjä Tampereella 150  
tonnia tarkasteluvuoden aikana.
- Täydennysrakentamissuunnitelmien toteutuessa  
4 200 asukkaan ja yli 200 000 lisäkerrosneliön  
mittakaavassa Tammelassa voitaisiin päästä vuosi-  
tasolla jopa 4 000 hiilidioksiditonin kasvihuone-  
kaasupäästövähennyksiin kaupunginosan nykyisen  
rakennuskannan muuttuessa nykyistä energia-  
tehokkaammaksi ja liikkumistarpeen pienentyessä  
vaihtoehtoiseen tilanteeseen verrattuna.

# VUORES

Vähennys yhteensä  
3 600 t CO<sub>2</sub>

- Vuoreksessa ECO<sub>2</sub> on toiminut laajalla rintamalla kuten mm. asuntomessujen energiatehokkuusteeman toteutuksessa, Aalto-yliopiston Lantti-talon kehityksessä, Koukkurannan energiatarkastelussa sekä Isokuusen puurakentamisen hankkeessa.
- Asuntomessujen nollaenergiatalo Lantti on Sitran, Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA:n, TA-Yhtymä Oy:n ja Aalto-yliopiston yhteinen kehityshanke.
- Vuoreksen asuntomessualue on tällä hetkellä Suomen energiatehokkain asuinalue, koska se rakennettiin täyttämään vuoden 2012 uudet rakentamismääräykset.

- Arviointiraportissa laskettu Vuoreksen alueeseen liittyvä kasvihuonekaasupäästöjen vähennyspotentialiaali sisältää asuntomessualueen, Koukkurannan energiatehokkaamman pientalorakentamisen ja Isokuusen alueen vaikutukset. Esimerkiksi kaupunkiraitiotien ja muun joukkoliikenteen vaikutukset näkyvät raportissa liikennetarkastelussa.
- Gaia Consulting Oy (2011) teki ECO<sub>2</sub>-hankkeen, Vuores-projektin ja Tampereen Kaukolämpö Oy:n tilaaman vertailututkimuksen Vuoreksen Koukkurannan alueen eri lämpöenergiaratkaisusta.
- Vuoreksen Isokuusen alueelle kaavaillaan Suomen suurinta puukerrosaluetta. ECO<sub>2</sub> tekee puurakentamisen kehittämiseen liittyvää yhteistyötä Vuores-projektin, Finnish Wood Researchin sekä alan yritysten kanssa. Isokuusen yleissuunnitelman päästöarviointi teetettiin Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:llä (EPECC 2012).



# VUORES: KOUKKURANTA, LANTTI JA MESSUALUE

Vähennys  
500 t CO<sub>2</sub>  
(100 t CO<sub>2</sub>) \*

- Koukkurannan lämpöenergiatarkastelu (Gaia 2011) osoitti, että kaikkein suurin vaikutus rakennusten hiilijalanjälkeen on niiden energiatehokkuudella. Eri lämmitystapojen kasvihuonekaasupäästöt riippuvat vahvasti päästökertoimista.
- Yksittäisenä kohteena nollaenergiatalo Lantilla ei ole merkitystä Tampereen kasvihuonekaasupäästöjen kehitykseen. Laajemmin Lantti tarjoaa esimerkin siitä, että lähelle plusenergiatasoa olevan pientalon rakentaminen on Suomessa mahdollista. Tästä oivalluksesta voi poikia lisää vastaavia kohteita ja alan tuotekehitystä koko maassa.

- Lantin jatkohankkeessa suunnitellaan Koukkurannan alueelle nollaenergia-alueita. Jos kaikki pientalot olisivat nollaenergiatasoa, Tampereen vuoden 2020 kasvihuonekaasupäästöt olisivat 150 hiilidioksiditonnia perustilannetta pienemmät. Vertailuoletuksena on, että talojen ratkaisut noudattaisivat vuoden 2012 määräyksiä.
- Rivitaloihin laajeneva Lantti-tasoinen nollaenergiarakentaminen johtaisi Koukkurannassa vuositasolla 350 tonnin kasvihuonekaasupäästövähennykseen vuonna 2020.
- Lantti-talo oli Vuoreksen asuntomessujen energiatehokkain rakennus. Uusien energiamääräysten mukaan toteutettu messualue synnyttää arviolta 100 tonnin päästösäästöt vuonna 2020 verrattuna tilanteeseen, jossa rakentaminen olisi noudattanut vuotta 2012 edeltäneitä rakentamismääräyksiä.

\* Arvio Vuoreksen asuntomessualueen aiheuttamasta päästövähennysvaikutuksesta vuonna 2020.

# VUORES: ISOKUUSI

Vähennys  
3 000 t CO<sub>2</sub>

- PuuVuores on Tekesin rahoittama Tampereen kaupungin ja Finnish Wood Research Oy:n ekotehokkaan puukaupungin kehittämisprojekti.
- Tavoitteena on luoda edellytykset kaupunginosalle, jossa puukerrostalot, puiset liike- ja palvelurakennukset sekä puiset pientalot muodostavat yhteisen arkkitehtonisen kokonaisuuden.
- Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd. selvitti Vuoreksen Isokuusen alueen vaihtoehtoisten kaupunki- ja korttelimallien energiatehokkuutta ja hiilijalanjälkeä (EPECC 2012). Lisäksi Isokuusessa on tutkittu kaupunkimaisen puurakentamisen arkkitehtiratkaisujen visualisointia.

- Rakentamisen oletetaan myötäilevän Isokuusen alueella energiatehokkuusmääräysten kehitystä (EPECC 2012). Verrattuna tilanteeseen, jossa koko alue rakennettaisiin vuoden 2012 määräysten mukaisesti, syntyy 3 000 hiilidioksiditonin suuriset vuosittaiset kasvihuonekaasupäästöjen säästöt Tampereella vuonna 2020.
- Liikenteen osalta oletetaan EPECC:n (2012) selvityksen pohjalta, että joukkoliikennepainotteinen ratkaisu pienentäisi vuonna 2020 päästöjä 1 000 hiilidioksiditonnia vuodessa. Nämä vaikutukset huomioidaan liikennearviointien yhteydessä.
- EPECC:n arvion mukaan puurakenteisiin sitoisi Isokuusen alueella hiilidioksidia 28 500 tonnia. Puurakentamisella voidaan aikaansaada myös jonkin verran epäsuoria kasvihuonekaasupäästöjä, koska puisten rakennusmateriaalien käytöllä voidaan välttää sementin tuotannon yhteydessä betonirakenteisiin välillisesti sitoutuvat prosessi- ja energiaperäiset hiilidioksidipäästöt.



## Ekotehokas uudis- ja korjausrakentaminen

# UUDET MAAPOLITIIKAN PERIAATTEET

Vähennys  
1 500 t CO<sub>2</sub>

- Uudet maapolitiikan periaatteet sisältävät useita eri toimenpidekokonaisuuksia. Tampereen kaupungin kiinteistötoimi edistää aktiivisesti energiatehokasta rakentamista mm. asettamalla tiukempia energiatehokkuusvaatimuksia kaupungin tonteille rakennettaessa ja osana maankäyttö-sopimuksia yksityisille tonteille rakennettaessa, alentamalla kaavoituskorvauksia täydennysrakennuskohteissa sekä tarjoamalla tontinvuokra-alennuksia energiatehokkaammalle rakentamiselle.

- Päästöarvioinnissa on oletettu, että uuden maapolitiikan periaatteiden mukaisella toimenpidepaletilla pystytään vaikuttamaan Tampereen alueen uudisrakentamiseen siten, että yhdyskuntarakenteen tiivistämistä edistävät kannustimet lisäävät kantakaupungin asuinkorttelialueiden rakentamista 10 prosenttia ja että 10 prosenttia uudisrakennuksista saadaan muilla uuteen maapolitiikkaan liittyvillä keinoilla määräystasoa 20 prosenttia energiatehokkaammiksi. Tällöin voidaan päästä vuositasolla 1 500 hiilidioksiditonin päästövähennyksiin, jos uudisrakentaminen vastaa Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaariolaskennan (Ramboll 2012) trendivaihtoehdon kehitystä vuonna 2020.

# KAUPUNGIN OMA UUDISRAKENTAMINEN A-TASOA

Vähennys  
500 t CO<sub>2</sub> \*

- Vuoden 2010 linjauksen mukaan Tampereen kaupungin omat rakennushankkeet toteutetaan vähintään A-energiatasolla. Lisäksi kaupunki pilotoi tiukempia energiatehokkuustavoitteita uudisrakentamisessa. Energiatasotavoitetta on muokattava heinäkuussa 2012 voimaan tulleiden uusien E-lukupohjaisten rakentamisen energiatehokkuusmääräysten vuoksi.
- Kaupungin uudisrakentamistavoitteiden vaikutusta Tampereen vuoden 2020 päästöihin voidaan arvioida Pormestareiden ilmastositoumuksen Kestävän energiankäytön ohjelman (Tampere 2012) laskelmien perusteella 500 tonniksi vuodessa.

- Tampereen kaupungin rakentamisen energiatehokkuuden parantamisen vaikuttavuudella on rajansa, koska kaupungin ja sen tytäryhtiöiden uudet rakennukset muodostavat vain pienen osan Tampereen uudisrakentamisesta ja alueen koko rakennuskannasta. Omalla energiatehokkuuslinjauksellaan ja sen toteutuksella kaupunki näyttää kuitenkin esimerkkiä alueen muille toimijoille.

\* Uudisrakentamisen A-tason vaikutus on huomioitu vertailukohtana olevassa trendiskenaariossa.

# TAPRE

Vähennys  
15 000 t CO<sub>2</sub>

- Tampereen alueen palvelurakennukset energiatehokkaiksi -hankkeessa luodaan alueelliset energiatehokkuusmarkkinat koko rakennuksen elinkaarelle. Tapre-hankkeessa ei oteta suoraa kantaa, mikä on energiatehokas ratkaisu ja mikä, vaan se määritellään osahankekohtaisesti. Tapre luo periaatteet, joilla päästään haluttuun energiatehokkuustavoitteeseen.
- Axovaatio Oy:n vetämässä Tapre-hankkeessa on mukana laajalti seudun kunnat, Tampereen seurakuntayhtymä, SOK ja Kesko, rakennusliikkeitä, suunnittelijoita, palveluntuottajia ja konsultteja. ECO<sub>2</sub> on yksi Tapren rahoittajista.

- Tampereen kasvihuonepäästöskenaarioissa on oletettu, että palvelusektorin energian käyttö tehostuu yhdeksän prosenttia vuodesta 2005 vuoteen 2016 tultaessa. EU:n uusi energiatehokkuusdirektiivi tavoittelee kuitenkin 20 prosentin kokonaisenergian käytön tehostamista vuoteen 2020 mennessä.
- Tapre-hankkeella on periaatteessa potentiaalia muuttaa palvelurakennusten energiatehokkuuden kehittämisen ajattelutapaa ja toimintamallia. Jos hankkeella pystytään osaltaan varmistamaan, että Tampereen palvelusektorin rakennusten energiankulutus on vuonna 2020 viidenneksen vertailuvuotta 2005 pienempi, niin kasvihuonekaasupäästöjen vuotuinen vähennys liikkuu 15 000 hiilidioksiditonnessa. Vähennys on laskettu Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarion trendivaihtoehdon (Ramboll 2012) ja vuoden 2005 energiatase- ja kasvihuonekaasupäästölaskelmien (Ekokumppanit 2009) pohjalta.

# TARMO

Vähennys  
30 000 t CO<sub>2</sub>

- ECO<sub>2</sub> tilasi Tampereen teknillisen yliopistolta selvityksen (Vihola ja Heljo 2011) keinoista, joilla voidaan saavuttaa kymmenessä vuodessa tarkasteluvooteen 2020 mennessä 20 prosentin energiansäästötavoite Tampereen alueen asuinrakennuskannassa. Tämän TATOS-selvityksen mukanaan suunnitelmallisella asuinrakennusten korjauksella saataisiin säästettyä noin 6 prosenttia rakennusten koko energian kulutuksesta. Tavoiteltuun 20 prosentin säästöön saavuttamiseen tarvittaisiin lisäksi mm. lämmitystapamuutoksia, säätötoimenpiteitä sekä sähkölaitteiden valintaan ja niiden käyttöön liittyviä muutoksia.

- ECO<sub>2</sub>:n ja Ekokumppanit Oy:n Tampereen seudun asuinrakennukset energiatehokkaiksi -hanke (TARMO) avustaa taloyhtiöitä ryhmäkorjauksiin, jossa tehdään samanikäisille ja samanlaisella tekniikalla rakennetuille taloille yhteisiä energia-katselmuksia ja energiakorjaussuunnitelmia.
- TARMO-hanketta tukevat kaupungin asuntotoimen myöntämät valtion energia- ja korjausavustukset. Valtion asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus ARA määrittää vuosittain avustuskohteet ja kuntien määrärahat. Tampereella myönnettiin vuonna 2011 avustuksia yhteensä 3,7 miljoonaa euroa.
- TARMO-hankkeella on Tapre-hankkeen tavoin periaatteessa hyvä päästövähennyspotentialiaali. Jos TARMO-hanke edesauttaisi sitä, että nykyiset tamperelaiset rivi- ja kerrostalokiinteistöt tehoittaisivat energiankäyttöään viidenneksellä vuodesta 2005 vuoteen 2020 mennessä, saataisiin yhteensä 30 000 hiilidioksiditonnin säästöt Tampereen alueen kasvihuonekaasupäästöissä .



# RANE

Vähennys  
5 000 t CO<sub>2</sub>

- Rane - Rakentamisen ja asumisen energianeuvontakeskus on energia-alan tuote- ja palveluntarjoajista riippumaton, yleishyödyllinen Tampereen kaupungin neuvontapalvelu. Sen tavoitteena on kehittää rakentamista ja asumista energiatehokkaammaksi ja kestävän kehityksen periaatteita noudattavaksi. Palvelu tarjoaa käytännön neuvoja ja ajantasaista tietoa asumiseen, kodin remontointiin ja rakentamiseen liittyvistä energiatehokkaista ratkaisuista.
- ECO<sub>2</sub> rahoitti Rane-hankeen kehitystyötä. Tavoitteena on laajentaa palvelu seudulliseksi.

- Pormestareiden ilmastositoumukseen liittyvän Kestävän energiankäytön ohjelman (Tampere 2012) arvion perusteella Ranen palveluilla voitaisiin saada vuonna 2020 aikaiseksi 5 000 tonnin vuosittaiset vähennykset Tampereen kasvihuonekaasupäästöissä perustilanteeseen verrattuna.
- Seudullisena palvelu voi pienentää kasvihuonekaasupäästöjä myös koko Tampereen kaupunkiseudulla. Lisäksi ennen tämän vuosikymmenen loppua osa Ranen palveluista on suunnitelmien mukaan laajennettu maakunnalliselle tasolle.
- Ranen toiminnan päästövähennysvaikutukset ovat osin epävarmoja, sillä kyse on neuvontapalvelusta, jossa lopullinen päätös energiatehokkaammista ja ilmastomielessä paremmista ratkaisuista jää kuntalaiselle. Kuitenkin samanaikaisesti voidaan yksilötason valintojen kautta saada vaikuttavuutta hyvinkin kustannustehokkaasti.



# Energia

# SÄHKÖLAITOKSEN UUSIUTUVAN ENERGIAN OSUUS

Vähennys  
500 000 t CO<sub>2</sub>\*

Tammervoima  
170 000 t CO<sub>2</sub>  
Naistenlahden uudistukset  
300 000 t CO<sub>2</sub>  
Sarankulman pellettilaitos  
20 000 t CO<sub>2</sub>  
Vesi- ja tuulivoima  
10 000 t CO<sub>2</sub>

- Tampereen Sähkölaitos Oy:n energialähdevalinnat vaikuttavat merkittävästi Tampereen kasvihuonekaasupäästöihin.

- Tampereen Sähkölaitoksen tavoitteena on lisätä uusiutuvien energianlähteiden osuus 30 prosenttiin energiantuotannosta vuoteen 2020 mennessä. Vertailuvuoteen mennessä yhtiössä on ehditty investoida mm. Sarankulman pellettilämpölaitokseen, Tammervoiman hyötyvoimalaitokseen ja Naistenlahden uuteen biosyöttölinjaan ja biokattilaan. Yhtiö investoi myös Tammerkosken vesivoimalaitosten tehostamiseen ja laajemman mittakaavan tuulivoimaan mm. Suomen Hyötytuuli Oy:n kautta
- Sähkölaitoksen toimenpiteistä syntyy vuonna 2020 yhteensä arviolta 500 000 hiilidioksiditonin päästövähennykset vuoteen 2005 verrattuna. Arvio perustuu Tampereen Sähkölaitoksen tietojen lisäksi Tampereen kaupungille laskettuun kasvihuonekaasupäästöskenaarioon (Ramboll 2012).

\* Vähennykset on huomioitu Tampereen päästöskenaarion trendivaihtoehdossa (Ramboll 2012).

# HAJAUTETUT ENERGIAMUODOT

Vähennys  
2 800 t CO<sub>2</sub>

- Suurten kaupunkien uusiutuvat energiaratkaisut ja pilotit -hankkeessa (RESCA) edistetään uusiutuvan energian osuuden lisäämistä suurten kaupunkien energiapaletissa. Mukana on Tampereen lisäksi HSY, Turku, Oulu ja Vantaa. Hankkeen päärahoittajana on Tekes.
- Tampereen osuudet RESCA-hankkeessa ovat aurinkoenergian tutkimus- ja kehityskokonaisuus, uusiutuvan energian hyödyntäminen Kämmenniemen lämpölaitoksessa, Tampereen Sähkölaitoksen Sarankulman pellettilämpölaitoksen logistiikkaratkaisut sekä Särkänniemen ja Tampere-talon hiilineutraalisuuskonseptit.

- Tampereella tuulee -hanke edistää pientuulivoiman hyödyntämistä Tampereella. ECO<sub>2</sub> teetti tuulivoimaselvityksen, jossa kartoitettiin tuuliolosuhteita erityisesti Vuoreksen alueella. Tamperelaisille on tehty myös pientuulivoimaopas (Eklund 2011).
- Tampereen Sähkölaitoksen pientuulivoimaloita on Särkänniemessä ja Nekalaan lämpölaitoksella. Myös Tampereen ammattikorkeakoulu (TAMK) on hankkinut pientuulivoimalan. Näiden voimaloiden avulla tehdään myös tutkimusta ja testausta. Kaupunki suunnittelee Vuoreksen koulun yhteyteen uusiutuvan energian oppimisympäristöä, jossa demonstroidaan aurinko- ja tuulivoimaa. Teiskon alueelle ollaan suunnittelemassa tuulivoimapuistoa, jonne tulisi arviolta viisi 3 MW:n tehoista myllyä.
- Aurinkokeräimiä tai -paneeleita on asennettu Luhtaan päiväkotiin ja noin kymmeneen Vuoreksen asuntomessutaloon sekä TAMK:n Opi enempi -oppimisympäristöön. Lisää aurinkoenergiakohteita on suunnitteilla.

# HAJAUTETUT ENERGIAMUODOT

- Ekokumppanit Oy on toteuttanut Lähilämpö-hankkeen, jossa tarjotaan neuvontaa ja asiantuntija-apua uusiutuvan lähienergian hyödyntämiseksi lämmityksessä. Hankkeessa keskitytään pelletti-, hake- ja aurinkolämpöön, mutta sen tilaisuuksissa on esitelty myös lämpöpumppuja ja tuulivoimaa. Pääkohteina ovat öljyllä ja sähköllä lämmitettävät kiinteistöt. Hankkeen osallistajat voivat olla pientalouksia, maatiloja, pienyrityksiä, julkisia tahoja tai yhteisöjä. ECO<sub>2</sub> on ollut yhteistyökumppani Lähilämpö-hankkeessa.
- Jos RESCA:n aurinkoenergiakokonaisuus lisää aurinkoenergian tuotantoa Tampereella siten, että joka kymmenenteen uudiskohteeseen ja joka kahteenkymmeneen korjausrakennuskohteeseen asennetaan keskimäärin 50 neliötä aurinkopaneelia, saadaan paneelimäärällä korvattua 500 hiilidioksiditonni edestä keskimääräisestä sähkön tuotannosta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä.
- Olettamalla, että 2 prosenttia tamperelaisista asuintaloista tuottaa vuoteen 2020 tultaessa yhteensä 1 GWh:n edestä pientuulivoimaa, voidaan kasvihuonekaasupäästöjä vähentää Tampereella noin 100 hiilidioksiditonniä.
- Oletetaan, että Lähilämpö-hankkeen tulosten avulla pystytään kannustamaan vuoteen 2020 mennessä 5 prosenttia Tampereen haja-asutusalueilla sijaitsevista öljyä tai sähköä kiinteistöjen lämmitykseen käyttävistä kotitalouksista vaihtamaan päästöttömämpiin lämmitystapoihin kuten hakkeeseen tai pelletteihin. Tällöin voidaan saada aikaan vuositasolla 200 hiilidioksiditonniin suuruiset kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset vuonna 2020.
- Jos Tampereen kaupungin Tilakeskuksen öljylämmitteiset kiinteistöt muutetaan päästöttömille biopolttoaineille, vähenevät Tampereen kasvihuonekaasupäästöt arviolta jopa 2 000 hiilidioksiditonniä vuosittain.



## Liikenne

# PYÖRÄILY

Vähennys  
200 t CO<sub>2</sub>

- ECO<sub>2</sub> on edistänyt pyöräilyä ja tamperelaista pyöräilykulttuuria monin tavoin. Se on ollut mukana mm. toteuttamassa Tampereen kaupunki-pyöräjärjestelmää, järjestämässä työmatka-pyöräilyn Ilmastosankarit-kampanjaa sekä edistämässä sähköpyörien kokeiluhanketta ja polkupyörien pysäköintiolosuhteita Tampereella.
- Minä poljen -kampanjalla on tehty vuoden 2012 aikana tunnetuksi ja parannettu Tampereen pyöräilymahdollisuuksia sekä järjestetty lukuisia pyöräilyyn liittyviä tapahtumia.

- Tampereen kaupunki on rakentanut uusia pyöräteitä vuonna 2012 viisi kilometriä ja keskustan pyöräoloja on parannettu mm. Palatsinraitin ja Laukon silloilla ja Rongankadun alikulkutunnelilla.
- Polkupyöräilijöiden määriä lasketaan Tampereella 20 mittauspisteen avulla ympäri kaupunkia. Pyöräilijöiden määrä on kasvanut ajanjaksolla 2000–2011 noin 40 prosenttia. Mittausten perusteella voidaan olettaa seudun kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelmaa (Tampereen kaupunkiseutu 2012) rohkeammin, että pyöräilyn määrä tulee kaksinkertaistumaan vuosien 2005–2020 välisenä aikana Tampereella.
- Pyöräilyn päästövähennysarviossa on oletettu, että pyöräily korvaa erityisesti lyhyitä, keskimäärin viiden kilometrin mittaisia Tampereen kaupungin sisällä tehtäviä henkilöautomatkoja.



# JOUKKOLIIKENTEEN LISÄÄMINEN

Vähennys  
4 200 t CO<sub>2</sub>\*

- Tampereella tavoitellaan merkittävää joukkoliikenteen määrän kasvua vuosikymmenen loppuun mennessä.
- Tampereen bussiliikenteen matkustajamäärä on kasvanut vuosittain 3–5 prosenttia vuosittain vuodesta 2006 alkaen. Kehitys on vähentänyt liikenteen aiheuttamia päästöjä nettomääräisesti 350 tonnia vuosittain olettaen, että 75 prosenttia uusista matkoista korvaa henkilöautomatkoja. Pienemmillä henkilöauto-osuuksilla vuositason päästövaikutus liikkuu keskimäärin 100–200 tonnissa.

- Jos bussiliikenteen kasvu jatkuu keskimäärin kahdessa prosentissa vauhtia vuoteen 2020 asti, päästövähennyksen suuruus on vertailuvuonna kokoluokaltaan 200 tonnia vuodessa huomioiden bussiliikenteen kysyntään 2010-luvun lopulta lähtien vaikuttava kaupunkiraitiotie.
- Kaupunkiraitiotie vähentää henkilöautoliikenteen määrää Tampereella 7 miljoonaa kilometriä vuodessa ja muuttaa osan joukkoliikenteestä sähköiseksi (Ramboll 2011). Automatkojen pientymisen aiheuttamat päästövähennykset ovat vuonna 2020 kokoluokaltaan 4 000 hiili-dioksiditonnia vuodessa .
- ECO<sub>2</sub> on osallistunut kaupunkiraitiotien alustavan yleissuunnitelman ohjausryhmän työhön ja järjestänyt keskustelutilaisuuksia aiheesta ja ratikkanäyttelyyn.

\* Vähennykset on huomioitu Tampereen päästöskenaarion trendivaihtoehdossa (Ramboll 2012).

# VÄHÄPÄÄSTÖISET BUSSI VAIHTOEHDOT

Vähennys  
4 000 t CO<sub>2</sub> \*

- Tampereen joukkoliikenne ja Tampereen kaupunkiliikenne (TKL) ovat selvittäneet Bionova Consulting Oy:n (2012b) avustuksella kustannustehokkaita tapoja toteuttaa Tampereen bussiliikenne. ECO<sub>2</sub> osallistui selvityksen rahoittamiseen ja ohjausryhmään.
- Parhaimmaksi ratkaisuksi selvityksessä nousi ns. kevytrakennebussit. Toiseksi kustannustehokkain ratkaisu olisi biodieselin käyttö. Bussien päästöjen tehokkaaseen vähentämiseen sopisi Bionovan (2012b) selvityksen mukaan parhaiten biokaasu. Samalla biokaasun käyttö kasvattaisi kuitenkin bussien elinkaarenaikaisia kustannuksia.

- Jos TKL vaihtaisi bussikalustonsa vuoteen 2020 mennessä dieselmoottorin ja sähkömoottorin yhdistelmään perustuvaan hybridikalustoon, saataisiin 1 000 hiilidioksiditonin kasvihuonekaasupäästöjen vähennykset vuodessa. Vuonna 2012 hankittiin ensimmäiset kaksi hybridibussia koekäyttöön.
- Päästöt pienenisivät 5 000 tonnia vuodessa, jos bussit käyttäisivät polttoaineena uusiutuvista raaka-aineista valmistettua biodieseliä.
- Eniten bussikaluston päästöt supistuisivat Bionovan (2012b) selvityksen perusteella, jos bussit kulkisivat biokaasulla. Tällöin Tampereen päästöt olisivat vuonna 2020 arviolta vuosittain jopa 7 500 hiilidioksiditonnia perustilannetta pienemmät.

\* Vähennysarvio vaihtelee ratkaisuista riippuen välillä 1 000–7 500 hiilidioksiditonnia vuodessa.

# AUTOJEN YHTEISKÄYTTÖ

Vähennys  
300 t CO<sub>2</sub> \*

- ECO<sub>2</sub> on mukana Tampereen kaupungin virka-autokalustoon liittyvässä yhteiskäyttöhankeessa.
- Autojen yhteiskäyttö on arkisiinkin tarpeisiin soveltuvaa joustavaa auton vuokrausta. Asiakas saa auton käyttöönsä ympäri vuorokauden ja eri paikoista. Autojen yhteiskäyttö mahdollistaa satunnaiseen autonkäyttöön ilman, että autoa tarvitsisi omistaa. Tutkimusten mukaan autojen yhteiskäyttö vähentää turhaa autonkäyttöä.

- Voltti (2010) selvitti osana EU:n laajuista Momo Car-Sharing -hanketta Tampereen ja muiden suurten suomalaiskaupunkien autojen yhteiskäyttöpotentiaalia ja vaikutuksia. ECO<sub>2</sub> oli yksi hankkeen rahoittajista.
- Liikenneviraston julkaisemassa selvityksessä arvioitiin, että autojen yhteiskäytöllä voidaan saada Tampereella aikaan asiakasmäärästä riippuen 200–400 tonnin hiilidioksidipäästöjen vähennys vuonna 2020 (Voltti 2010).

\* Vähennysarvio liikkuu välillä vuositasolla 200–300 hiilidioksiditonnessa.

# SÄHKÖAUTOT

Vähennys  
2 500 t CO<sub>2</sub>

- ECO<sub>2</sub> rahoittaa EVELINA sähköautojen testaus- ja kehityshanketta. Tampereen infratuotannon liikennepalvelujen käyttöön liisataan viisi sähköautoa, joita käytetään testialustana. Myös Tampereen Sähkölaitos Oy on hankkinut sähköauton testikäyttöön.
- Arvioiden mukaan sähköautoilla voitaisiin vähentää koko maan tasolla tieliikenteen hiilidioksidipäästöjä vuonna 2020 1–3 prosenttia siten, että todennäköisin vähennys liikkuu lähellä yhtä prosenttia. Päästöjen väheneminen riippuu sähkökäyttöisten ajoneuvojen määrän lisäksi käytetyn sähkön tuotannon ominaispäästöihin liittyvistä oletuksista.

- Yhden prosentin suuruinen vähennys Tampereen alueen vuoden 2020 henkilö- ja pakettiautoilun kasvihuonekaasupäästöistä vastaisi 2 500 hiilidioksiditonin päästömäärää. Vuoden 2020 päästömäärä on arvioitu Ramboll Finland Oy:n (2012) Tampereelle kaupungille tekemän kasvihuonepäästöskenaarion trendimäiseen päästöjen kehitysuran pohjalta.

# KAUPUNGIN AJONEUVOJEN VÄHÄPÄÄSTÖISYYS

Vähennys  
800 t CO<sub>2</sub>\*

- Bionova Consulting Oy selvitti vuonna 2012 Tampereen kaupungin tilauksesta kaupungin omistamien henkilöautojen ilmaston ja talouden kannalta tehokkaimmat energianlähteet.
- Bionovan (2012a) selvityksen perusteella pikku- ja tila-autojen aiheuttamia päästöjä voitaisiin vähentää vaihtoehtoisilla polttoaineilla kuten biokaasulla. Myös pienet dieselit osoittautuivat kustannustehokkaiksi ratkaisuksi. Tavaratarajoitteen vuoksi vaihtoehtoiset polttoaineet eivät välttämättä pysty tarjoamaan varteenotettavaa vaihtoehtoa diesel-pakettiautoille (Bionova 2012a).

- Jos oletetaan Bionovan (2012a) selvityksen tulosten perusteella, että Tampereen kaupungin nykyinen pienten henkilöautojen ja tila-autojen ajoneuvokanta vaihdettaisiin pääosin biokaasua käyttäviin ajoneuvoihin, saataisiin aikaan 650 tonnin päästösäästöt vuonna 2020. Jos kaikki kaupungin omat henkilöautot, tila-autot ja pakettiautot olisivat puolestaan vähäpäästöisiä dieselajoneuvoja, kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät vuositasolla 800 hiilidioksiditonnia.
- Arvioidut päästövähennykset eivät sisällä Bionovan tarkastelun rajauksen mukaisesti Tampereen ajoneuvokalustoon kuuluvia isoja henkilöautoja, henkilöautorekisteriin kuuluvia pakettiautoja eikä minibusseja.

\* Vähennykset on huomioitu Tampereen päästöskenaarion trendivaihtoehdossa (Ramboll 2012).



## Muut hankkeet

# TAPAHTUMAT, KASVATUS JA MUU TOIMINTA

## Vähennys: Arviointi hankalaa

- ECO<sub>2</sub> :n on järjestänyt tai rahoittanut paljon tapahtumia sekä neuvontaan ja ilmastokasvatukseen liittyviä kokonaisuuksia. Jälkimmäisistä ovat esimerkkejä mm. Kasvatusta kestävämpään elämäntapaan Vuoreksessa -selvitys (Mykrä 2011) sekä Inno-Vuores-kilpailu
- ECO<sub>2</sub> on järjestänyt toistakymmentä seminaaria ja foorumia mm. liikenteestä, energiasta, ympäristöliiketoiminnasta, puurakentamisesta ja kaupunkisuunnittelusta.
- ECO<sub>2</sub> on myös osallistunut mm. Vuoreksen asunomessuille, Energiamesuille, Solar Park -messuille ja Tulevaisuuskylä-tapahtumaan.

- ECO<sub>2</sub> on mukana myös rakennuskulttuurin neuvonta- ja koulutuskeskuksen kehittämisessä. Keskus antaa tietoa vanhoista rakennuksista, niiden hoitamisesta ja korjaamisesta.
- Tiedottamiseen liittyy myös ECO<sub>2</sub>:n tilaama Tampereen hiilijalanjäljen laskeminen.
- Tampere on aktiivisesti mukana vuonna 2011 perustetussa suurten kaupunkien kaupunginjohtajien ilmastoverkostossa ja ECO<sub>2</sub> -hanke toimii verkoston sihteeristönä. Kaupunginjohtajien aloitteesta on käynnistetty mm. kaupunkien ekotuki-toiminta ja ilmastoneuvonta.
- Tapahtumien ja muun toiminnan päästövaikutusten arviointi ja niiden ulottaminen vuoteen 2020 on erittäin vaikeaa. Niillä voidaan vaikuttaa kuitenkin nyt yksilötason päätöksiin, jotka voivat etenkin lasten ja nuorten osalta näkyä kestäväna ja vähäpäästöisenä toimintana tulevaisuudessa. Ne vaikuttavat myös poliittisiin päätöksiin ja edistävät ympäristöliiketoiminnan markkinoita.



Lopuksi



# LOPUKSI

- Tässä raportissa on arvioitu Tampereen kaupungin ECO<sub>2</sub> – Ekotehokas Tampere 2020 -hankkeen toimenpiteiden kasvihuonekaasupäästövaikutuksia. Arviointi on kattanut suurimman osa hankkeen vuosien 2010–2012 käynnistysvaiheen projekteista, selvityksistä ja kohteista.
- Arviointityö sisältää eri mittakaavan toimenpiteitä ja toimenpiteiden kohteita. Tämä näkyy tarkasteltujen toimenpiteiden päästövaikutusten skaalassa joka ulottuu sadasta hiilidioksiditonista puoleen miljoonaan tonniin.
- Arvion mukaan Tampereen Sähkölaitoksen polttoainevalinnoilla on ratkaiseva merkitys päästövähennysten saavuttamiselle. Kuitenkin myös kaupunkisuunnittelun, rakentamisen ja liikkumisen ratkaisuja tarvitaan, jotta tavoitteisiin päästään. Jälkimmäisillä kokonaisuuksilla on erityistä merkitystä, koska ne vaikuttavat suoraan tai välillisesti energiankulutukseen ja liikkumisvalintoihin yksilö- ja rakennustasolla.
- Arviointi on tässä yhteydessä sanan varsinaisessa merkityksessä arviointia. Kerroinpohjaisten menetelmien ja aineiston epätarkkuuksien ja yleistysten vuoksi toimenpiteiden päästölaskelmia on syytä tarkastella kriittisesti. Jatkossa ECO<sub>2</sub>-hankkeen projektien, selvitysten ja laajempien toimintakokonaisuuksien yhteydessä olisikin syytä harkita kasvihuonekaasupäästövaikutusten arvioinnin integrointia toimenpiteen toteutuksen yhteyteen. Näin voidaan varmistaa luotettavimmat vaikuttavuusarviot. Tällainen vaiheittainen arviointi vaatii kuitenkin ennalta määritellyjä laskentalinjauksia ja arviointitapoja.
- Tässä raportissa on kyse jälkikäteen tehdystä kasvihuonekaasupäästövaikutusten laskennallisesta arvioinnista, eikä tuloksia voi käyttää suoraan ohjenuorana jatkossa tehtäville toimenpiteiden valinnoille. Arviot tuovat kuitenkin esiin sen, että kaikilla – niillä pienilläkin – toimilla on merkitystä paikallisessa ilmastotyössä.



## Oletuksia, virhemarginaalit ja lähteitä

# OLETUKSET: KAUPUNKI SUUNNITTELUN PROSESSIT

- Tampereen OKRA-hankkeessa tavoitellaan paikallista nollaenergiarakentamisen ERA17-tiekarttaa. Keinot kattavat kaavoituksen, tontinluovutuksen ja rakentamisen sekä jälkimmäiseen liittyvän ohjauksen ja valvonnan. Olettaen, että Tampereella siirtyttäisiin kolme vuotta ennen määräyksiä nollaenergiatasolle, päästöskenaarion (Ramboll 2012) laskelmien pohjalta päästöt voisivat olla vuosittain 27 000 tonnia perusuraan pienemmät vuonna 2020.
- EHYT (Tampere 2011) ei vaikuta suoraan niinkään asumisen kuin liikkumisen päästöihin. Toimenpiteiden vaikutukset näkyvät täysin vasta 2030-luvulla. Arvioidaan väestösuunnitteen (Salminen 2012) perusteella, että keskusta-alueiden jalankulku- ja jalankulun reunavyöhykkeelle saataisiin rakennettua vuoteen 2030 tultaessa asuntoja 2 000 asukkaalle. Lisäksi 8 000 asukasta sijoittuisi kantakaupungin reunoille nykyiseen korttelirakenteeseen tai käyttötarkoituksen muutosalueelle jalankulun reuna- ja joukkoliikennevyöhykkeille.
- Tällöin liikkumisen osalta voitaisiin EHYT-toimilla saavuttaa vuoteen 2030 mennessä 3 500 hiilidioksiditonin päästövähennys verrattuna tilanteeseen, että 10 000 tamperelaista sijoittuisi kaupungin reunoille auto- ja joukkoliikennevyöhykkeillä. Henkilöautoilun määrän muutoksen vaikutusta on haarukoitu Kalenoja ym. (2008) maankäytön liikennetarpeen arviointitietojen (Kalenoja ym. 2008) ja Nylundin (2011) henkilöautojen ominaispäästöjen kehitysarvion avulla. Eheyttämisen positiiviset päästövaikutukset näkyvät muuallakin kuin liikkumisessa kuten esim. asumisväljyyden tai kertaaluonteisesti vähäisempänä kunnallistekniikan rakentamistarpeena.
- Yllä mainittujen oletusten vallitessa EHYT-toimet voisivat vähentää tarkasteluvuoteen 2020 mennessä vuositasolla 2 000 tonnia tamperelaispäästöjä, jos eheyttävälle alueelle rakennettaisiin asuntoja 6 000 uudelle asukkaalle. Suurin osa päästövähennyksistä liittyisi Tammelaan.

# OLETUKSET: HÄRMÄLÄN- JA NIEMENRANTA

- Härmälänrannan osalta on oletettu Skanska Kodit Oy:n energiatehokkuustavoitteen mukaisesti siten, että rakennettavat kohteet täyttävät rakennusyhtiön ostoenergiavaatimukset. Tavoitteen oletetaan vastaavan Niemisen ym. (2011) mukaisesti vuoden 2018–2020 rakentamisen energiatehokkuusmääräysten tasoa.
- Härmälänrannan päästövähennys on laskettu arvioimalla, kuinka paljon enemmän syntyisi kasvihuonekaasupäästöjä, jos alueen asuinrakennukset rakennettaisiin Skanskan ostoenergiatavoitteen sijaan nykyisten, heinäkuussa 2012 voimaan astuneilla rakentamismääräyksillä. Lämmitys tapahtuisi kaukolämmöllä. Lämmön ja sähkön ominaispäästökertoimina on käytetty Ramboll Finland Oy:n (2012) laskeman Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarion trendikehityksen mukaisia päästökertoimia.
- Niemenrannan laskelmat perustuvat Karislahden (2011) esittelemään kaavoituksen ja energianäkökulman tiiviiseen integrointiin, ja siitä syntyvästä primäärienergian säästöstä aiheutuviin positiivisiin kasvihuonekaasupäästövaikutuksiin. Oletuksena on, että kaava-alueen rakentaminen tapahtuu vuoden 2012 määräyksiä tiukemmin siten, että vuonna 2015 määräyksiä kiristetään passiivienergiatasolle ja vuonna 2020 siirrytään lähes nollaenergiarakentamiseen.
- Härmälänrannan ja Niemenrannan yhteydessä on jätetty huomioimatta muut ekotehokkaan rakenteen mahdollistamat kasvihuonekaasupäästöjen säästöt (joukkoliikennevaikutukset sisältyvät raportissa joukkoliikennekokonaisuuteen). Härmälän- ja Niemenrannan tarkastelujen liikenteen päästösäästöesimerkit perustuvat Kalenajan ym. (2008) liikennetarpeen arvioihin ja Nylundin (2011) julkaisun ajoneuvojen päästöskenaarioihin.

# OLETUKSET: KESKUSAREENA JA KANSI

- Keskusareenan päästövähennysten arviot pohjautuvat Optiplan Oy:n ekotehokkuusselvitykseen (Liljeström ja Salonen 2010).
- Rakentamisen energiatehokkuus seuraisi toteutushetken määräyksiä. Laskelmien taustaoletuksena on, että Kannelle rakennettavat asuin-, toimisto- ja hotellikerrosneliömäärät toteutuisivat Tampereella, vaikka Kansi ja Keskusareena jäisivätkin rakentamatta.
- Keskusareenan rakentamisen ja käytön hiilijalanjälki muodostuu Liljeströmin ja Salosen (2010) tarkastelujen perustella pidemmällä tarkastelujänteellä Hakametsän jäähallia pienemmäksi. Nykyistä jäähallia korvaavana Keskusareena ei lisänne Tampereen kasvihuonekaasupäästöjä juurikaan nettomääräisesti, jos Hakametsä poistuu Keskusareenan valmistuttua käytöstä. Keskusareenan toteutus voi mahdollistaa Tullin alueen nykyistä ekotehokkaamman täydennysrakentamisen ja aiheuttaa näin väillisesti positiivisen päästövaikutuksen.
- Kannen uudisrakentamisen voidaan olettaa vähentävän alueen asukkaiden ja alueella työssäkäyvien ja asioivien liikkumistarvetta verrattuna tilanteeseen, jossa ihmiset asuisivat kauempana keskustasta ja toimistot sijaitsisivat liikenteellisesti vähemmän keskeisellä paikalla Tampereella.
- Jos Kannella asuisi Tampereen (2011) ja Deloitteen (2010) esitysten perusteella tuhat asukasta ja alueella olisi tuhat työpaikkaa, liikkumisen päästöt vähenisivät 400 tonnia. Laskelma perustuu Kalenajan ym. (2008) esittämien liikennetarvearvioihin ja eri alueluokkien henkilöautosuoritevaikutusten vertailuun. Henkilöauton ominaispäästöjen kehitys perustuu Nylundin (2011) esittämiin skenaarioihin.
- Kannen sijainnin aiheuttama kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaikutus olisi suurempi, jos päästöarviossa huomioitaisiin alueella asioivien kulkutapavalintojen potentiaalinen liukuma henkilöautoista joukko- ja kevyen liikenteen suuntaan.

# OLETUKSET: NURMI-SORILA

- Aurinkokaupunki Nurmi-Sorilan päästövähennysmahdollisuudet on arvioitu Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n Tekes-hankkeen raporttiluonnoksen (EPECC ym. 2012) tulosten perusteella.
- EPECC:n luonnoksen tuloksia on verrattu Ramboll Finland Oy:n (2012) laskeman Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarion trendivaihtoehdon asukasmääräiseen päästökehitykseen vuonna 2030 (Ramboll 2012). Vertailtavuuden vuoksi mukana ei ole Nurmi-Sorilan teollisuuden ja työkonoiden polttoainekäyttöä, vaan ainoastaan rakennetun ympäristön ja maatalouden päästölähteet.
- Oletuksena on, että Nurmi-Sorilan lämmön ja sähkön tuotannossa hyödynnetään vuonna 2030 enemmän aurinkoenergiaa kuin Tampereella keskimäärin. Näin nurmisorilalaisen energiankulutuksen hiilijalanjälki on arvioitu neljänneksen pienemmäksi kuin trendiskenaarioon (Ramboll 2012) perustuvan keskivertotampperelaisen jalanjälki.
- Liikenteen osalta vertailu on osin harhaanjohtava, koska verrokkina oleva tamperelaisen per capita -määräinen hiilijalanjälki sisältää liikenteen osalta myös tamperelaisten kaupungin rajojen sisällä tekemien matkojen lisäksi alueen läpimeno-liikenteen.
- Nurmi-Sorilan päästöarvioinnin yhteydessä on myös tarkasteltu tilannetta, jossa vuoteen 2030 mennessä rakentuvat Ojalan ja Lamminrahkan asuinalueet toteutettaisiin samoilla hiilineutraalisuustavoitteilla kuin Nurmi-Sorila. Esitetyt tulokset ovat vain suuntaa-antavia esimerkkejä, koska vertailtavien alueiden rakentamisessa ja elinkeinorakenteessa on eroja Nurmi-Sorilaan verrattuna. Tämä pätee erityisesti Hankkion tapauksessa, koska uudelle 16 000 asukkaan alueelle on tulossa asuinrakentamisen lisäksi myös työpaikka-alueita. Vertailtavien kohdealueiden perustiedot ovat peräisin Tampereen kaupungin (2011) EHYT-raportista.

# OLETUKSET: TAMMELA

- Tammelaan kaavaillaan yli 200 000 kerrosneliön verran lisärakentamista 4 200 uudelle asukkaalle (Nykänen ym. 2012). Hankkeessa kehitettävän konseptoidun korjausrakentamisen avulla pyritään aluetasolla vuositasolla 133 kWh/m<sup>2</sup>/vuosi energianominaiskulutukseen (Tampere 2012b).
- Rakennuskannan korjausten on oletettu nostavan kiinteistöjen energiatehokkuuden tavoitetasolle. Tästä syntyisi pienemmät kasvihuonekaasupäästöt kuin tilanteessa, jossa korjauksia ei olisi tehty. Vähennykset on laskettu Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarion (Ramboll 2012) trendipolkuvaihtoehdossa kaukolämmölle arvioitujen vuoden 2020 ominaispäästökertoimien avulla.
- Täydennysrakentamisen energiatehokkuuden on oletettu olevan rakentamismääräyksiä tiukempaa siten, että vuonna 2015 määräyksiä kiristetään passiivienergiatasolle ja vuonna 2020 siirrytään lähes nollaenergiarakentamiseen. Vertailukohtana on vuoden 2012 määräystaso.
- Demonstraatiossa (Tammela 2012b) korjausrakentamisen päästösäästövaikutus liikkuu 150 tonnissa täydennysrakentamisen osuuden ollessa 300 hiili-dioksiditonnia. Koko Tammelan osalta korjausrakentamisen päästövähennykset ovat 1000 tonnia. Täydennysrakentamisen vähennykset nousevat 1 800 tonniin.
- Lisärakentamisen on oletettu vähentävän uusien tammelalaisten liikkumisen tarvetta verrattuna vaihtoehtoiseen vertailutilanteeseen, jossa nämä ihmiset olisivat muuttaneet asumaan kauemmaksi keskustasta Tammelan kaltaiselta jalankulkuvyöhykkeeltä joukkoliikennevyöhykkeelle. Liikkumisen vaikutusten arvioinnissa on hyödynnetty Kalenolan ym. (2008) julkaisua liikennetarpeen arvioinnista maankäytön suunnittelussa. Päästösäästövaikutus on arvioitu henkilöautomatkojen vähentymisen avulla. Laskennassa on hyödynnetty Nylundin (2010) esittämiä skenaarioita henkilöautoilun ominaispäästöjen kehityksestä.

# OLETUKSET: VUORES, TAPRE JA TARMO

- Lantti-talon osalta on oletettu, että Vuoreksen asuntomessuilla esitellyn kaltaisia nollaenergia-pientaloja rakennettaisiin Vuoreksen Koukkurannan alueelle vuoteen 2020 mennessä Gaian (2010) selvityksen pohjalta arvioituna 9500 kerrosneliötä. Vertailukohtana on käytetty tavallista voimassa olevien rakentamisen energiatehokkuusmääräysten mukaista pientaloa, jonka kokonaisenergiatarve on noin 100 kilowattituntia yhtä neliötä kohti. Lantti-laskelmissa ominaispäästökertoimet perustuvat Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarioiden (Ramboll 2012) trendivaihtoehdon mukaisiin arvioihin.
- Vuoreksen Isokuusen laskelmat pohjautuvat Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd:n tekemään päästöarvioon (EPECC 2012).
- Tapre-hankkeen päästövähennyksen arvioinnissa vertailukohtana käytetty palvelurakennusten vuoden 2005 energiankulutus perustuu Tampereen energiatase- ja kasvihuonekaasupäästölaskennan tuloksiin (Ekokumppanit 2009). Syntyneet kasvihuonekaasupäästöjen säästöt on arvioitu Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaarion (Ramboll 2012) tulosten pohjalta.
- TARMO-hankkeen rivi- ja kerrostalojen energiankulutuksen perustaso ja arvioitu kasvihuonekaasupäästöjen vähennysvaikutus perustuvat päästöskenaariotyön (Ramboll 2012) yhteydessä tehtyihin laskelmiin.



# OLETUKSET: SÄHKÖLAITOKSEN UUSIUTUVA ENERGIA

- Tampereen Sähkölaitos Oy:n uusiutuvien energianlähteiden käytön lisääntymisen päästövähennysvaikutus perustuu Tampereen kasvihuonekaasupäästöskenaariolaskelman (Ramboll 2012) trendiskenaarioon sekä vuonna 2009 laskettuun Tampereen energiataseeseen vuoden 2005 ja kasvihuonekaasupäästöihin (Ekokumppanit 2009). Vuoden 2020 osalta kyse on perusurasta, jossa päästöjen määrät kehittyisivät ennakoitujen toimintaympäristön muutosten puitteissa.
- Laskelmien taustalla olevat energialähdejakaumarviot perustuvat Tampereen Sähkölaitoksen strategiaan ilmastotavoitteisiin (TSL 2010) ja yhtiöltä Tampereen päästöskenaariolaskennan yhteydessä saatuihin tietoihin (Pekkinen 2012).
- Sähkön ja kaukolämmön yhteistuotannon päästöt on jaettu Kuntaliiton Kasvener-mallin (Petäjä 2007) energiamenetelmän mukaisesti tuotettujen energiamäärien suhteessa.
- Oletuksena on, Tampereen Sähkölaitoksen Naislahden ja Lielahden yhteistuotantolaitosten rinnalle on rakennettu vuoteen 2020 mennessä Tammervoima Oy:n suunnitelmien mukaisesti jätettä hyödyntävä yhteistuotantolaitos. Poltettavan jätteen kasvihuonekaasupäästökerroin riippuu sen sisältämistä fossiilisen ja biohajoavan hiilen osuuksista. Jätepolttoaineen keskimääräisen kertoimen oletetaan olevan pohjoismaista kerroinlinjausta (Pöyry 2012) noudatellen 90 g CO<sub>2</sub>-ekv/kWh.

# OLETUKSET: HAJAUTETTU ENERGIA

- RESCA:n aurinkoenergiaan liittyvän hankekokoisuuden voidaan olettaa kannustavan hieman tavanomaisuudesta enemmän uudis- ja korjausrakentajia käyttämään aurinkoenergiaratkaisuja tamperelaiskohteissa. EU:n RES-direktiivin kautta rakentamismääräyksiin sisällytetään vuonna 2015 uusiutuvien energian vähimmäisosuus. Tällä on todennäköisesti merkittävä vaikutus aurinkolämpö- ja -sähkötöiden yleistymiseen.
- Jos RESCA:n aurinkoenergiakokonaisuus lisäisi aurinkoenergian tuotantoa Tampereella siten, että joka kymmenenteen uudiskohteeseen ja joka kahteenkymmeneen korjausrakennuskohteeseen asennettaisiin keskimäärin 50 neliötä aurinkopaneelia, saataisiin tarkasteluvälillä 2015–2020 syntyneellä 20 000 neliön paneelimäärällä korvattua 500 hiilidioksiditonin edestä keskimääräisestä sähkön tuotannosta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä.
- Uudisrakentamisen arviot perustuvat kaupunkiseudun asuntopoliittisen ohjelman (2010) pien- ja rivitalomäärien kehitykseen. Peruskorjattavien rakennusten määrä on puolestaan haarukoitu Viholan ja Heljon (2011) suunnitelmallisen korjaustoiminnan kohteena olevien pien- ja rivitalojen määrän perustella.
- Yhden neliömetrin suuruisen aurinkosähköpaneelin on oletettu Flinckin (2010) Nurmi-Sorila-selvityksen pohjalta tuottavan sähköä 165 kWh vuodessa. Aurinkosähkön on oletettu korvaavan kasvihuonekaasupäästöskenaarion (Ramboll 2012) trendivaihtoehdon keskiarvosähköä.
- Olettamalla, että 2 prosenttia tamperelaisista asuintaloista tuottaisi vuoteen 2020 tultaessa yhteensä 1 GWh:n edestä pientuulivoimaa, voitaisiin Tampereen kasvihuonekaasupäästöjä vähentää näin noin 150 hiilidioksiditonnia, jos myös tuulivoima korvaisi ominaispäästöiltään trendimäisesti kehittyvää sähköä.

# OLETUKSET: PYÖRÄILY

- Pyöräilyn synnyttämien kasvihuonekaasupäästö-säästöjen arvioinnin lähtökohtana ovat vuoden 2004–2005 kansallisen henkilöliikennetutkimuksen (HLT 2011) Tampereen tutkimustiedot.
- Tampereen kaupunkiseudun kävelyn ja pyöräilyn kehittämissuunnitelmassa (Tampereen kaupunkiseutu 2012) pyöräilyn odotetaan kasvavan viidenneksellä vuosien 2005 ja 2020 välisenä aikana.
- Polkupyöräilijöiden määriä lasketaan Tampereella 20 mittauspisteiden avulla ympäri kaupunkia. Mittausten perusteella pyöräilijöiden määrä on kasvanut ajanjaksolla viimeisen kymmenen vuoden aikana noin 40 prosenttia. Raportissa on oletettu Tampereen kaupungin laskentatietojen perusteella, että tamperelaisen pyöräilyn määrä tulee tuplaantumaan vuosien 2005 ja 2020 välisenä aikana.
- Väestömäärän on oletettu kasvavan vuoteen 2020 mennessä Tampereen kaupungin väestösuunnitteen mukaisesti 235 300 henkilöön (Salminen 2012).
- Pyöräilyn on oletettu korvaavan lyhyitä henkilöautolla tehtäviä matkoja. Keskimääräiset kaupunkiajon ominaispäästöt olivat vuonna 2011 VTT:n LIPASTO:n yksikköpäästötietojen (VTT 2012) mukaan 214 g CO<sub>2</sub>/km. Autojen tekniikka ja energialähdenvaihtoehdot kehittyisivät siten, että henkilöautojen keskimääräisten ominaispäästöjen vähenisivät maltillisesti noin 15 prosenttia nykytilanteeseen verrattuna. Oletus perustuu Nylundin (2011) skenaarioon.

# OLETUKSET: JOUKKOLIIKENTEEN LISÄÄMINEN

- Tampereen bussiliikenteen matkustajamäärä on kasvanut 3–5 prosenttia vuosittain vuodesta 2006 alkaen. Nousujen määrän kasvu lisää linja-autojen päästöjä. Kehitys on arvioitu nousujen määrän, uusimman henkilöliikenne tutkimuksen (HLT 2012) mukaisella keskimääräisellä tamperelaisella bussimatkan pituudella ja LIPASTO-mallin (VTT 2012) yksikkökertoimien avulla täyden ja vajaan katu-liikenteessä olevan linja-auton ominaispäästökeskiarvolla.
- Toisaalta bussien käyttö vähentää autoilua. Perus-oletuksena on, että jopa 75 prosenttia lisääntyneistä bussikilometreistä korvaa henkilöautoilua; loppuosa on jalankulkua ja pyöräilyä. Henkilöautolla tehdyn henkilökilometrin vaihtoehtoiset hiilidioksidipäästöt on laskettu LIPASTO-mallista (VTT 2012) saaduilla yksikkökertoimilla olettaen keskimääräinen henkilöauton keskimääräinen katu- ja maantiesuorite 1,7 henkilön kuormituksella
- Yksinkertaistettuna oletuksena on, että Tampereen paikallisen bussiliikenteen käyttäjämäärien kasvu jatkuu ainakin vuoteen 2020 saakka keskimäärin 2,5 prosentin vuosivauhdilla. Keskimääräinen päivittäisen bussimatkan pituus pysyy samana kuin vuosien 2010–2011 henkilöliikennetutkimuksessa (HLT 2012). Linja-autojen ja henkilöautojen henkilökilometriä kohti lasketut LIPASTO:n (VTT 2012) mukaiset hiilidioksidin yksikköpäästöker- toimet pienenevät maltillisesti vuotta 2020 kohti tultaessa ajoneuvotekniikan kehittyessä. Lisäksi on oletettu, että 75 prosenttia lisääntyneistä bus- simatkoista korvaa vastaavanpituisen henkilöautolla tehdyn matkan.
- Kaupunkiraitiotien synnyttämä vuosittainen kasvi- huonekaasupäästövähennys perustuu Ramboll Finland Oy:n (2011) Tampereelle tehtyyn alusta- vaan kaupunkiraitiotien yleissuunnitelmaan.

# OLETUKSET: SÄHKÖAUTOHANKKEET

- Sähköautoilla voitaisiin vähentää Suomessa tielikenteen hiilidioksidipäästöjä 1–3 prosenttia vuonna 2020. Todennäköisin vähennys liikkuu lähempänä yhtä kuin kolmea prosenttia. Päästövähennysvaikutus riippuu sähkökäyttöisten ajoneuvojen määrän lisäksi käytetyn sähkön ominaispäästökertoineletuksista. Kerroin voi periaatteessa vaihdella nollopäästöiseksi tulkitusta uusiutuvasta energiasta aina 700–900 g CO<sub>2</sub>/kWh:n päästöt omaavaan marginaalisähköön asti. (Nylund 2011)
- Oletetaan karkeasti, että ECO<sub>2</sub>:een liittyvillä sähköautohankkeilla voidaan kannustaa sähköajoneuvojen käyttöön ja parantaa niiden käyttöympäristöä siten, että vuonna 2020 toimenpiteiden avulla saadaan lisättyä Tampereen alueen sähköautoilla tehtyjen ajomatkojen määrää 50 prosenttia perustilanteeseen verrattuna. Henkilö- ja pakettiautojen aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt voisivat vähentyä 1,5 prosentilla vuonna 2020.
- Puolentoista suuruinen vähennys Tampereen alueen vuoden 2020 henkilö- ja pakettiautoilun kasvihuonekaasupäästöistä olisi Tampereelle lasketun kasvihuonekaasupäästöskenaarion (Ramboll 2012) trenditilanteen perusteella kokoluokaltaan noin 2 500 hiilidioksiditonnia vuodessa.
- Karkean arvion vuoksi sähköautohankkeiden virhemarginaali on melko suuri. Sähköautoilun näkyvyyttä ja mahdollisuuksia lisäävät toimenpiteet vaikuttavat hyvin todennäköisesti sähköautojen käyttöön samanaikaisesti tekniikan ja toimintaympäristön muutoksen myötä (ks. esim. Nylund 2011). Suoraa relaatiota Tampereella tehtyjen toimenpiteiden ja sähköautoilun suoriteosuuden kasvun välillä on kuitenkin käytännössä vaikea tarkasti määritellä.

# OLETUS: TRENDI SKENAARI ON KUVAUS

- Arvioinnissa käytetään vertailukohtana Tampereen kasvihuonepäästöskenaarioiden trendivaihtoehtoa (Ramboll 2012). Skenaario ei ole päästöennuste.
- Tampereen ja kaupunkiseudun tekemät ilmasto- päätökset ja -linjaukset toteutuvat trendissä aikataulussa. Niihin sisältyvät mm. seudullinen ilmastostrategia, KETS ja SEAP sekä osa ECO<sub>2</sub>- hankkeen kokonaisuudesta.
- Eheytyvä kaupunkirakenne luo pohjan liikku- misen pienemmiselle, kestävämmille kulkutapa- valinnoille ja liikenteen päästöjen supistumiselle vuosien 2020 ja 2030 aikana. Maankäyttö tukeu- tuu seudun rakennesuunnitelman mukaisesti nykyiseen kaupunkirakenteeseen. Palvelujen saavuttavuus ja eri toimintojen väliset etäisyydet ovat säilyneet vähintäänkin nykyisenlaisina.
- Tiedossa olevat liikennettä ja logistiikkaa koskevat päätökset toteutuvat. Tampereelle on rakennettu kaupunkiraitiotie. Tamperelaisten kulkumuoto- jakauma kehittyy suunnitelmien mukaisesti.
- Kaukolämpö pitää pintansa maalämmön suosion kasvusta huolimatta. Uudis- ja korjausrakenta- misen energiatehokkuus kehittyy säännösten mukaisesti.
- Tampereen Sähkölaitos lisää uusiutuvien energia- lähteiden käyttöä sähkön ja lämmön tuotannossa suunnitelmiensa mukaisesti.
- Jätettä hyödyntävä yhteistuotantolaitos ja keskus- jätevedenpuhdistamo ovat toiminnassa. Kaato- paikkakaasun talteenotto ja jätteiden lajittelu tehostuvat.
- Energiatehokkuus paranee kaikilla sektoreilla energianhintojen nousupaineen pakottamana.
- Myös ilmastotietoisuus lisääntyy. Tästä huolimatta tamperelaiset eivät kuitenkaan ole muuttaneet vielä 2030-luvulle tultaessa merkittävästi elämän- tapojaan ja kulutusvalintojaan kestävämpään suuntaan.

# ARVIOT VIRHEMARGINAALISTA

Toimenpide tai toimenpidekohde	Virhemarginaalin yläraja (t CO <sub>2</sub> /vuosi)	Päästövähennykset (t CO <sub>2</sub> /vuosi)	Virhemarginaalin alaraja (t CO <sub>2</sub> /vuosi)
Kaupunkisuunnittelun prosessit	40 000	29 000	15 000
Härmälänranta	5 000	2 500	1 000
Niemenranta	6 000	2 500	1 500
Keskusareena ja kansi*	1 500	500	300
Nurmi-Sorila*	15 000	11 000	7 500
Tammela	5 000	4 000	1 000
Vuores	5 000	3 600	2 000
Uudet maapolitiikan periaatteet	5 000	1 500	500
Kaupungin uudisrakentaminen A-tasoa	1 000	500	400
Tapre	20 000	15 000	5 000
TARMO	35 000	30 000	5 000
Rane	10 000	5 000	1 000
Sähkölaitoksen uusiutuva energia	550 000	500 000	450 000
Hajautetut energiamuodot	5 000	2 800	1 000
Pyöräily	300	200	100
Joukkoliikenteen lisääminen	10 000	4 200	3 000
Vähäpäästoiset bussivaihtoehdot	7 500	4 000	3 000
Autojen yhteiskäyttö	500	300	200
Sähköautot	4 000	2 500	1 000
Kaupungin ajoneuvojen vähäpäästöisyys	1 000	800	500
Tapahtumat, kasvatus ja muu toiminta**	Ei arvioitu	Ei arvioitu	Ei arvioitu
<b>Päästövähennysten vaihteluväli yhteensä vuonna 2020</b>	<b>710 000</b>	<b>605 000</b>	<b>491 000</b>
Vaihteluväli prosentteina vuonna 2020	17 %		-19 %

\* Päästövähennys toteutuu tarkasteluvuoden 2020 jälkeen.

\*\* Päästövähennystä on hankala arvioida

# LÄHTEITÄ

- Bionova 2012a. Tampereen kaupungin bussiliikenteen ilmaston ja talouden kannalta tehokkaimmat energia- ja alustaratkaisut. Esittely 24. syyskuuta 2012 .Bionova Consulting Oy.
- Bionova 2012b. Tampereen kaupungin henkilöautojen ilmaston ja talouden kannalta tehokkaimmat energianlähteet. Raportti 20.5.2011. Luottamuksellinen. Bionova Consulting Oy.
- Deloitte 2010. Tampereen keskusta, Kansi-hanke. Arvio taloudellisista vaikutuksista. Loppuraportti 13.4.2010. Deloitte.
- Eklund, E. 2011. Jokamiehen opas pientuulivoiman käyttöön. Tampereella tuulee -projekti. Tampereen kaupunki, Sitra ja ECO<sub>2</sub>. Kodin Vihreä Energia Oy.
- Ekokumppanit 2009. Tampereen energia- ja kasvihuonekaasutase 2005 ja 2007. Verkkoraportti. Ekokumppanit Oy. Haettu 25.11.2012 internetosoitteesta <http://www.ekokumppanit.fi/kasvihuonekaasutase/index.html>
- EPECC 2012. Isokuusen yleissuunnitelman päästöarviointi. 4.5.2012. Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd.
- EPECC, B&M ja PACSDATA 2012. Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila. Hiilineutraalin ja ekotehokkaan kaupunginosan toteutussuunnitelma. Luonnos 21.11.2012. Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd, Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy ja PACSDATA Oy.
- ERA17 2012. ERA17. Energiaviisaan rakennetun ympäristön aika 2017. Internetsivusto. Haettu 25.11.2012 internetosoitteesta <http://era17.fi/>
- Flinck, J.-P. 2010. Uusiutuvan energian hyödyntämismahdollisuudet Nurmi-Sorilan alueen suunnittelussa. Diplomityö . Maaliskuu 2010. Tampereen teknillinen yliopisto, Sähkötekniikan koulutusohjelma.
- HLT 2011. Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2004-2005. 2.12.2011. Internet-sivusto. Haettu 1.11.2012 internetosoitteesta <http://www2.liikennevirasto.fi/hlt20042005/index.htm>
- HLT 2012. Henkilöliikennetutkimus 2010-2011. Liikennevirasto. Internet-sivusto. Päivitetty 15.11.2012. Haettu 27.11.2012 internetosoitteesta <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/aineistopalvelut/verkkopalvelut/henkilöliikennetutkimus>
- Kalenoja, H., Vihanti, K., Voltti, V., Korhonen, A. ja Karasmaa, N. 2008. Liikennetarpeen arviointi maankäytön suunnittelussa. Suomen ympäristö 27/2008. Ympäristöministeriö: Helsinki.
- Karislahti, T. 2011. Kaupungin ja rakennusliikkeiden yhteistyö vähähiilissä aluekehityshankkeissa. Case Niemenranta. PowerPoint-esitys. 1.12.2011. YIT Oyj.
- KEKO 2012. Kaupunkien ja kuntien aluetasoiset ekolaskurit – KEKO. Wiki-sivusto. Aalto-yliopisto. Haettu 1.10.2012 internetosoitteesta <https://wiki.aalto.fi/display/KEKO/Kaupunkien+ja+kuntien+aluetasoiset+ekolaskurit+-+KEKO>



# LÄHTEITÄ

- Lehtilä, A. Syri, S. ja Savolainen, I. 2008. Teknologiapolut 2050. Skenaariotarkastelu kasvihuonekaasupäästöjen syvien rajoittamistavoitteiden saavuttamiseksi Suomessa. VTT Tiedotteita Research Notes 2433. 65 s. Espoo: VTT.
- Liljeström, K. ja Salonen, T. 2010. Tampereen Keskusareena ja Kansi. Ekotehokkuus selvitys. 17.11.2010. Optiplan Oy.
- Mykrä, N. 2011. Kohti kestävän elämäntavan monitoimikoulukeskusta Vuoreksessa. Tampereen kaupunki, ECO<sub>2</sub> ja Vuores-projekti.
- Nieminen, J., Nikkanen, A., Pulakka, S. ja Virtanen, M. 2011. Aluerakentamisen kustannustehokkaat energiaratkaisut – Härmälänranta. 22.9.2011. Julkaisematon asiakasraportti. VTT: Espoo.
- Nykänen, V., Lahti, P., Knuuti, A., Kurvinen, A., Niemi, O. ja Vihola, J. 2012. Tammelan täydennysrakentamisen edullisuus. 5.6.2012. Asiakasraportti VTT-CR-04035-12. VTT: Tampere.
- Nylund, N.-O. 2011. Sähköautojen tulevaisuus Suomessa. Sähköautot liikenne- ja ilmastopolitiikan näkökulmasta. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 12/2011. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.
- Pekkinen, M. 2012. [Tampereen päästöennuste] Tampereen Sähkölaitoksen toimenpiteiden vaikutus vuosien 2020 ja 2030 päästöihin. Henkilökohtaiset sähköpostitiedonannot 7.6.2012 ja 11.6.2012. Tampereen Sähkölaitos Oy.
- Petäjä, J. 2007. Kasvihuonekaasu- ja energiatasemalli kuntatason tarkasteluihin. 10.5.2007. Taulukkolaskentasovellus. Suomen ympäristökeskus. Helsinki: Suomen kuntaliitto, Motiva, ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus.
- Pöyry 2012. Selvitys jätteen energiakäytöstä ja päästökaupasta. Raportti 52A16339 25.6.2012. Espoo: Pöyry Management Consulting Oy.
- Ramboll 2011. Tampereen modernin kaupunkiraitiotien ensimmäisen vaiheen alustava yleissuunnitelma. Keskustelutilaisuus 8.9.2011. PowerPoint-esitys. Ramboll Finland Oy.
- Ramboll 2012. Tampere 2020, 2030 ja 2050. Kasvihuonekaasupäästöskenaariot ja -visio. 22.10.2012. Ramboll Finland Oy.
- Salminen, L. 2012. Tampereen väestösuunnite vuoteen 2030. 12.3.2012. Tietotuotanto ja laadunarviointi. Tampereen kaupunki.
- Skanska 2011. Vihreä Suunnitelma - H2 alue. TT 16.2.2011. PowerPoint-esitys. Skanska Oy.
- Tampere 2011. Tampereen Kansi ja Keskusareena. Asemakaava no 8366. Ehdotusvaiheen yleisötilaisuus 10.2.2011. Tampereen kaupunki.
- Tampere 2012a. Pormestareiden ilmastositoumuksen Kestävän energiankäytön ohjelma. Dnro: TRE:2416/2012. Hyväksytty Tampereen kaupunginhallituksessa 7.5.2012. Kaupunkikehitysryhmä, Kestävä yhdyskunta -yksikkö. Tampereen kaupunki.
- Tampere 2012b. Tammelan yleissuunnitelma. 11.6.2012. Tampereen kaupunki.

# LÄHTEITÄ

Tampereen kaupunkiseutu 2010. Tampereen kaupunkiseudun asuntopoliittinen ohjelma 2030. Seutuhallitus 24.3.2010. Tampereen kaupunkiseutu ja NetEffect.

Tampereen kaupunkiseutu 2011. Tampereen kaupunkiseudun kävelyn ja pyöräilyn kehittämisohjelma 2030. Tampere: Tampereen kaupunkiseutu . TSL 2010. Tampereen Sähkölaitos -yhtiöiden strategiset ilmastotavoitteet. PowerPoint-esitys. Tampereen Sähkölaitos Oy (TSL).

Vihola, J. ja Heljo, J. 2011. Toteutettavissa olevat energiansäästöpotentiaalit Tampereen kaupungin asuinrakennuskannassa (TATOS). Raportti 5. Tampereen teknillinen yliopisto. Rakennustekniikan laitos, Rakennustuotanto ja -talous. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Voltti, V. 2010. Autojen yhteiskäytön potentiaali ja vaikutukset pääkaupunkiseudulla, Turussa ja Tampereella. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 45/2010. Helsinki: Liikennevirasto.

VTT 2012. LIPASTO. Liikenteen päästöt. Liikennevälineiden yksikköpäästöt. Internet-sivusto. Haettu 27.11.2012 internetosoitteesta <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm>

