NIEMENRANTA III, ENTISEN TEOLLISUUSALUEEN MUUTTAMINEN ASUNTOALUEEKSI, KAAVA NRO 8496

EKOTEHOKKUUSSELVITYS

Donna ID 1 844 356

Laatija	**Ida Montell**
Tarkastaja	**Kirsikka Siik**
Kuvaus	**Niemenranta III, kaava nro 8496 - Ekotehokkuusselvitys**
Päiväys	**12.12.2017**
Donna ID	**1 844 356**

Sisällys

1.	**Tarkastelun lähtökohdat**	**4**
1.1	Kohteen kuvaus	4
1.2	Alueelle laaditut suunnitelmat	5
1.3	Alueen suunnittelulle asetetut tavoitteet	7
2.	**Vertailtavat suunnitelmat**	**8**
3.	**Tarkastelun käsitteet, menetelmät ja työkalut**	**8**
3.1	Käsitteet	8
3.1.1	Ekotehokkuus	8
3.1.2	Hiilinielut ja niiden huomioiminen suunnittelussa	8
3.2	Hiilitaselaskuri	9
3.3	Ecocity Evaluator	9
3.3.1	Laskentaperiaatteet	10
3.3.2	Tarkastelussa käytettyjä arvoja	10
4.	**Tarkastelun tulokset**	**11**
4.1	Aluetehokkuus	11
4.2	Hiilitase	12
4.2.1	Rakennusmateriaalit	13
4.3	Liikenne ja infrastruktuuri	14
4.4	Kasvihuonekaasupäästöt	16
5.	**Johtopäätökset ja suositukset jatkosuunnitteluun**	**20**
6.	**Lähteet**	**22**

1. TARKASTELUN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Kohteen kuvaus

Tämän ekotehokkuustarkastelun kohteena on Tampereen kaupungin asemakaavan nro 8496 (Niemenranta III) suunnittelualue.

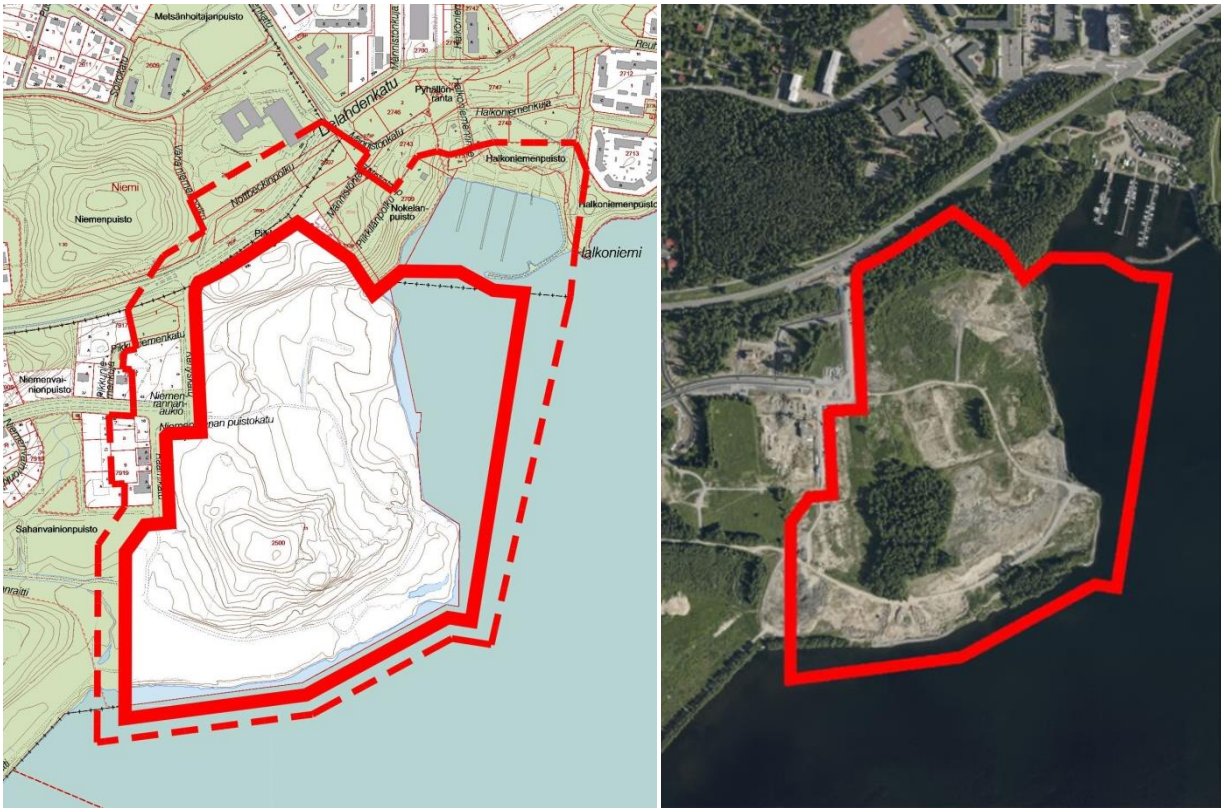
Suunnittelualue sijaitsee noin 9 km luoteeseen kaupungin keskustasta Kehyskadun ja Raamikadun itäpuolella. Suunnittelualue on entistä Metsä Board Oyj:n teollisuusaluetta. Suunnittelualue sijoittuu Lielahdenkadun eteläpuolelle rajoittuen lännessä Niemenrannan II vaiheen asemakaavoitettuun ja rakenteilla olevaan alueeseen, etelässä ja idässä Näsijärveen ja koillisessa rakenteilla olevaan Lentävänniemen eteläosan kerrostalokortteleihin ja Nokelanpuistoon. Suunnittelualueella ei sijaitse rakennuksia.

Alueella on ollut sahatoimintaa 1800-luvun lopulta 1970-luvulle. Toimintaan liittyvät rakennukset on purettu 1990-luvulla. Aluetta on myös käytetty teollisuuden jätteiden ja lietteen varastointiin. Pilaantuneiden maiden puhdistukset on toteutettu vuosina 2009 - 2013. Alueen maastoa on muokattu ja suuri osa puustoa poistettu puhdistustoimenpiteiden yhteydessä.

Suunnittelualue on osittain hienojakoista, savista maalajitetta. Niemen kärjen lähellä olevalla mäellä esiintyy kalliota. Alueen rannat ovat suurilta osin täyttöaluetta.

Suunnittelualueelta on lyhyt matka Lielahden monipuolisiin palveluihin ja julkiset palvelut mm. koulu ja päiväkoti sijaitsevat kävelymatkan päässä.

Alueen kokonaispinta-ala on. 30,6 ha. Siitä kiinteistön 2500–31 osuus on n. 24 ha. Kaava-alueeseen sisältyvän Näsijärven vesialueen pinta-ala on 6,6 ha.



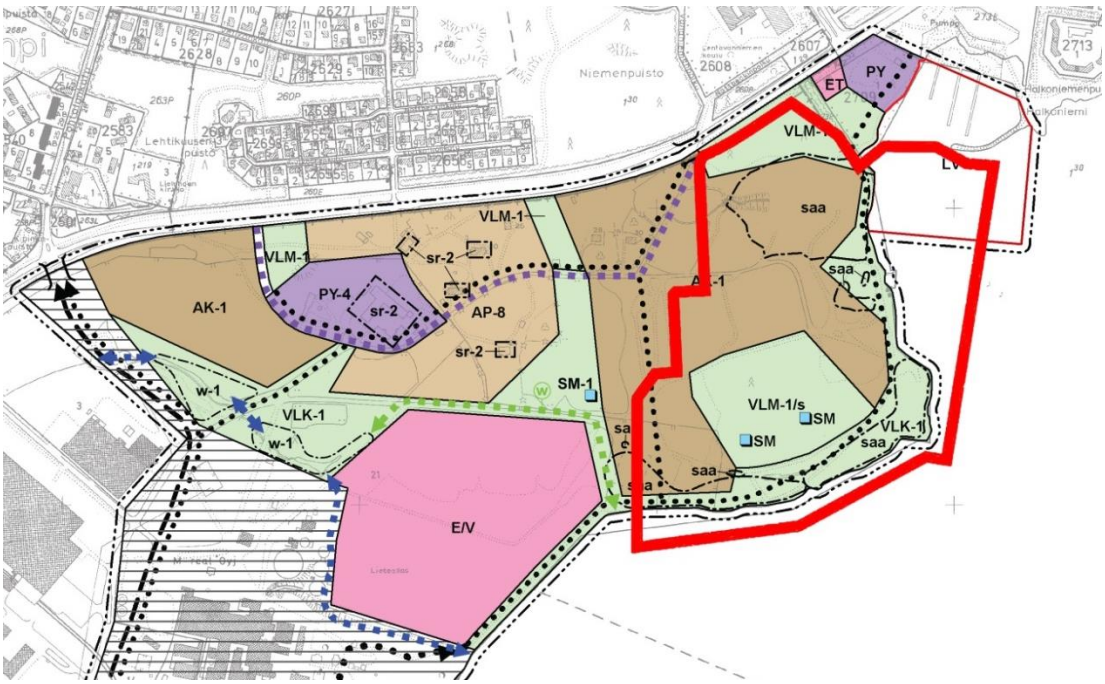
Kuva 1. Vasemmalla kaava-alueen ja lähivaikutusalueen rajaus osoitekartalla. Oikealla ilmakuva alueesta. Lähde: Tampereen kaupunki

1.2 Alueelle laaditut suunnitelmat

Maakuntakaava
Pirkanmaan uusi maakuntakaava Pirkanmaa 2040 Maakuntakaava on koko maakunnan yhteinen, yleispiirteinen maankäytön suunnitelma. Kaavassa ratkaistaan valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja seudullisesti merkittävät alueiden käytön kysymykset. Maakuntakaavaehdotus hyväksyttiin maakuntavaltuuston kokouksessa 27.3.2017. Pirkanmaan maakuntahallitus määräsi kokouksessaan 29.5.2017 Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 tulemaan voimaan maankäyttö- ja rakennuslain 201 § mukaisesti ennen kuin se on saanut lainvoiman. Pirkanmaan maakuntahallitus käsitteli 21.8.2017 pidetyssä kokouksessa Hämeenlinnan hallinto-oikeuden pyytämää lausuntoa Pirkanmaan maakuntakaavan 2040 hyväksymispäätöstä koskeviin valituksiin. Maakuntahallitus esittää hallinto-oikeudelle, että se hylkää maakuntakaavasta tulleet valitukset. Pirkanmaan maakuntakaava 2040 korvaa Pirkanmaan 1. maakuntakaavan, 1. vaihemaakuntakaavan, 2. vaihemaakuntakaavan ja Kiikoisten alueelta Satakunnan maakuntakaavan.

Pirkanmaa 2040 maakuntakaavan mukaan suunnittelualue sijoittuu Kaupunkiseudun keskusakselin kehittämisvyöhykkeeseen (kk1). Lisäksi suunnittelualue kuuluu tiiviiseen joukkoliikennevyöhykkeeseen, joka tukeutuu tehokkaaseen joukkoliikennejärjestelmään. Suunnittelu-alue on osoitettu taajamatoimintojen alueeksi, jolla on osoitettu asumisen, kaupan ja muiden palvelujen, työpaikkojen sekä muiden taajama-toimintojen rakentamisalueet. Rantaan on osoitettu viheryhteys.

Yleiskaava
Suunnittelualueella on voimassa Tampereen kaupunginvaltuuston 12.8.2009 hyväksymä oikeusvaikutteinen *Niemenrannan osayleiskaava*. Suunnittelualueelle on osoitettu kerrostalovaltainen asuntoalue (AK-1), jolle saadaan sijoittaa myös asumista häiritsemättömiä yksityisten ja julkisten palvelujen, hallinnon, kaupan sekä tuotantotoiminnan tiloja. Suunnittelualueen pohjoisosa on merkitty maiseman- ja luonnonhoitoalueeksi varatuksi lähivirkistysalueeksi (VLM-1). Niemellä sijaitsevan mäen ympäristö on osoitettu maiseman- ja luonnonhoitoalueeksi varatuksi lähivirkistysalueeksi, jolla ympäristö säilytetään (VLM-1/s). Alueella tulee luoda edellytykset luonnon monimuotoisuuden säilymiselle. Alueen käyttöä varten tulee laatia tarkempi suunnitelma. Alueen luontoarvoja ei saa vaarantaa ympäröiviä alueita rakennettaessa. Kaava-alueen itä- ja eteläranta on osoitettu kaupunkipuistoksi varatuksi lähivirkistysalueeksi (VLK-1). Koillisosan vesialue on merkitty vesiliikenteen alueeksi (LV). Lisäksi alueella on kaksi muinaismuistolailla rauhoitettua kiinteää muinaisjäännöstä alueen eteläosassa ja useita puhdistettavan/kunnostettavan alueen merkintää (saa), joilta maaperän pilaantuneisuus tulee selvittää ennen alueen asemakaavoittamista. Yleiskaavan laatimisen jälkeen alueen pilaantuneet maat on puhdistettu vuosina 2009 – 2013. Alueelle on valmistunut arkeologinen selvitys vuonna 2016.



Kuva 2. Ote Niemenrannan osayleiskaavakartasta. Kaava-alueen rajaus on osoitettu punaisella. Lähde: Tampereen kaupunki

Tampereen kaupunki on käynnistänyt Tampereen kantakaupungin yleiskaavan 2040 laatimisen vuonna 2014. Kaupunginvaltuusto hyväksyi yleiskaavaehdotuksen 15.5.2017, kaavasta on valitettu Hämeenlinnan hallinto-oikeuteen, käsittely on kesken. Yleiskaava kumoaa voimaan tultuaan kantakaupungin alueella olevat yleis- ja osayleiskaavat lukuun ottamatta keskustan strategista osayleiskaavaa.

Kantakaupungin yleiskaavan yhdyskuntarakenne kartalla suunnittelualue on osoitettu kasvun vyöhykkeen sisäpuolelle. Alue on tehokkaan ja toiminnallisesti sekoittuneen täydennysrakentamisen ja keskitettyjen palvelujen vyöhyke. Vyöhyke koostuu keskuksista, ratavyöhykkeistä ja joukkoliikenteen laatukäytävistä, ja sille ohjataan kestävän kaupunkirakenteen tavoitteiden mukaan suurin osa kaavoitettavasta asuinkerrosalasta.

Tampereen kaupunkiseudun rakennesuunnitelma 2040

Tampereen kaupunkiseudun kuntien ja kaupunkien yhdessä laatima Rakennesuunnitelma esittää tavoitteenaan Niemenrannan aluetta uudeksi/merkittävästi kehitettäväksi asuinalueeksi. Lielahdenkadulle on esitetty raitiotie.

Niemenrannan yleissuunnitelma

Vuonna 2010 valmistui Niemenrannan yleissuunnitelma (WSP Finland Oy ja Tampereen kaupunki 24.10.2010), jossa määritettiin mm. alueen kaupunkirakenteen ja liikkumisen kehittämistavoitteita. Yleissuunnitelman pohjalta on laadittu Niemenrannan I ja II vaiheen asemakaavat, joiden alueilla on jo toteutettu kadut ja osa rakennuksista.

Kuva 3. Ote Niemenrannan yleissuunnitelmasta (WSP Finland Oy ja Tampereen kaupunki 26.4.2010).

Niemenranta III asemakaava-alueen viitesuunnitelma

Edellä mainittu yleissuunnitelma on toiminut myös Niemenranta III:n alueen tulevan asemakaavan pohjaksi laaditun viitesuunnitelman pohjana. Viitesuunnitelman on laatinut arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen Oy, ja sen työstämistä jatketaan edelleen asemakaavan laatimisen yhteydessä.

1.3 Alueen suunnittelulle asetetut tavoitteet

Asemakaavavaiheen maankäytön suunnittelun tavoitteena on luoda kaavalliset edellytykset joukkoliikenteeseen tukeutuvalle, järvenrantamaisemaan soveltuvalle monipuolisia asumisen mahdollisuuksia tarjoavalle laadukkaalle kerrostaloalueelle sekä turvata laajat yleiset virkistysalueet ja -reitit ranta-alueelle. Suunnittelussa huomioidaan alueen identiteettiä luovan taiteen sijoittaminen alueelle. Asemakaavahanke on vuoden 2018 kaavoitusohjelmassa. Siinä on tavoitteeksi asetettu kaavoittaa 100 000 k-m^2 asuinkerrostalojen rakentamiseen ja 1000 k-m^2 liike- ja palvelutiloille.

2. VERTAILTAVAT SUUNNITELMAT

Tässä selvityksessä ekotehokkuuden näkökulmasta tarkasteltaviksi ja vertailtaviksi suunnitelmiksi on valittu seuraavat suunnitelmat:

1) Niemenrannan yleissuunnitelma (WSP Finland Oy ja Tampereen kaupunki 24.10.2010)
2) Niemenranta III alueen kaavaluonnosvaiheen viitesuunnitelma (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen, toukokuu 2017)

Yleissuunnitelma valikoitui viitesuunnitelman vertailukohteeksi siksi, että suunnitelman vertaamisen alueen toteutuneeseen nykytilaan (ennestään rakentumaton, mutta kuitenkin ihmisen lähes kauttaaltaan muokkaama alue, josta myös osa aiemmasta puustosta on hiljan kaadettu), ei katsottu viitesuunnitelmasta liiaksikin eroavana ja koko alueen suunnittelun tavoitteiden vastaisena tuovan tarvittavaa lisäarvoa.

Kumpaakin suunnitelmaa tarkastellaan erityisesti asemakaavan kaava-aluerajauksen mukaiselta alueelta.

3. TARKASTELUN KÄSITTEET, MENETELMÄT JA TYÖKALUT

3.1 Käsitteet

3.1.1 Ekotehokkuus

Minkä tahansa toimenpiteen (kuten yhdyskuntien rakentamisen tai jonkin muun ”alueellisen” kehittämishankkeen) ekotehokkuuden sanallinen määrittely voidaan kiteyttää WBCSDn alkuperäisen (1991) määritelmän mukaan siten, että suhteutetaan toimenpiteillä saavutettu elämän laatu toimenpiteistä aiheutuviin voimavarojen kulutukseen, päästöihin ja kustannuksiin. Määrittely on suhteellisen lähellä perinteistä kestävän kehityksen määritelmää, joka rakentuu kolmen peruspilarin (ympäristöllisen, taloudellisen ja sosiaalisen kestävyyden) varaan ja kattaa sitä kautta lähes kaikki mahdolliset hyvälle elinympäristölle asetettavat kriteerit. (Lahti, Heinonen, Nissinen, Rehunen, Seppälä, Säynäjoki, 2012, 6)

Ekotehokkuudesta on olemassa monenlaisia määritelmiä. Kunkin ekotehokkuuden laskentaohjelman pohjalla on omanlaisensa määritelmä tai laskukaava. Yhdellä tarkastelulla on hyvin vaikeaa ottaa kantaa kaikkeen ekotehokkuuteen vaikuttavaan asiaan, mutta sillä voidaan luoda suuntaviivoja ekotehokkaan suunnittelun pohjaksi. Tässä selvityksessä on tarkasteltu ekotehokkuuden osa-alueita, joihin pystytään vaikuttamaan asemakaavatasolla ja vertailtu näitä tekijöitä yleissuunnitelman ja viitesuunnitelman välillä, jolloin saadaan tietoa onko tehdyillä ratkaisuilla päästy ekotehokkuuden näkökulmasta parempaan lopputulokseen vai pitäisikö joitain asioita painottaa jatkosuunnittelussa vielä enemmän.

Kasvihuonekaasupäästöihin voidaan vaikuttaa suunnittelun monella saralla ja päästöjen kertymistä on tarkasteltu EcoCity Evaluatorilla osa-alueittain, jotta päästään paremmin kiinni siihen, millä tekijöillä on suurin vaikutus tämän suunnitelman osalta kokonaispäästöjen kertymiseen. Toinen merkittävä tarkastelun kohde tässä selvityksessä on hiilivarastot, joiden tarkastelussa tutkittiin niin kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen muutosta kuin rakenteisiin sitoutuneiden hiilivarastojen suuruutta.

3.1.2 Hiilinielut ja niiden huomioiminen suunnittelussa

Hiilinielu on hiilivarasto, jonka koko kasvaa. Pääasiallisia luonnollisia hiilinieluja ovat meret sekä kasvit ja muut organismit, jotka yhteyttävät. Yhteyttämisessä ilmakehän hiilidioksidia (CO2) sitoutuu kasvaviin organismeihin. Hiilen varasto muuttuu hiilen lähteeksi, kun siitä tietyssä ajassa vapautuu hiilidioksidia ilmakehään enemmän kuin siihen sitoutuu. Suomessa hiilidioksidi sitoutuu ja varastoituu erityisesti metsien puihin ja maaperään sekä soiden turpeeseen. Kasvillisuuteen ja maaperään sitoutuneen hiilen välillä on positiivinen kytkentä: mitä suurempi on kasvillisuuden

pysyvä määrä, sitä suuremmaksi kasvaa myös maaperän hiilivaraston koko. Hiilinielujen maksimointi on kasvihuonekaasujen vähentämisen ohella ilmastonmuutoksen hillinnän keinoja. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 7)

Kasvillisuusalueiden hiilinieluihin kohdistuvia maankäytön uhkia ovat kaupunkirakenteen hajautuminen, väljästi rakennetun kaupunkirakenteen leviäminen, metsien ja peltojen ottaminen rakentamiskäyttöön, käytöstä poistuneiden alueiden jääminen rakentamisen ulkopuolelle sekä maaperän tiivistyminen ja kasvillisuusalueiden häviäminen. Monet näistä uhkista kohdistuvat yhtä aikaa myös luonnon monimuotoisuuteen, maisemaan ja ekosysteemipalveluiden tuotantoon. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 7)

Maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa hiilinielujen säilymiseen ja lisäämiseen. Tärkeimmät maankäytön suunnittelun keinot ovat:

- pinta-alaltaan suurten metsien, peltojen ja muiden kasvillisuusalueiden säilyttäminen
- tiiviin ja eheän yhdyskuntarakenteen tukeminen
- haja-asutuksen leviämisen estäminen
- rakennuskäyttöön otettujen alueiden minimointi
- päällystettyjen alueiden määrän minimointi.

Maankäytön suunnittelussa edellä mainittuihin keinoihin vaikutetaan merkittävimmin alueiden käyttötarkoitusten ja rakentamisen sijoittumisen ohjauksella. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 7)

Hiiltä sitovien kasvillisuusalueiden ja viheryhteyksien säilyttämistä on usein perusteltavissa myös muilla ekosysteemipalveluilla, joita alueet tarjoavat tehokkaan hiilensidonnan lisäksi. Kasvillisuusalueet ja viheryhteydet mm. lisäävät alueen viihtyisyyttä ja tarjoavat asukkaille virkistysmahdollisuuksia, ylläpitävät luonnon monimuotoisuutta, puhdistavat ilmaa sitomalla pienhiukkasia, pölyä ja hiilidioksidia, tuottavat happea, tasaavat ilman kosteutta, toimivat tuulen ja melun suojana, vähentävät rakennusten ilmastointi- ja lämmitystarvetta, pidättävät, puhdistavat ja imeyttävät hule- ja tulvavesiä, edistävät ihmisten ja eläinten liikkumista ja monipuolistavat kaupunkiympäristöä. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 28)

3.2 Hiilitaselaskuri

Hiilitaselaskuri on Kuntien hiilitasekartoitus - hankkeessa kehitetty kaavoittajan ja suunnittelijan käyttöön tarkoitettu laskuri. Kuntien hiilitasekartoitus -hanke on osa Ilmastonkestävä kaupunki – työkaluja suunnitteluun (ILKKA) -hanketta, jolla edistetään ilmaston kestävää kaupunkisuunnittelua. Työkalulla arvioidaan tietyn suunnittelualueen kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastojen muutosta, joka aiheutuu maankäytön muutoksesta. Maankäyttömuutosten lisäksi laskuri arvioi uuden kerrostalorakennuskannan päärakenteiden hiilijalanjäljen sekä rakenteisiin sitoutuneen hiilivaraston suuruuden 50 vuoden tarkastelujaksolta. Laskennan tulokset perustuvat kasvillisuuden osalta vuoden 2011 tilanteeseen ja kaupunkikohtaisesti tehtyyn keskiarvoistamiseen.

Alueellisen hiilitaseen laskennassa verrattiin alueen nykytilaa, yleissuunnitelmaa ja viitesuunnitelmaa. Nykytilasta määriteltiin karkeasti metsäalueet sekä avoimet viheralueet. Muut alueet eli pilaantuneiden maiden puhdistuksen jäljiltä käsitellyt alueet osoitettiin rakennetuiksi alueiksi. Yleissuunnitelmasta ja viitesuunnitelmasta määriteltiin metsäalueet sekä puistoalueet (hoitoluokituksen A mukaiset alueet). Korttelialueet ja tiet osoitettiin rakennetuiksi alueiksi. Laskennassa käytetyt uudet viheralueet ovat arvioita eikä esimerkiksi niiden hoitoluokkia voi vielä varmuudella sanoa.

3.3 Ecocity Evaluator

Yleissuunnitelmasta ja viitesuunnitelmasta laskettiin kasvihuonekaasupäästöt käyttäen Ecocity Evaluator laskentaohjelmaa. Ecocity Evaluator on Eero Paloheimo Ltd:n kehittämä työkalu alueiden suunnittelun kasvihuonekaasupäästöjen laskentaan. Laskennassa on omat osionsa liikenteelle, rakennuksille, energialle, maankäytölle ja infrastruktuurille.

3.3.1 Laskentaperiaatteet

Rakennukset

- Ohjelma laskee alueelle sijoitettavien rakennusten koko elinkaaren aikaiset päästöt eli materiaalien tuotannon, rakennusmateriaalien kuljetuksen, rakentamisen, rakennusten ylläpidon ja kunnostuksen sekä rakennusten purkamisen päästöt.
- Päästöt on jaettu tasaisesti koko elinkaarelle.

Infrastruktuuri

- Kunnallisteknisen huollon osalta laskelmissa on huomioitu teiden ja pysäköintialueiden sekä vesi-, viemäri- ja kaukolämpöverkkojen rakentamisen ja kunnossapidon ilmastovaikutukset.
- Päästöt on jaettu tasan oletetulle 100 vuoden elinkaarelle.

Liikenne

- Liikenteen päästöt muodostuvat henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen päästöistä.
- Henkilöliikenteen päästöt muodostuvat asukkaiden liikennesuoritteen ja jokaisen kulkuneuvotyypin päästökertoimen perusteella.
- Päästökertoimen kehityksessä on huomioitu moottoriteknologian kehitys, biopolttoaineiden osuuden lisääntyminen ja hybridi- ja sähköautojen osuuden kasvu.

Energian kulutus

- Energiankulutus koostuu lämmityksestä, ilmanvaihdosta, käyttöveden lämmityksestä ja sähköstä.
- Rakennusten energiankulutuksen päästöt on laskettu energiankulutuksen ja kutakin energian tuotantomuotoa vastaavan ominaispäästökertoimen avulla.
- Sähkön ja lämmön tuotannon ominaispäästökertoimet pienenevät jatkuvasti energiantuotantotapojen tehostuessa.

Maankäyttö

- Ohjelma laskee metsämaan vähenemisestä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt.
- Laskennassa on huomioitu maaperän, kuolleen puuaineksen, karikkeen ja puuston maanalaisen ja maanpäällisen osan hiilivarastonmuutos.

3.3.2 Tarkastelussa käytettyjä arvoja

- Laskennassa on käytetty alueen rajana Niemenranta III asemakaavan rajausta.
- Vertailussa on käytetty Niemenrannan yleissuunnitelmaa(2010) sekä Niemenranta III asemakaavan pohjalle laadittavan viitesuunnitelman (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen) 8.3.2017 päivättyä versiota .
- Rakentamisajanjaksoksi on oletettu 2018–2030.
- Rakennukset on laskettu puurakenteisina ja niiden energiankulutukseksi on osoitettu normaali, nykymääräysten mukainen kulutus.
- Tarvittavaan infrastruktuuriin on laskettu suunnittelualueen sisäiset uudet kadut, ei yhdyskatuja suunnittelualueelle eikä korttelien sisäisiä kulkuyhteyksiä, kuten huoltoteitä.
- Lämmitysmuoto-oletuksena on käytetty kaukolämpöä koko alueella.
- Maarakentamisoloksi on esitetty ”normaali”.
- Sähköntuotantona on käytetty Suomen keskimääräistä sähköntuotantoa.
- Liikenteen osalta yleissuunnitelma on esitetty joukkoliikennevyöhykkeelle ja viitesuunnitelma intensiiviselle joukkoliikennevyöhykkeelle, jolla kulkee myös raitiotie.

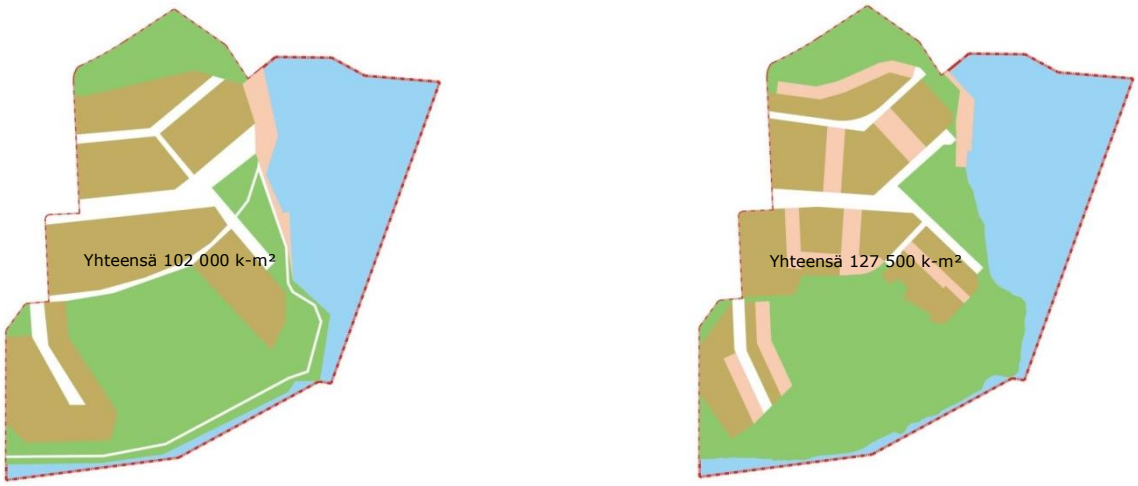
4. TARKASTELUN TULOKSET

4.1 Aluetehokkuus

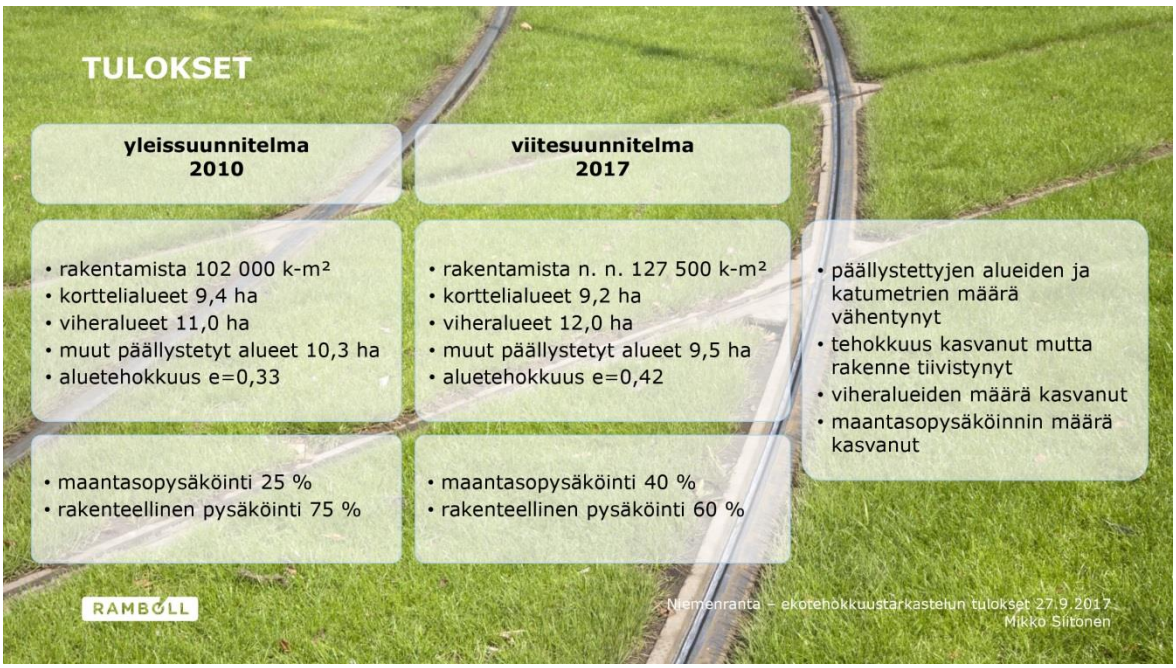
Vuoden 2010 yleissuunnitelmassa on esitetty rakennettavaksi kerrosalaksi tarkastelun kaava-alueelle n.102 000 k-m². Korttelialueiden pinta-ala on n. 9,4 ha. Viheralueita suunnittelualueella on n. 11,0 ha ja muita päällystettyjä alueita jää n.10,3 ha. Yleissuunnitelman koko tarkastelualueen tehokkuudeksi tulee siten e=0,33 ja korttelialueiden tehokkuudeksi e=1,08.

Asemakaavan viitesuunnitelmassa on esitetty rakennettavaksi kerrosalaksi tarkasteltavalle kaava-alueelle n.127 500 k-m². Korttelialueiden pinta-ala on n. 9,2 ha. Viheralueita suunnittelualueella on n. 12,0 ha ja muita päällystettyjä alueita jää n.9,5 ha. Yleissuunnitelman aluetehokkuudeksi tulee e=0,42 ja korttelialueiden tehokkuudeksi e=1,39.

Kuva 4. Vertailtavat suunnitelmat: vasemmalla on yleissuunnitelma (WSP Oy ja Tampereen kaupunki, 2010) ja oikealla asemakaavan luonnosvaiheen viitesuunnitelma (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen, 2017).



Kuva 5. Vertailukohteiden maankäyttö: vasemmalla yleissuunnitelma (WSP Oy ja Tampereen kaupunki, 2010) ja oikealla asemakaavan luonnosvaiheen viitesuunnitelma (Arkkitehtitoimisto Helamaa & Heiskanen, 2017).



4.2 Hiilitase

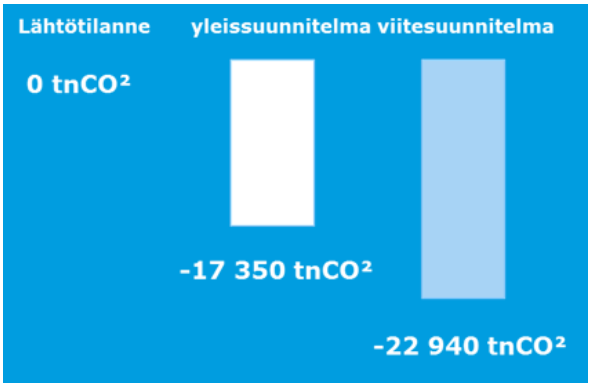
Hiilitasetarkastelu laskee hiilinielujen menettämisen, eli menetettyjen viheralueiden, lisäksi rakentamisesta syntyvän hiilijäljen. Lisääntyneet viheralueet vastaavasti lisäävät hiilinielujen määrää eli vähentävät hiilijälkeä.

Hiilitasetarkastelussa lasketaan hiilivarastojen muutokset (tCO_2-ekv), kun hiilivarastot ovat saavuttaneet vakaan tilan maankäyttömuutoksen jälkeen. Kun kyseessä on uudisrakentamiskohde ja alueella ei ole ennestään rakentamista, on tulos negatiivinen. Hiilitasetarkastelun tulos antaa siis arvon sille, kuinka paljon uudesta rakentamisesta jäädään ns. hiilivelkaa. Hiilivarastojen muutoksen ja rakenteiden hiilijäljen suuruus verrattuna lähtötilanteeseen, eli alueen nykytilanteeseen, oli viitesuunnitelmassa 1,3-kertainen suhteessa yleissuunnitelmaan.

HIILITASE

- **kerrosneliöiden määrä**
- **metsä- ja viheralueet**
- **rakennusmateriaali**

- **tuloksena "hiilivelka"**

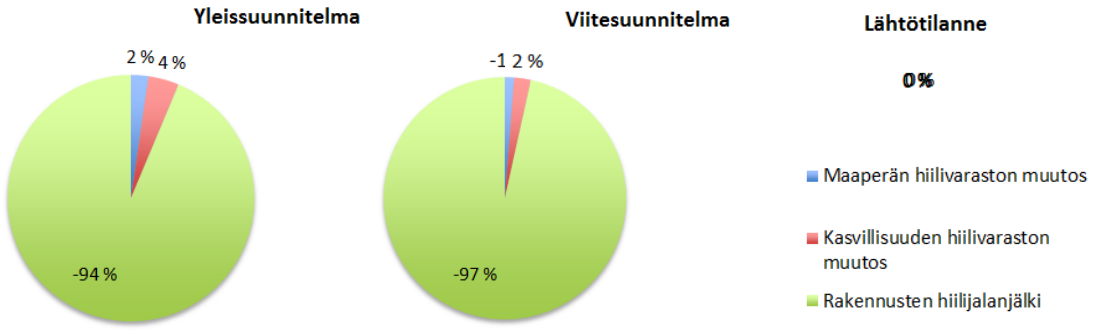


Hiilivarastojen muutoksen ja rakenteiden hiilijäljen suuruus verrattuna lähtötilanteeseen.

Molemmissa suunnitelmissa suurin osa hiilivarastojen muutoksesta syntyy rakennusten hiilijalanjäljestä. Kasvillisuuden ja maaperän vaikutukset muodostavat kokonaisuudesta vain muutaman prosentin. Yleissuunnitelmassa rakentamisesta johtuva hiilijalanjälki on pienempi, koska viitesuunnitelmassa rakennettavien kerrosneliöiden määrä on suurempi. Tästä johtuu vertailussa saatu ero.

Molemmissa vertailtavissa suunnitelmissa metsä- ja viheralueiden osuus kasvaa hieman nykytilanteesta. Viitesuunnitelmassa hiilivarastojen muutokseen vaikuttaa +2 % osuudella kasvillisuuden hiilivaraston muutos ja yleissuunnitelmassa osuus on +4 %. Viitesuunnitelmassa nykyinen metsäalue säilyy melkein kokonaan ja yleissuunnitelmassa se säilyy kokonaisuudessaan.

Rakentamiseen käytettävä alue on jo nykytilanteessa osoitettu rakennetuksi alueeksi suunnittelualueella tehtyjen pilaantuneiden maiden puhdistustoimenpiteiden johdosta. Tämän takia tuloksissa maaperän hiilivaraston muutoksen osuus on hyvin marginaalinen.



Eri tekijöiden suhteelliset osuudet hiilivarastojen muutoksissa eri suunnitelmissa.

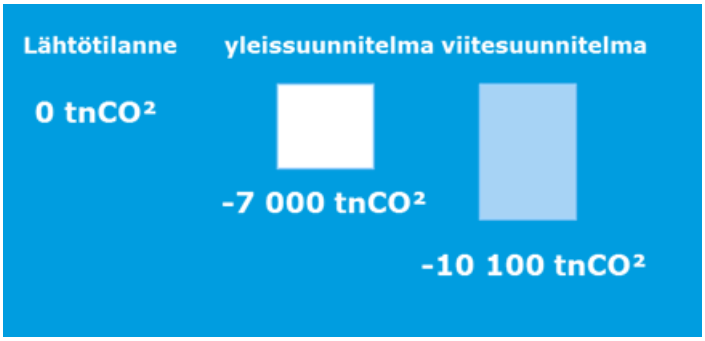
	Lähtötilanne	Yleissuunnitelma	Viitesuunnitelma
metsämaa, kivennäismaa (ha)	4,6	6,6	3,0
metsämaa, turve (ha)	0	0	0
pelto, kivennäismaa (ha)	0	0	0
pelto, turve (ha)	0	0	0
muu avoin viheralua (ha)	4,0	0	0
rakennettu viheralue (ha)	0	4,3	8,8
rakennettu alue (ha)	22,1	19,8	18,9

Laskennan lähtötietotaulukko.

4.2.1 Rakennusmateriaalit

Rakennusmateriaalien hiilivarastolla tarkoitetaan rakennusmateriaaleihin sitoutunutta ei-fossiilista hiiltä, joka muuttuu hiilidioksidiksi ja vapautuu ilmakehään, kun kyseinen materiaali hävitetään esimerkiksi polttamalla. Rakennusmateriaalien hiilivarastoa ei huomioida rakennuksen hiilijalanjäljen laskennassa. Hiilivarastoa ei saa siis vähentää rakennuksen elinkaaripäästöistä eikä käytettävissä rakennusmateriaalien päästötiedoissa saa olla vähennetty hiilivarastoa. Puutuotteet toimivat hiilivarastoina puuston ja maaperän tapaan. Puusta valmistettujen tuotteiden hiilivarasto on noin seitsemän prosenttia metsien hiilivarastoihin verrattuna ja kolme prosenttia Suomen vuosittaisiin hiilidioksidipäästöihin verrattuna (METLA 2010). Noin puolet puutuotteiden massasta on hiiltä. Hiili vapautuu, kun puutuote käytetään energian tuotannossa tai lahoaa. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 43)

Hiilitaselaskennassa rakennusmateriaalina käytettiin betonia eikä puuta. Rakennusten puiset julkisivut ja rakenteet sekä viherkatot voivat myös toimia hiilinieluina eli omalta osaltaan pienentää rakentamisesta syntyvää hiilijälkeä. Alla olevassa tulostarkastelussa näkyy suunnitelmien hiilijalanjälki, jos alueen rakennukset tulisivat olemaan puurakenteisia ja alueelle toteutettaisiin viherkattoja.



Hiilivarastojen muutoksen ja rakenteiden hiilijäljen suuruus verrattuna lähtötilanteeseen, kun rakennukset on toteutettu puukerrostaloina.

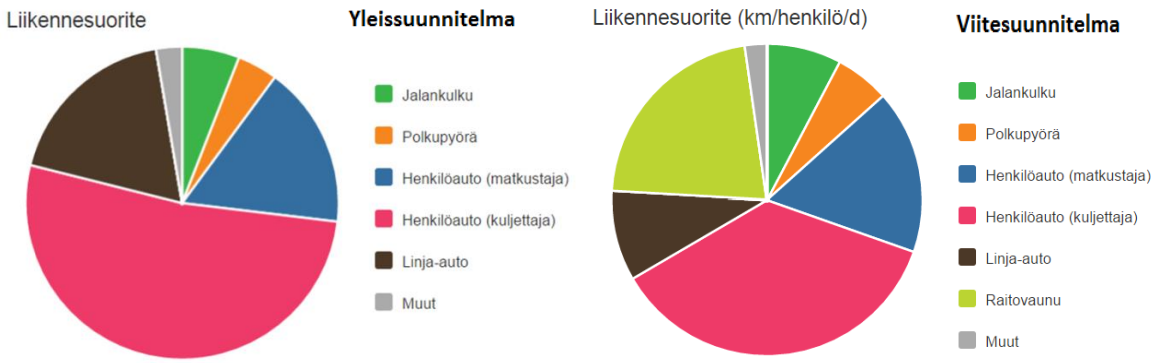
Rakennusmateriaalien, eli puurakentamisen, vaikutuksien mukaan ottamisella laskentaan saatiin hiilivarastojen muutokseen selvä ero, koska tulokset muodostuivat suurimmaksi osaksi rakentamisen hiilijalanjäljestä. Yleissuunnitelmassa hiilijalanjäljen tulos on 40 % aiemman laskelman tuloksesta ja viitesuunnitelmassa 44 %. Muutosta saatiin molemmissa suunnitelmissa yli 10 000 $tnCO_2$. Kun kyseessä on kohtuullisen tehokkaasti rakennettava alue, on puurakentamisen käyttö epätodennäköistä. Alueen toteutuksessa on kuitenkin hyvä miettiä energiaintensiivisten materiaalien, kuten lasin ja alumiinin, käytön vähentämistä rakentamisessa ja miettiä niille korvaavia materiaaleja. Ekotehokkuutta voidaan parantaa tarkastelemalla laajemmin puun ja kierrätysmateriaalien käytön mahdollistamista uudessa rakentamisessa sekä ottamalla erilaiset viherrakenteet mukaan suunnitteluun.

4.3 Liikenne ja infrastruktuuri

Viitesuunnitelman ja yleissuunnitelman suurimmat eroavaisuudet syntyivät liikenteen osalta. Yhtenä suunnittelualuetta koskevana tavoitteena on, että se rakennuttuaan kuuluisi tehokkaaseen joukkoliikennevyöhykkeeseen. Tämän oletetaan muokkaavan alueen kulkutapajakaumaa, koska joukkoliikenteen edellytykset kasvavat alueella. Alla on esitetty liikennesuoritteet yleissuunnitelmasta, joka on osoitettu joukkoliikennevyöhykkeeksi sekä viitesuunnitelmasta, joka on osoitettu intensiiviseksi joukkoliikennevyöhykkeeksi.

<u>Suunnittelualueen sijainti yhdyskuntarakenteessa:</u>

Etäisyys kaupunkikeskustasta: n. 9km
Etäisyys lähimpään alakeskukseen (Lielahti): n. 2km
Alue kuuluu nykyisin joukkoliikennevyöhykkeeseen
Tavoitetila tulevaisuudessa tehokas joukkoliikennevyöhyke

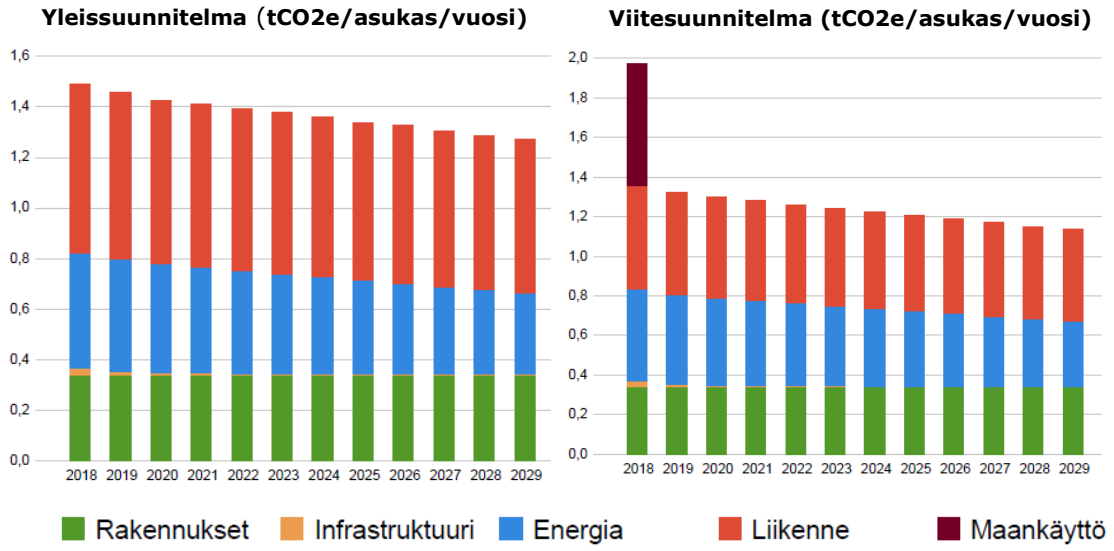


Liikennesuoritteet viitesuunnitelmassa ja yleissuunnitelmassa.

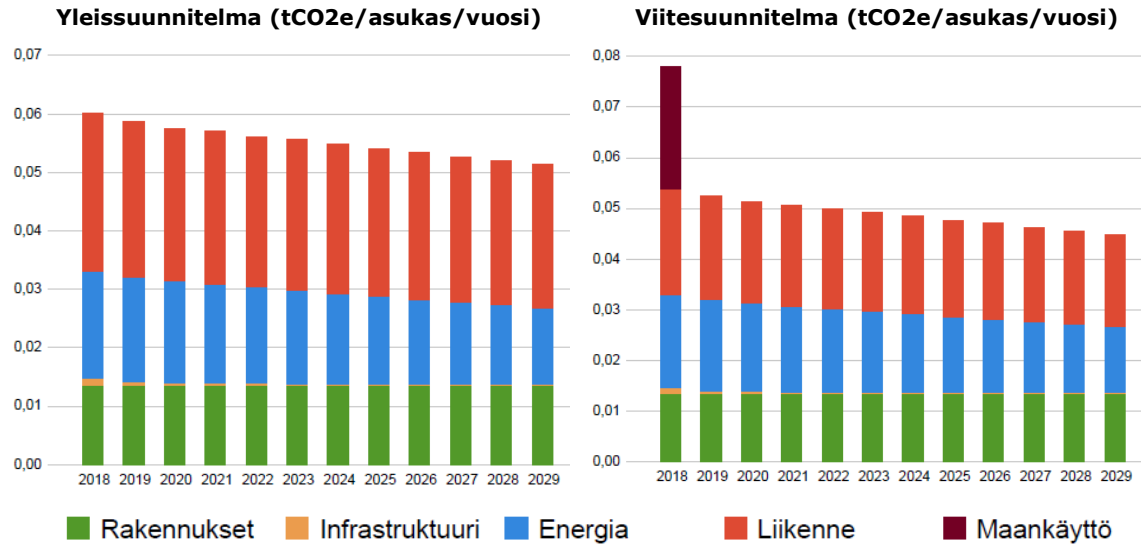
Suunnitelmien välille syntyi eroa myös infrastruktuurin osalta. Viitesuunnitelmassa suunnittelualue on osoitettu hieman tehokkaammin rakennettavaksi ja korttelirakenteet ovat tiiviimpiä, jolloin uuden katualueen tarve on pienempi. Kevyen liikenteen reitit ovat molemmissa suunnitelmissa kattavat, joten niiden osalta ei vertailtavien suunnitelmien välille synny eroa. Laskelmissa on otettu huomioon vain suunnittelualueen sisäiset katualueet, ei yhdyskatuja suunnittelualueelle eikä korttelien sisäisiä kulkuyhteyksiä kuten huoltoteitä. Katupituuksien ero on osin laskennallinen, koska katupituuteen voidaan vaikuttaa myös korttelien käyttötavalla ja rakenteella. Laskennassa ei ole mukana parkkialueet.

Yleissuunnitelma (2010)	**Viitesuunnitelma (2017)**
Katualueen pituus suunnittelualueella (ei asuinkorttelien sisäisiä yhteyksiä): n. 1,3km	Katualueen pituus suunnittelualueella (ei asuinkorttelien sisäisiä yhteyksiä): **n. 0,95km**
Kevyen liikenteen väylän pituus (ei asuinkorttelien sisäisiä yhteyksiä): **n. 2,5 km**	Kevyen liikenteen väylän pituus (ei asuinkorttelien sisäisiä yhteyksiä): **n. 2,5 km**

4.4 Kasvihuonekaasupäästöt



Asukaskohtaiset kasvihuonepäästöt tCO2e/asukas/vuosi. (Eri osa-alueiden sisältö ja laskentaperiaatteet: ks. kohta 3.2.1)



Kerrosalakohtaiset kasvihuonepäästöt tCO2e/k-m2/vuosi. (Eri osa-alueiden sisältö ja laskentaperiaatteet: ks. kohta 3.2.1)

Vertailtavien suunnitelmien välille syntyi laskennassa eroa kokonaispäästöjen osalta, mikä johtui suurimmaksi osaksi liikenteen ja maankäytön osioista. Asukaskohtaisissa kasvihuonepäästöissä viitesuunnitelman tulos vuonna 2018 on 1975 $kgCO_2e$/asukas/vuosi ja yleissuunnitelman 1491 $kgCO_2e$/asukas/vuosi. Kerrosalakohtaisissa kasvihuonepäästöissä viitesuunnitelman tulos vuonna 2018 on 77 $kgCO_2e/k\text{-}m^2$/vuosi ja yleissuunnitelman 60 $kgCO_2e/k\text{-}m^2$/vuosi. Ilman maankäytön osuutta olisi viitesuunnitelman tulos ollut yleissuunnitelmaa parempi, mutta ero suunnitelmien välillä olisi pienempi. Asukaskohtaiset päästöt olisivat ilman maankäytön osuutta viitesuunnitelmalla 1449 ja yleissuunnitelmalla 1975 $kgCO_2e$/asukas/vuosi eli yleissuunnitelman vuosittaiset päästöt sukasta kohden olisivat 42 kgCO2e viitesuunnitelmaa suuremmat.

Yleissuunnitelma (2010)	Viitesuunnitelma (2017)
Asukaskohtaiset kasvihuonepäästöt, päästöjakauma vuonna 2018 (kgCO_2e): Infrastruktuuri 27,6 Rakennukset 338,4 Energia 456,2 Liikenne 669,2 Maankäyttö **0** Kokonaispäästöt: **1491**	**Asukaskohtaiset kasvihuonepäästöt, päästöjakauma vuonna 2018(kgCO2e):** Infrastruktuuri 27,8 Rakennukset 339,7 Energia 466,3 Liikenne **525,7** Maankäyttö 615,6 Kokonaispäästöt: 1975
Kerrosalakohtaiset kasvihuonepäästöt, päästöjakauma vuonna 2018(kgCO2e): Infrastruktuuri 1,1 Rakennukset 13,7 Energia 18,4 Liikenne 27 Maankäyttö **0** Kokonaispäästöt: **60**	**Kerrosalakohtaiset kasvihuonepäästöt, päästöjakauma vuonna 2018(kgCO2e):** Infrastruktuuri 1,1 Rakennukset 13,4 Energia 18,4 Liikenne **20** Maankäyttö 24,3 Kokonaispäästöt: 77

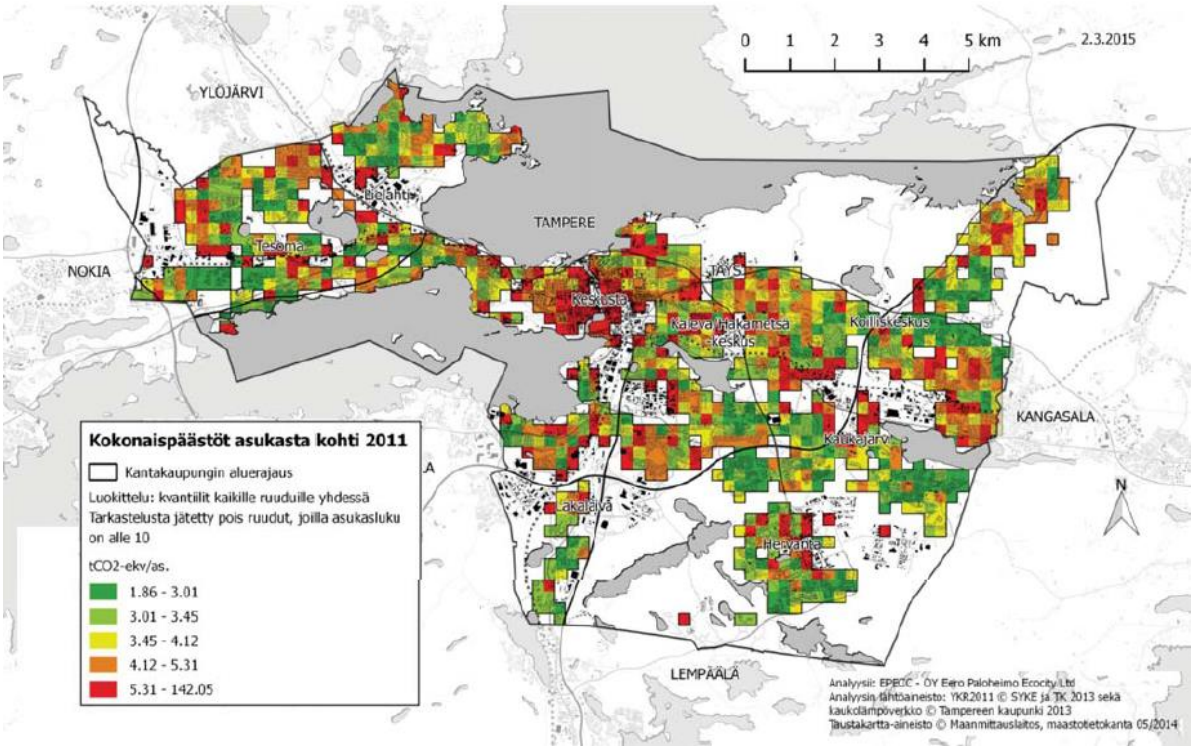
Rakennusten ja energian osalta suunnitelmien välille ei syntynyt juuri eroa, koska rakentamisen määrä ei eroa mittavasti suunnitelmien välillä. Vaikka viitesuunnitelmassa on esitetty enemmän kerrosneliöitä, on ero kumminkin sen verta pieni, ettei se koko alueen osalta synnytä suurta eroa päästöjen osalta. Viitesuunnitelman tehokkaampi rakentaminen näkyy kumminkin pienenä erona asukaskohtaisissa päästöissä osioissa rakennukset ja energia. Kerrosalakohtaisissa päästöissä eroa ei synny, koska rakennuksien ominaisuudet ovat molemmissa suunnitelmissa kutakuinkin samat. Infrastruktuurin osalta suunnitelmien välillä ei myöskään ole juuri eroa, koska suunniteltujen korttelirakenteiden väljyydessä ei ollut merkittävää eroa.

Suurimmat erot kasvihuonekaasupäästöissä syntyivät liikenteen ja maankäytön osalta. Liikenteen erot johtuvat siitä, että viitesuunnitelmaan oli esitetty liikenteen osalta tavoitetila eli suunnittelualue oli osoitettu tehokkaan joukkoliikenteen vyöhykkeelle, kun yleissuunnitelmassa oli käytetty vielä joukkoliikennevyöhykettä. Tämä muuttaa kulkutapajakaumaa niin, että henkilöautoilun osuus pienenee ja vastaavasti joukkoliikenteen osuus kasvaa. On oletettavaa, että tuleva ratikkalinjaus suunnittelualueen vierestä kasvattaa joukkoliikenteen käyttöä alueella.

Viitesuunnitelman maankäytön osuus johtuu metsäalan muutoksesta. Laskenta huomioi luonnonvaraisen metsäalueen alan muutoksen, vaikka metsäalue muuttuisikin puistoksi eikä esim. rakennusalaksi. Tämän takia tulos on hieman vääristävä, mutta tuo toisaalta ilmi hyvin maankäytön muutoksen vaikutuksen kasvihuonekaasupäästöihin. Tämä on hyvä huomioida jatkosuunnittelun kannalta, jotta alueella jo olevat metsäalueet mahdollisuuksien mukaan säilytettäisiin luonnonvaraisina.

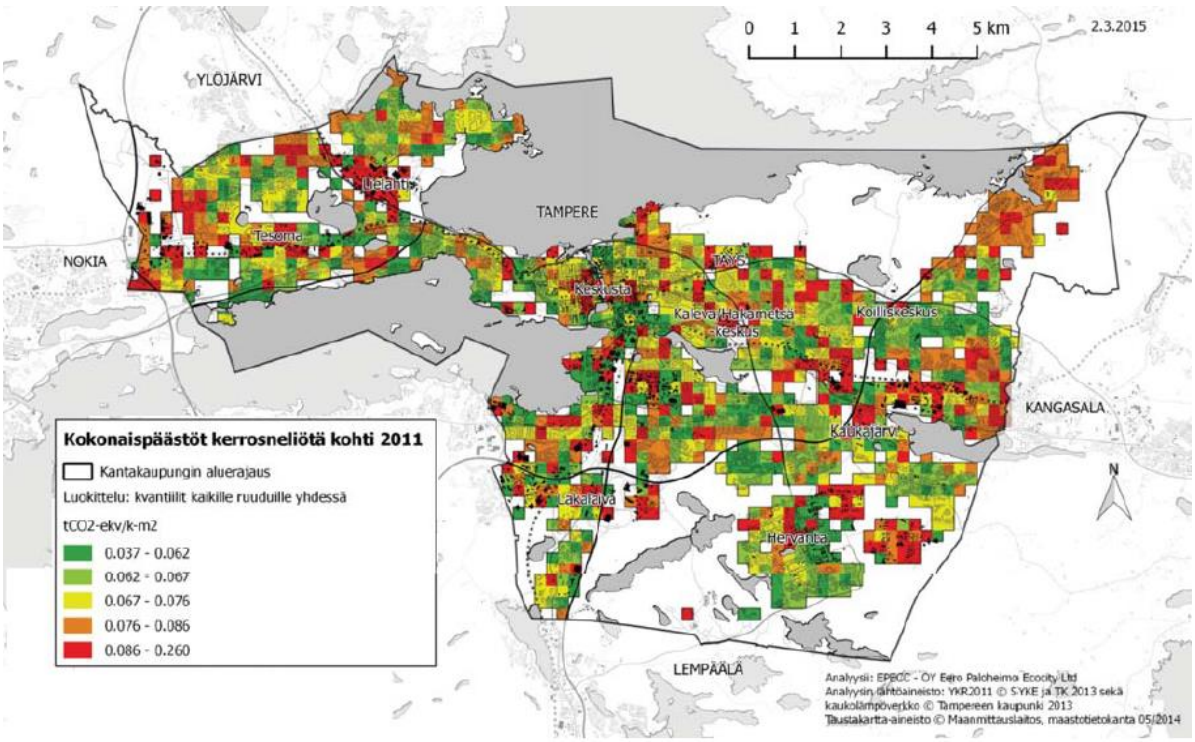
1.1.1 Kasvihuonepäästöjen tulosten vertailu

Tampereen Kantakaupungin yleiskaava 2040 selvityksessä *Tampereen nykyrakenteen energiatehokkuuden ja ilmastovaikutusten arviointi YKR-vyöhyketyökalulla 2015* on tarkasteltu koko Tampereen päästöjä vuoden 2011 tilanteelle. Alla on esitetty kuva selvityksestä, jossa on esitetty vuoden 2011 väestöruutujen vuosittaiset kokonaispäästöt asukasta kohden.



Kuva 6. Tampereen kantakaupungin kokonaispäästöt asukasta kohti vuonna 2011. Lähde: Kantakaupungin yleiskaava 2040

Yllä olevasta kuvasta käy ilmi, että esimerkiksi Lielahden alueella kokonaispäästöt asukasta kohti ovat 5,31–142,05 tCO_2-ekv/as. eli korkeimmassa luokassa. Viitesuunnitelman kokonaispäästöt 1,975 tCO_2-ekv/as. kuuluvat Tampereen kokonaispäästötaulukossa alimpaan luokkaan (1,86–3,01 tCO_2-ekv/as.) ja yleissuunnitelman kokonaispäästöt 1,491 tCO_2-ekv/as. jäävät jopa alle sen.



Kuva 7. Tampereen kantakaupungin kokonaispäästöt kerrosneliötä kohti vuonna 2011. Lähde: Kantakaupungin yleiskaava 2040

Edellä olevasta kuvasta käy ilmi, että esimerkiksi Lielahden alueella kokonaispäästöt kerrosneliötä kohti ovat 0,086–0,260 tCO_2-ekv/k-m^2 eli korkeimmassa luokassa. Viitesuunnitelman kokonaispäästöt 0,077 tCO_2-ekv/k-m^2 kuuluvat Tampereen kokonaispäästötaulukossa toiseksi ylimpään luokkaan (0,076-0,086 tCO2-ekv/as), kun taas yleissuunnitelman kokonaispäästöt 0,06 tCO_2-ekv/k-m^2 sijoittuvat taulukon alimpaan luokkaan (0,037-0,062).

5. JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET JATKOSUUNNITTELUUN

Aluerakenne ja liikenne

Tiiviissä ja eheässä yhdyskuntarakenteessa rakennettu maa saadaan tehokkaimmin hyödynnettyä ja tarve muuttaa kasvillisuusalueita rakennusmaiksi pienenee. Uuden alueen sijainti suhteessa muuhun yhdyskuntarakenteeseen on oleellinen, koska erillinen sijainti aiheuttaa luonnonvarojen kasvavaa kulutusta muun muassa lisääntyvänä liikenteenä. (Rasinmäki ja Känkänen 2014) Asuminen, työpaikat, kauppa ja maankäytön muut eri muodot tuottavat liikennettä. Liikennesuoritteen määrään vaikuttavista keinoista keskeisimpiä ovat yhdyskuntarakenteen kehitys sekä yhdyskunnan eri toimintojen sijoittuminen. Ne vaikuttavat matkojen pituuteen ja kulkutavan valintaan. (Kerkkänen 2009, 15–16)

Rakentamista ovat sekä rakennusten että ympäristön rakentaminen. Rakennusten ja eri toimintoalueiden sijoittaminen vaikuttaa merkittävästi myös siihen, millaisia alueita eri kohteiden välisen liikkumisen ja liikenteen tarpeisiin on varattava. Rakentaminen ja erilaiset liikennetarvetta aiheuttavat toiminnot tulisi sijoittaa siten, että liikenne- ja katualueiden viemä ala jää mahdollisimman vähäiseksi. Maankäytön kasvihuonepäästöjä vähennetään tehokkaimmin suunnittelemalla rakentamisalueita, viheralueita, viheralueverkostoja sekä hulevesiä samanaikaisesti. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 27)

Niemenranta III suunnitelma mahdollistaa uuden, melko tiiviin asuinalueen toteutumisen, joka jatkaa Niemenranta I ja II alueen kokonaisuutta ja yhdistyy hyvin nykyiseen kaupunkirakenteeseen. Alueelle ei esitetä sekoittunutta rakennetta, vaan rakentamisen pääpaino on asumisessa. Suunnittelualueelta on kumminkin verrattain lyhyt matka kattavien palveluiden äärelle Lielahteen, joten liike- ja toimistorakentaminen osoittaminen suuremmassa mittakaavassa on perusteltua jättää pois. Peruspalveluiden turvaaminen kävelyetäisyydelle tulee kuitenkin huomioida jatkosuunnittelussa.

Syntyvällä alueella viitesuunnitelma mahdollistaa toteutuessaan kestävän liikkumisen lisäämällä joukkoliikenteen edellytyksiä ja luomalla hyvät kevyen liikenteen yhteydet. Kaavoituksessa tämä voidaan huomioida polkupyöräpaikkojen määrässä sekä kevyen liikenteen reittien osoittamisessa, jotta mm. joukkoliikenteen pysäkeille olisi sujuva ja turvallinen kulku. Jatkosuunnittelussa pyöräilyn ja kävelyn olosuhteita voidaan parantaa muun muassa huolehtimalla hyvästä pyörien liityntäpysäköinnistä esimerkiksi julkisen liikenteen pysäkeillä ja huomioimalla kävely- ja pyöräilyreittien viihtyisyys. Tulevalle raitiovaunun pysäkille on hyvä osoittaa sujuvat kulkuyhteydet sekä kävellen että pyörällä.

Hiilivarastot

Mikäli maankäyttömuutosta suunniteltaessa on mahdollista valita erilaisten metsäalueiden väliltä, kannattaa hiilivarastojen kannalta valita maankäytön muutoksen kohteeksi kasvupotentiaaliltaan heikoimmat alueet, joiden hiilivarastojen koko on pienempi kuin rehevien kasvupaikkojen metsissä. Kaupunkien maankäyttösektorin hiilivaraston kokoa voi kasvattaa suosimalla maankäyttömuotoja, jotka ylläpitävät mahdollisimman suurta kasvillisuuden määrää pinta-alayksikköä kohden. Rakennetuilla viheralueilla hiilivarasto kehittyy suotuisasti, mikäli alueella suositaan luonnonmukaisuutta, kasvillisuuden suurta määrää ja monikerroksellisuutta sekä vältetään kasvimateriaalin poistoa alueelta. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 3)

Rakentamisen myötä täydentyvä yhdyskuntarakenne Lielahden palveluihin tukeutuen ja toisaalta virkistysalueiden ja Näsijärven rannan tarjoamat virkistysmahdollisuudet tukevat toimivan asuinympäristön muodostumista. Viitesuunnitelma on yleissuunnitelmaa tehokkaampi rakenteeltaan. Rakentamisen volyymi on hieman suurempi, mutta tehokkaalla korttelirakenteella virkistysalueita on silti osoitettu jopa hieman enemmän kuin yleissuunnitelmassa. Viitesuunnitelmassa rakentamista ei ole osoitettu erityisen arvokkaille maa-alueille, sillä mm. suunnittelualueen luontoarvot ovat kärsineet paljon pilaantuneiden maiden puhdistuksista. Jäljellä olevat metsäalueet on osoitettu viitesuunnitelmassa virkistyskäyttöön.

Rakentamisen laatuun, käytettäviin materiaaleihin ja materiaalitehokkuuteen on hyvä kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa. Suunnitteluratkaisuilla on mahdollista edelleen parantaa ekotehokkuutta erityisesti rakentamisen materiaalitehokkuuden näkökulmasta. Alueen toteutuksessa on hyvä miettiä esimerkiksi energiaintensiivisten materiaalien, kuten lasin ja alumiinin, käytön vähentämistä rakentamisessa ja pohtia niille korvaavia materiaaleja. Ekotehokkuutta voidaan parantaa myös muun muassa tarkastelemalla laajemmin puun ja kierrätysmateriaalien käytön mahdollistamista uudessa rakentamisessa. Kasvihuonepäästöjen laskennassa rakennuksien materiaalina käytettiin puuta. Betonirakenteisina päästöjen määrä olisi ollut suurempi. Hiilitaselaskennassa hiilivarastojen muutos pieneni yli puolella, kun rakennukset osoitettiin laskennassa puurakenteisina.

Puutuotteet toimivat hiilivarastoina puuston ja maaperän tapaan. Puutuotteilla on sitä suurempi positiivinen vaikutus kasvihuonekaasutaseeseen, mitä enemmän niitä käytetään korvaamaan haitallisempien tuotteiden (esim. betoni) käyttöä. Seuraavassa laatikossa on esitetty puu- ja betonirakenteiseen kortteliin varastoituneen biogeenisen (ei-fossiilinen) hiilen määrä (kg CO_2-e / k-m^2) (Puukka 2012). Betonirakenteisen osalta ainoa biogeeninen hiili on puiset ikkunapuitteet. (Rasinmäki ja Känkänen, 2014, 43)

Rakennusmateriaalien hiilivarasto (biogeeninen hiili) (kg CO_2-e/k-m^2)		
Rakennusmateriaali	**Puu**	**Betoni**
	82	1

Taulukko puu- ja betonirakennusmateriaalien hiilivarastosta. Lähde: Rasinmäki ja Känkänen 2014

Tekninen huolto, infra ja pysäköinti

Ekotehokkaassa aluerakenteessa aluetehokkuus ja asukastiheys kasvavat nykyisestä, jolloin infrastruktuuri on tehokkaammassa käytössä. Asutuksen tiheys eli rakentamisen tehokkuus vaikuttaa siihen kuinka suuren väestöpohjan tietty alue pystyy tarjoamaan alueelle sijoittuvalle palvelulle. Tämä koskee yhtä hyvin teknisiä palveluita, kuten liikenne-, vesihuolto- ja jätehuoltoverkkoja, kuin sosiaalisiakin palveluja. (Lahti ym., 2008, 42)

Suunnittelualue on hyvin liitettävissä infra- ja kunnallistekniseen verkostoon, koska alueen ympäristön asuinalueet ovat jo rakennettu tai rakenteilla. Näin ollen kunnallisteknisteknisiä verkkoja ei tarvitse tuoda alueelle kovin kaukaa ja tieverkosto kulkee suunnittelualueen vierestä. Alue on myös hyvin liitettävissä kaukolämpöverkkoon.

Kaavoituksen erillisselvityksenä alueelta on tutkittu Aurinkoenergian ja auringon valon hyödynnettävyyttä aurinkoisuustarkastelulla yhden vuoden simulointijaksolla. Tarkastelun avulla kartoitettiin aurinkoenergian hyödynnettävyyttä (aurinkopaneeli tai aurinkokeräin) rakennusten pinnoilla sekä luonnon valon jakautumista rakennusmassassa. Tarkastelusta kävi ilmi, että aurinkoenergiaa voidaan hyödyntää Niemenrannan alueella ongelmattomasti rakennusten katoille asennettavilla aurinkopaneeleilla tai – keräimillä, koska rakennukset varjostavat toistensa kattoja hyvin vähän.

Laskennassa ei ole huomioitu rakenteellista pysäköintiä. Rakenteellinen pysäköinti lisää materiaalien kulutusta, mutta vähentää tarvetta maa-alan käyttämiseen pysäköintiin ja sitä kautta mahdollistaa viihtyisien julkisten tilojen toteuttamisen. Pysäköintiratkaisuja mietittäessä on hyvä puntaroida näiden kahden suhdetta, jotta luodaan alueelle toimiva ja mahdollisimman tehokas ratkaisu pysäköinnille. Ekotehokkuutta voidaan parantaa myös varaamalla alueelle pysäköintipaikkoja yhteiskäyttöautoja varten.

6. LÄHTEET

- Kuntien hiilitasekartoitus osa 1 - Helsingin, Lahden, Turun, Vantaan ja Espoon maankäyttösektorin kasvihuonekaasupäästöt, hiilinielut ja hiilivarastot (Rasinmäki ja Känkänen 2014)

- Kuntien hiilitasekartoitus osa 2 - Hiilitaselaskuri ja toimenpidevalikoima (Rasinmäki ja Känkänen 2014)

- Kaupunkikehityksen ekotehokkuuslaskurit - KEKO A-projektin loppuraportti (Lahti, Heinonen, Nissinen, Rehunen, Seppälä, Säynäjoki 2012)

- Kerkkänen 2009. Kuntaliiton esiselvitys: Kokonaisuuden hallinta ja ilmastonmuutos kunnan päätöksenteossa. Esitysvaiheen yhteenvetoraportti, Anu Kerkkänen 21/12/2009.

- Lahti, Nieminen, Virtanen, 2008. Ekotehokkuuden arviointi ja lisääminen Helsingissä. Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston yleissuunnitteluosaston selvityksiä 2008-2.