



AURINKOKAUPUNKI NURMI-SORILA

HIILINEUTRAALIN JA EKOTEHOKKAAN KAUPUNGINOSAN TOTEUTUSSUUNNITELMA

Oy Eero Paloheimo Ecocity Ltd
Arkkitehtuuritoimisto B&M Oy
Pacsdata Oy



579902

Aurinkokaupunki Nurmi-Sorila / Toteutussuunnitelma / Loppuraportti

Epecc oy / Arkkitehtuuritoimisto B&M oy / Pacsdata oy

20.12.2012

I	Johdanto	4
2	Vaiheistus ja toteutus	6
2.1	Vaiheistus	6
2.2	Suunnitteluohjelma	9
2.3	Toteutusmenetelmästä	10
2.4	Liikenneverkot	12
2.5	Hulevesijärjestelmästä	15
3	Hiilineutraaliuden toteutuminen	16
3.1	Nurmi-Sorila kokonaisuutena	16
3.2	Maankäytön skenaariot	18
4	Rakentamisen kasvihuonekaasupäästöt	20
4.1	Rakentamisen herkkyystarkastelu	20
4.2	Rakentamisen päästötase	20
5	Energiankulutuksen kasvihuonekaasupäästöt	22
5.1	Energiantuottomuodoista	22
5.2	Energiankulutus ja päästöt	23
5.3	Energian päästötase	24
5.4	Kaukolämmön kannattavuustarkastelut	25
6	Liikenteen kasvihuonekaasupäästöt	26
6.1	Liikenteen herkkyystarkastelut	26
6.2	Liikenteen päästötase	27
7	Infrastruktuurin ja maatalouden kasvihuonekaasupäästöt	30
7.1	Vesihuolto	30
7.2	Jätehuolto	30
7.3	Valaistus	33
7.4	Maatalouden päästöt ja hiilinielut	33
8	Mallikorttelit	34
8.1	Vyöhykemalli	36
8.2	Energia ratkaisut	36
8.3	Energia tarkastelu	36
8.4	Kokonaisenergiatarpeen laskenta	36
8.5	Energia tarpeet yhteen vetona	38
8.6	Liikenne tarkastelu	40
8.7	Päästötarkastelu	41
8.8	Mallikorttelitarkastelun johtopäätökset	43
9	Johtopäätökset ja suositukset	56
i	Liite 1: Ekologisesti kestävä kaupunkisuunnittelun periaatteita	60
ii	Liite 2: Tieverkko tarkastelu	84
iii	Liite 3: Mallikorttelien laskelmia	86

Aurinkokaupunki Nurmi-Sorilan toteutussuunnitelmalla haetaan uusia kaupunkisuunnittelun keinoja ekotehokkaan ja vähähiilisen asuinalueen luomiseen. Käsillä oleva toteutussuunnitelma on lopputuote huhtikuussa 2011 alkaneesta projektista, jolla on ollut selkeä tavoite: suunnitelman tulee kuvata tilanne, jossa Nurmi-Sorilan alueella tuotetaan vuonna 2030 asukasta kohden kasvihuonekaasupäästöjä 80 prosenttia vähemmän kuin Tampereella keskimäärin vuonna 1990. Toteutussuunnitelma vastaa kysymykseen: ”Millaisilla määräyksillä, ohjauskeinoilla ja toimintaympäristön muutoksilla lähes hiilineutraali kaupunginosa on mahdollinen 25 vuoden kuluttua?”

Toteutussuunnitelmassa osoitetaan, että Nurmi-Sorila on täysin mahdollista rakentaa siten, että se täyttää sille asetetun päästövähennystavoitteen. Tavoitteen saavuttaminen kuitenkin edellyttää lukuisia toimia niin kaavoituksessa, rakentamisen ohjaamisessa, energiahuollossa kuin liikennesuunnittelussakin. Jotta lukija saisi mahdollisimman kattavan kuvan tarvittavista keinoista, on Nurmi-Sorilaa tässä raportissa kuvattu kolmesta eri näkökulmasta. Ensimmäisessä näkökulmassa alueen kehittymistä on tarkasteltu kokonaisvaltaisesti energia-, liikenne-, ja rakentamistratkaisujen osalta. Nurmi-Sorilassa arvioidaan asuvan noin 10 000 asukasta vuonna 2030. Näiden asukkaiden tarvitsemat asunnot, palvelut ja infrastruktuuri vaikuttavat kaikki osaltaan myös kasvihuonekaasupäästöjen syntymiseen. Kokonaisvaltaisessa tarkastelussa Nurmi-Sorilalle on haettu sellaisia reunaehdoja, joiden puitteissa päästövähennystavoite voi alueella toteutua. Lukuisten herkkystarkastelujen avulla on selvitetty tutkimuksen taustaoletusten suhteellista vaikuttavuutta lopputulokseen. Valitut reunaehdot ovat pääosin vakaita siten, että yksittäisten taustaolettamusten radikaaleillakaan muutoksilla ei ole merkittävää vaikutusta lopputulokseen. Poikkeuksena ovat energiantuotannon päästöjen ja rakennusten energiatehokkuuden kehittyminen. Mikäli tässä raportissa esitettyihin energiapäästöjen ja rakennusten energiatehokkuuden tavoitteisiin ei päästä, on myös Nurmi-Sorilan toteutuminen hiilineutraalina kaupunginosana epäodennäköistä. Samalla Nurmi-Sorilan hiilineutraalisuus on kuitenkin monen pienen tekijän summa. Joukkoliikennetratkaisut, uusiutuvien energiamuotojen käyttö, moderni jätehuolto, vähähiiliset rakennusmateriaalit ja tiiviin kaupunkirakenteen suosiminen ovat kaikki osatekijöitä, joilla hiilineutraalisuustavoite voidaan saavuttaa.

Hankkeen toisessa tarkastelunäkökulmassa on arvioitu Nurmi-Sorilan rakentumista korttelitasolla. Tätä tarkastelua varten on luotu joukko esimerkkikortteleita, joiden tiiviys, rakenne sekä energia- ja liikennetratkaisut poikkeavat toisistaan huomattavasti. Erityisesti energian ja liikenteen kannalta tulevaisuuden Nurmi-Sorila näyttäytyykin varsin monimuotoisena kokonaisuutena. Rakennusten energiatehokkuuden parantua ja uusiutuvan, hajautetun energiatuotannon lisääntyessä omakotitaloasuminen ei aina ole energiapäästöiltään kerrostaloasumista huonompi vaihtoehto. Liikennepäästöt puolestaan ovat omakotiasujilla tyypillisesti kerrostaloasukkaita korkeammat. Näiden tekijöiden optimaalinen suunnittelu korttelitasolla on haastava tehtävä. Vaikka asukaskohtaiset päästöt ovat samaa suuruusluokkaa Nurmi-Sorilan kokonaisarviossa ja korttelitason arviossa, korttelitason näkökulma vapauttaa suunnittelijat tuottamaan luovia ja monipuolisia ratkaisuehdotuksia esimerkiksi lämmöntuotantoon alueen eri osissa. Samalla kortteliesimerkit antavat ensivaikutelman siitä, miltä tulevaisuuden ekologinen ja mielekäs kaupunginosa voi näyttää.

Kolmannessa näkökulmassa Nurmi-Sorilan kehitys on kuvattu kaavoittajan tarpeet huomioiden. Päästöjen kannalta mielekkäät ratkaisuehdotukset ovat arvottomia, jos niitä ei voida viedä käytännön suunnitteluun. Tästä syystä raportissa esitellään sellaisia kaavoituksen ja suunnittelun työvälineitä, joilla hiilineutraalin Nurmi-Sorilan rakentaminen edellyttää. Nämä suositukset on eroteltu laajemmasta ekologisesti kestävästä kaupunkisuunnittelun periaatekokoelmasta erityisen merkittävänä ohjausvälineinä. Toteutussuunnitelman liitteenä on myös laajempi kokoelma, jossa esitetyt suositukset soveltuvat niin Nurmi-Sorilan kuin muidenkin alueiden ekologisesti kestävään

suunnitteluun. Työvälineet on kuvattu mahdollisimman kokonaisvaltaisesti, jotta ne toimisivat sekä kestävästi että miellyttävästi ja toimivan kaupung

2.1 Vaiheistus

Nurmi-Sorilan rakentamisen on ennakoitu alkavan vuonna 2018 ja alueen valmistumisen tapahtuvan puolestaan vuonna 2040. Alueen täsmällinen valmistumisajankohta kuitenkin poikennee arviosta, koska erilaisia toteutuksen muutoksia ja muuta kehitystä tapahtuu jo ennen alueen valmistumista. Tällaisia voivat olla muun muassa olemassa olevan rakenteen täydentäminen ja toteutettavan uuden rakenteen tehostaminen. Alueen kehityskaari on huomioitu päästölaskennassa.

Nurmi-Sorila sijaitsee houkuttelevalla paikalla Näsijärven rannalla ja keskellä vihreää maaseutumaista ympäristöä. Alueen kehittämisessä on tärkeää alusta alkaen tasapainoisen ja ekologisesti kestävä rakenteen aikaansaaminen. Heti aloitusvaiheessa tulee toteuttaa sellaista aluerakennetta, jota alueella toivotaan olevan myös valmiina kokonaisuutena. Kehitettävän rakenteen kaikkien osien tulee noudattaa osayleiskaavaa yksityiskohtaisempaa suunnitelmaa ja tukea tasapainoista kehitystä vaikeuttamatta tavoitteellisen rakennetien muodostumista.

Nurmi-Sorilassa yhdistyy monentyyppisiä rakennettuja toimintoja: keskustamaista kerrostalorakentamista ja monipuolisia palveluja järven rannan tuntumassa, tiivistä ja matalaa asuinrakentamista, erillispientaloja ja omakotitaloja, palveluja, työpaikka-alueita ja maaseutumaista asuinrakentamista.

Vieressä sijaitseva Tarastenjärven voimala- ja työpaikka-alue sekä läheiset osayleiskaavoitettavat alueet, muun muassa Ojala, Lamminrahka ja Ruutana, vaikuttavat merkittävästi toistensa kehitykseen. Niitä tulisi tarkastella osana seudullista kokonaisuutta, jolloin jokaisen kehitystä voidaan optimoida muun muassa ajoituksen ja asunto- ja palvelutarjonnan kannalta. Näin voidaan vähentää tarkoituksetonta kilpailullista asetelmaa ja päästä mahdollisimman laadukkaaseen, kestäväan ja houkuttelevaan lopputulokseen.

Toteuttamisen etenemistä ja vaiheistusta tutkittiin kahtena eri mallina, kahden keskuksen kasvumallina ja lineaarisena mallina. Kahden keskuksen mallissa alueen kehittäminen aloitetaan yhtä aikaa kahdesta kohdasta, keskustasta ja Sorilanjoen pohjoispuolelta koulun ja olemassa olevan asutuksen pohjoisen osan ympärillä. Lineaarisessa mallissa toteuttaminen aloitetaan keskustasta ja Sorilanjoen eteläpuolisilta alueilta.

Malleja vertailtiin toteuttamisen yhdyskuntataloudellisuuden ja päästöjen kehittymisen perusteella. Lineaarisessa mallissa toteuttamisen keskittäminen yhdelle aloitusalueelle on edullisempaa, kun muun muassa teknisiä verkostoja ja palveluja ei tarvita yhtä aikaa useaan paikkaan. Rakentamisen ja asutuksen sijoittaminen alkuvaiheessa yhdelle alueelle mahdollistaa toimivamman joukkoliikenteen ja vähäpäästöisemmän liikkumisen. Vaiheistus ja rajaukset ovat viitteellisiä, ja niitä tullaan kehittämään osana asemakaavaohjelman laatimista.

Palvelut ehdotetaan vaiheistettavaksi aloittamalla pienemmistä yksiköistä, jotka säilyvät paikoillaan ja joilla ei ole kovin suurta vaiheistustarvetta. Poikkeuksen tekevät yhtenäiskoulu ja terveyspalvelut, joiden ensimmäinen vaihe tarvitaan jo alusta. Vaihtoehtoisesti aloitusvaiheen palvelut voivat olla lopullisia kookkaampien muun muassa kaupallisten yksikköjen aloitusvaiheen osia, jolloin jo aloitusvaiheessa päästään sijoittamaan kortteleita lopullisessa rakenteessa keskeisille paikoille. Palveluita voidaan kehittää jo alusta asti myös viereisten alueiden väestön tarpeisiin.

Keskeisiä kohtia tulee kehittää mahdollisuuksien mukaan vaiheissa, jolloin paikkoja tulee leimaamaan ajallisesti eri ikäinen rakenne. Eri ikäisten rakennusten ja ympäristörakentamisen muodostama kaupunkikuva vähentää aluekehityskohteelle tyypillistä riskiä kehittyä lähiömäiseksi.

Ensimmäisessä vaiheessa rakentaminen aloitetaan Nattarin puistokadun varrelta keskustasta, Sorilanjoen eteläreunalta ja näiden väliseltä vyöhykkeeltä. Muita osa-alueita voidaan kehittää samanaikaisesti kuitenkin siten, että varsinainen aloitusalue sijoittuu selkeästi keskustaan ja Sorilanjokeen or

Palveluiden vaiheistus

			yhteensä	2018-2022	2023-2028	2029-2034
KESKUSTA	Julkiset palvelut	Koulukeskus	13 900	8 000	3 300	2 600
		• päiväkot	2 000	700	700	600
		• esiopetustilat	1 400	800	600	
		• yhtenäinen peruskoulu (1-9 lkt)	8 000	4 000	2 000	2 000
		• liikuntahalli	2 300	2 300		
		• terveydenhuoltotilat	200	200		
		Sosiaali- ja terveysasema	20 000	5 000	10 000	5 000
		Päiväkeskus ja ryhmäkoti	2 000		1 000	1 000
		Nuorisotila	500		500	
		Kirjasto	1 000		1 000	
	Liikuntapalvelut	Liikuntahalli	2 500		2 500	
	Kaupalliset palvelut	Päivittäistavarakauppa	6 000	3 000	1 500	1 500
		Erikoisliike	2 000	1 000	500	500
		Pankki	400	400		
		Apteekki	200	200		
		Alko	400		400	
		Ravintola	1 500	500	500	500
		Kahvila	1 000	400	300	300
		Kioski	400	200	200	
		yhteensä keskustassa	51 800			
NURMI	Julkiset palvelut	Päiväkot	1 000		1 000	
	Kaupalliset palvelut	Päivittäistavarakauppa	3 000		1 500	1 500
		Pankki	500		500	
		Kioski	100		100	
		Huoltamo	200		200	
		yhteensä Nurmissa	4 800			
SORILA	Julkiset palvelut	Päiväkot	1 000		1 000	
		Esiopetustilat	200		200	
		Yhtenäinen peruskoulu (1-6 lkt)	5 000		3 000	2 000
		Liikuntapalvelut	2 500			2 500
	Kaupalliset palvelut	Päivittäistavarakauppa	3 000		2 000	1 000
		Kioski	100			100
		yhteensä Sorilassa	11 800			

2.3 Toteutusmenetelmästä

Kaupunkialueiden keskinäisessä kilpailuasetelmassa kaavalliselle ja toteutukselliselle laadulle on asetettava riittävän korkeat tavoitteet. Tavoitteiden asettelu tehdään etupäässä kaavoituksen toimesta ja tiiviissä yhteistyössä kaikkien maankäytön kehitystä suunnittelevien osapuolten kanssa.

Toteutuksen ohjaus

Nurmi-Sorilassa aluekehitystyyppisen hankkeen alullepanijaksi tarvitaan alusta asti ohjaava ja toteuttava taho. Alueen suunnittelua varten muodostetaan projektiorganisaatio, jonka osaksi suositellaan laaturyhmää. Laaturyhmä muodostetaan kaavoituksen, rakennusvalvonnan, kiinteistötoimen ja teknisen toimen organisaatioiden jäsenistä. Ryhmä toimii laadunvalvojana hankkeiden kaavoituksessa, yksityiskohtaisessa suunnittelussa, toteutuksessa, tontinluovutuksessa ja muussa alueen kehityksen kannalta olennaisessa toiminnassa. Laaturyhmän toiminnalla varmistetaan tavoitteiden toteutuminen. Mallia on käytetty ja kehitetty muun muassa Vuoreksessa.

Kehitysyhtiö on malli, joka mahdollistaa kunnan määräämien linjausten tehokkaan toteutumisen aluekehityskohteessa, lisäämättä merkittävästi kunnallista hallintoa. Mallista on hyviä kokemuksia muun muassa Helsingin Arabianrannassa. Yksityisten rahoittajakumppanien mukaan ottaminen mahdollistaa organisaation monipuolisen ja/tai edullisen toiminnan. Kehitysyhtiö voi esimerkiksi koordinoida alueen kehityshankkeita, vastata yhteisalueista, esimerkiksi kirjastosta ja muusta kulttuuritoiminnasta, verkkopalveluiden koordinaatiosta, yritysten yhteistyöstä ja konseptoinnista, jätejärjestelmien järjestämisestä, opastuksesta ja uusien asuntomallien kehittämisestä. Kehitysyhtiö voi olla mukana mahdollisen palveluyhtiön toiminnassa.

Palveluyhtiö on malli, jossa aluekehityksessä voidaan järjestää aluekohtaisia toimintoja kiinteistöjen puolesta. Palveluyhtiö voi vastata muun muassa paikoituksen järjestämisestä ja jätekeräyksestä sekä muista teknisistä järjestelmistä. Mikäli alueelle sijoitetaan keskitettyjä uusiutuvan energian järjestelmiä, voi palveluyhtiö olla niissä osallinen.

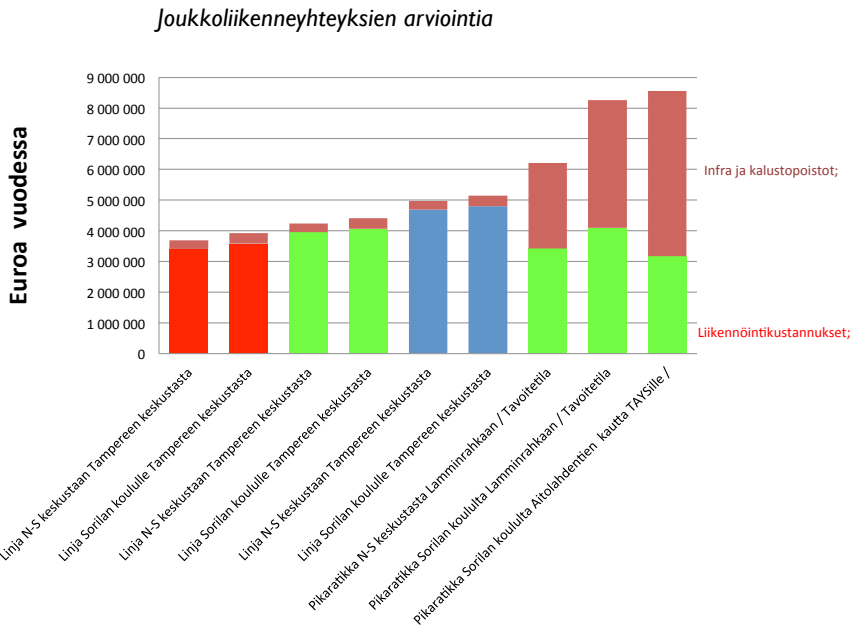
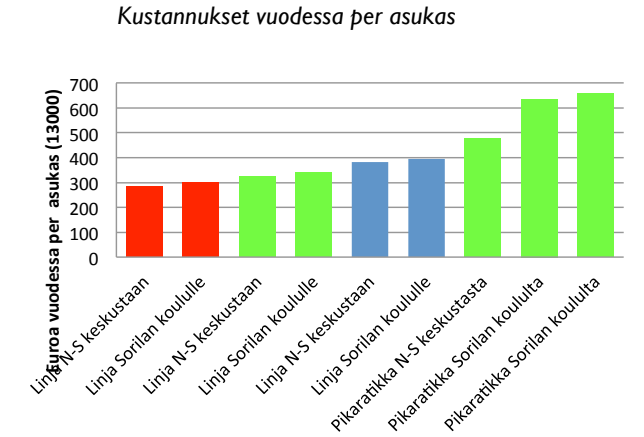
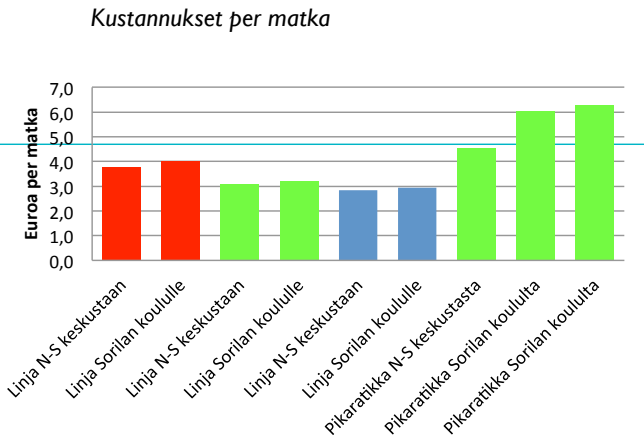
Maanomistajajärjestelyt

Rakennettavan alueen maanhankinta perustuu maapolitiikkaan. Kestävän ja tasapainoisen rakenteen aikaansaamiseksi maat tulisi saada kunnan haltuun vähintään enimmiltä osin. Suositeltavia maanomistajajärjestelyitä aluekehityshankkeessa on maanvaihdot, vapaaehtoiset kaupat ja kehitysyhtiöiden perustaminen.

Maankäyttösopimus on käyttökelpoinen varsinkin, jos maanomistajalla on myös jatkossa toimintaa alueella. Maankäyttösopimuksia käytettäessä on olennaista kaavoitettavan alueen päätavoitteiden asettaminen ylemmällä kaavatasolla sekä prosessin läpinäkyvyys. Sopimisessa riskejä tulee jakaa tasapuolisesti molemmille osapuolille.

Kaavoitus- ja toteutusmallit

Toteutuksen korkean laadun varmistamisessa kilpailuasetelma on yleensä keinona toimivin. Tonttien luovuttamisen rakennusliikkeille tulee perustua etupäässä kilpailullisen asetelman luomiseen. Kilpailuasetelman muodostuminen edellyttää riittävän selkeää tavoitteiden asettelua sekä alueen houkuttelevuutta. Tonttien luovutuksen ilman kil

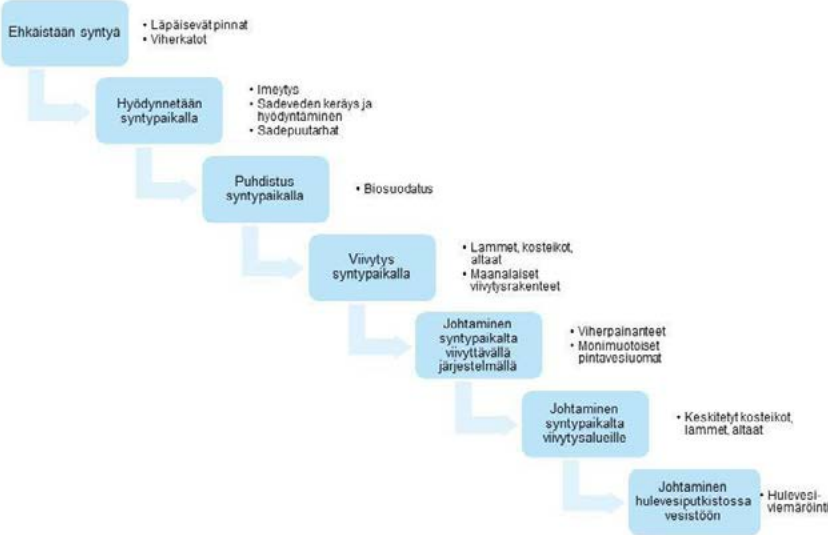


2.5 Hulevesijärjestelmästä

Tampereella on valmistunut vuoden 2012 aikana hulevesiohjelma, jossa on esitetty koko kantakaupunkia koskevat hulevesien hallinnan tavoitteet ja periaatteet, joiden mukaan hulevesien hallintatoimenpiteitä priorisoidaan². Hulevedet käsitellään ja johdetaan Tampereen kantakaupungissa pääosin (poislukien mm. logistiikka-alueet, kaupan suuryksiköt ja muut erityisalueet) kuvassa 2.5 esitetyn periaatteiden prioriteettijärjestyksen mukaisesti.

² Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, luonnos 10.09.2012

Kuva 2.5 Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelman mukainen hulevesien käsittelyn ja johtamisen prioriteettijärjestys. Kuva: Tampereen kantakaupungin hulevesiohjelma, luonnos 10.09.2012



Mallikortteleiden energia ja liikenne

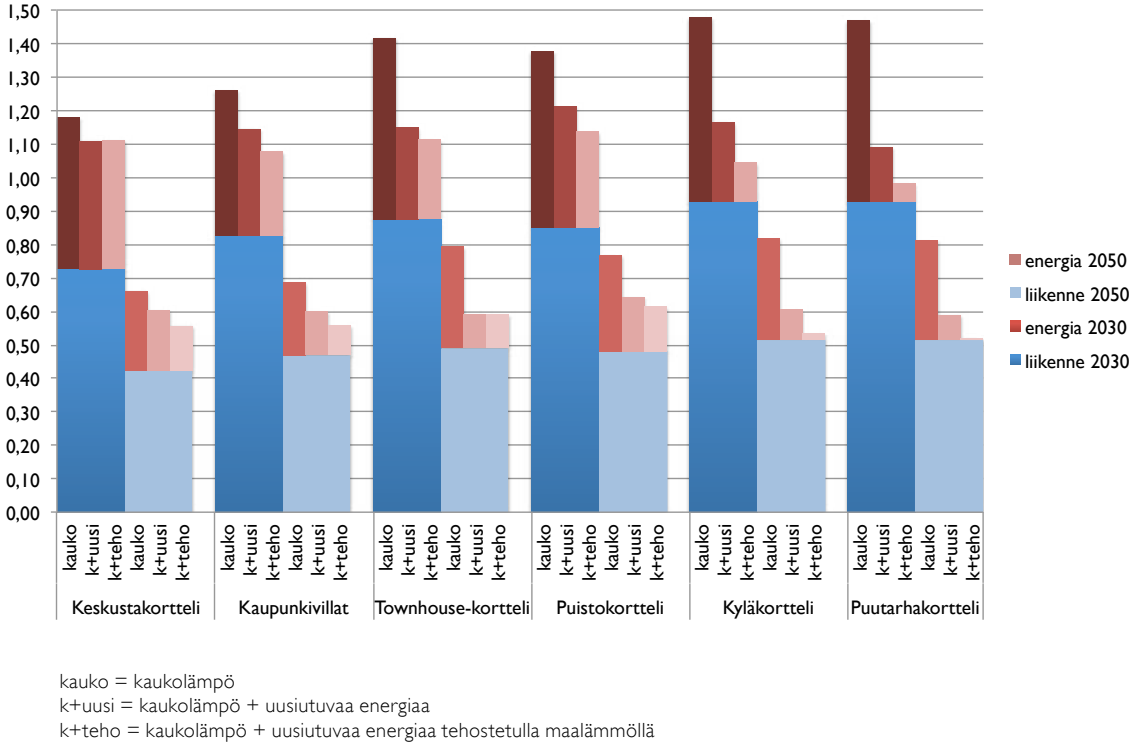
Energiankulutuksen ja liikenteen yhteenlasketut kasvihuonekaasupäästöt vaihtelevat noin 0,5 tCO2-ekv ja 1,5 tCO2-ekv välillä. Oheisessa kuvaajassa on esitetty energiankulutuksen ja liikenteen yhteenlasketut päästöt vuosien 2030 ja 2050 tasoilla. Päästöt lisääntyvät edettäessä kauemmas keskustasta ja kohti suurempaa asumisväljyyttä. Väljimmissä kortteleissa ja oletettavasti myös niiden läheisyydessä on kuitenkin parhaat mahdollisuudet erityisesti tilaa vaativan uusiutuvan energian tuotannolle. Välijoys tuo mahdollisuuden kompensoida korttelityypistä johtuvia päästöjä, olennaisimpina vähemmän keskeisestä sijainnista ja asumisväljyydestä johtuvia autoilun aiheuttamia kasvihuonepäästöjä. Olennaista onkin riittävän tehokkaan ja vähäpäästöisen liikennratkaisun ulottaminen koko alueelle.

Laskennassa on käytetty maankäyttöskenaario 1:n asumisväljyyttä. Nykyiseen Tampereen keskiarvoon verrattuna laskennassa käytetty mitoitus on väljä. Skenaarioiden välisellä asumisväljyydellä on kuitenkin enintään 15 % vaikutus energian ja liikenteen yhteenlaskettuihin päästöihin vuoden 2030 tasolla.

Skenaarioiden asumisväljyydet:

	as,ala k-m2	asukasta/asunto	k-m2/as
Kaavarunko			
kerrostalo	80	1,55	51,5
rivitalo	110	1,69	65
omakotitalo	200	2,96	67,5
Skenaario 1			
kerrostalo	80	1,78	45
rivitalo	110	1,91	57,5
omakotitalo	200	3,33	60
Skenaario 2			
kerrostalo	80	1,95	41
rivitalo	110	2,10	52,5
omakotitalo	200	3,64	55

Liikenteen ja energian päästöarviot vuosien 2030 ja 2050 tasoilla
tCO2-ekv/a/capita



8.8 Mallikorttelitarkastelun johtopäätöksi



LIITTEET

