

Vastaanottaja
Tampereen kaupunki

Asiakirjatyyppi
Raportti

Päivämäärä
30.3.2020

HIEDANRANNAN PÄÄSTÖ- KARTOITUS JA ILMASTO- VAIKUTUSTEN ARVIOINTI



HIEDANRANNAN PÄÄSTÖKARTOITUS JA ILMASTOVAIKUTUSTEN ARVIOINTI

Projekti **Hiedanrannan päästökartoitus ja ilmastovaikutusten arviointi**
Projekti nro **1510052930**
Vastaanottaja **Lotta Kauppila, Elina Seppänen, Reijo Väliharju**
Asiakirjatyyppi **Raportti**
Päivämäärä **30.3.2020**
Laatija **Heikki Savikko, Heini Koutonen, Kirsikka Siik**
Tarkastaja **Kirsikka Siik**
Hyväksyjä **Lotta Kauppila**

Ramboll
PL 25
Itsehallintokuja 3
02601 ESPOO

P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
<https://fi.ramboll.com>

SISÄLTÖ

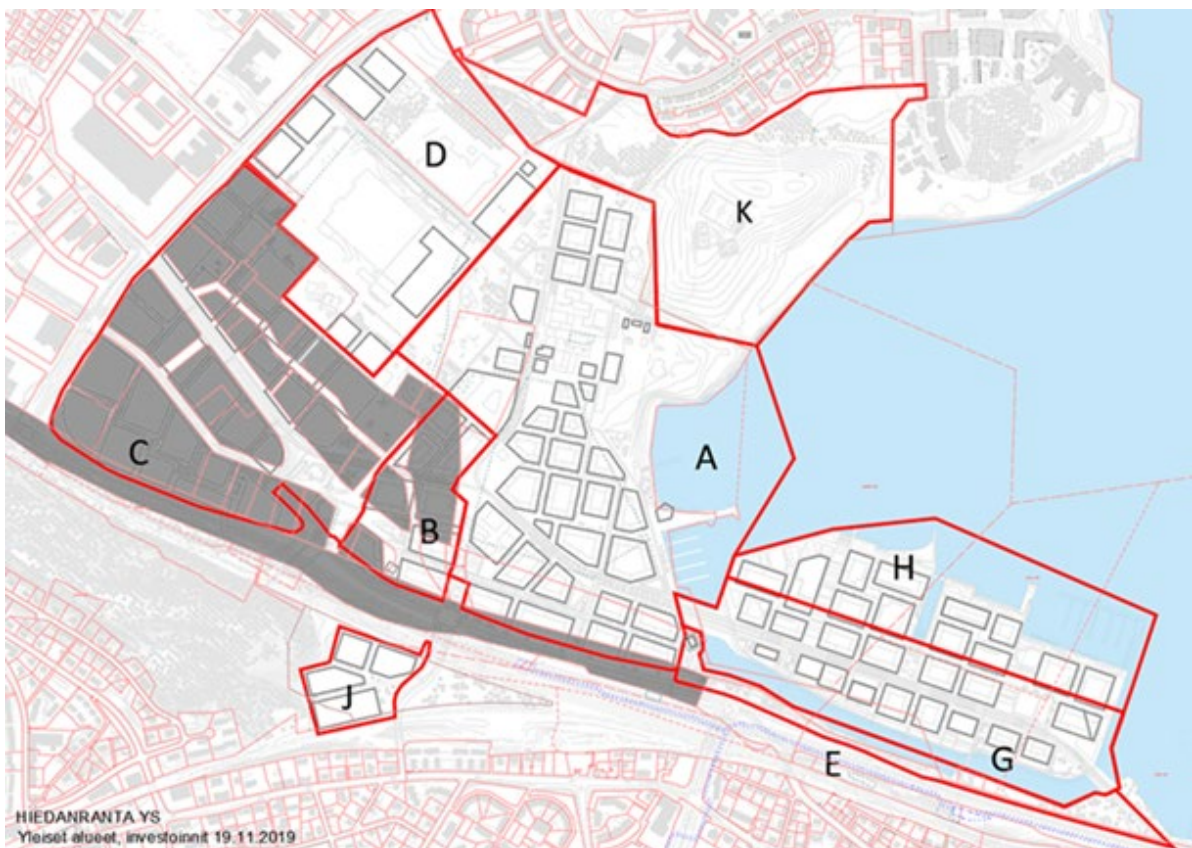
1.	Tausta ja tavoitteet	2
2.	Aineistot ja menetelmät	4
2.1	Aineistot	4
2.2	Menetelmät	7
3.	Päästöt nykyisen keskimääräisen rakennustavan mukaan	9
3.1	Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt	9
3.2	Rakentamisaikaiset päästöt	9
3.3	Käytönaikaiset päästöt yhtenä vuonna	13
3.4	Yhteenveto alueen elinkaari päästöistä	14

1. TAUSTA JA TAVOITTEET

Tampereen Hiedanrantaan on tavoitteena kehittää 25 000 asukkaan kaupunkimainen, muuntautumiskykyinen vähähiilinen asuinalue ja työpaikkakeskittymä. Kaupunki osti siellä sijaitsevan entisen teollisuusalueen vuonna 2014, jonka jälkeen alueelle on syntynyt kulttuuritoimintaa ja uusia yrityksiä. Alueen kehittäminen käynnistettiin suunnittelukilpailulla, jonka pohjalta suunnittelua on edelleen jatkettu. Yleissuunnitelman viimeisin versio on valmistunut loppuvuodesta 2019.

Hiedanrannan alue muodostuu entisestä tehdasalueesta (kuvan 1-1 karttakaavion osa-alue A), osasta Lielahden nykyistä kauppa- ja yritysalueita (B, C, D) sekä ranta- ja järvitäyttöille rakentuvasta uudesta ns. Järvi- ja järvitäyttöalueesta (E, G, H). Lisäksi yleissuunnitelma-alueeseen kuuluu Paasikiventien eteläpuolella Epilässä sijaitsevan nykyisen Lielahden voimalaitoksen ympäristö (J) sekä Hiedanrannan ja Niemenrannan alueiden välille sijoittuvan ns. Sellupuiston alue (K).

Entisellä tehdasalueella säilytetään tärkeimmät alueen vanhoista rakennuksista, mutta muilta osin alueita on tarkoitus uudistaa, kehittää ja täydentää voimakkaasti.



Kuva 1-1. Hiedanrannan yleissuunnitelma, aluejako

Tämän selvityksen tavoitteena on Hiedanrannan yleissuunnitelman ilmastovaikutusten arviointi läpinäkyvästi ja avoimin perustein. Työn tarkoituksena on myös tunnistaa keinoja vähentää alueen elinkaarisia kasvihuonekaasupäästöjä ja kasvattaa hiilinieluja. Työssä ratkaistavat tärkeimmät kysymykset ovat seuraavat:

- Millä ratkaisulla alueiden hiilipäästöt saadaan lähestymään nollaa?
- Mitä mahdollisuuksia alueella on hiilen sitomiseen?

Toimeksianto jakautui kolmeen osaan ja työvaiheeseen:

1. Kartoitetaan alueen kasvihuonekaasupäästöt ja hiilinielut sellaisina, kuin alue olisi olemassa yleissuunnitelman mukaisesti nyt ja nykyisellä rakentamistavalla toteutettuna.
2. Muodostetaan vaihtoehtoisia ratkaisuja kasvihuonekaasupäästöjen (ja hiilinielujen) synnylle vertailevia kartoituksia varten.
3. Tunnistetaan keinoja vähentää päästöjä ja sitoa hiiltä alueen maankäytön eri vaiheissa, fokus erityisesti suunnittelussa ja sen ohjaamisessa.

2. AINEISTOT JA MENETELMÄT

2.1 Aineistot

Selvityksen lähtöaineistoina käytettiin tilaajalta saatuja Hiedanrannan aluetta koskevia suunnitelmia ja selvityksiä sekä julkisista tietolähteistä saatavia tilastoja ja selvityksiä purkamisen, rakentamisen ja käytön aikaisista kasvihuonekaasupäästöistä.

Tilaajalta saatuja tietoja olivat:

- Hiedanrannan yleissuunnitelma 16.10.2019 laajuustietoineen
- Hiedanrannan Järvi kaupungin hulevesien hallinnan ja kunnallistekniikan yleissuunnitelman päivitys (Pöyry Finland Oy 29.10.2019, luonnos)
- Hiedanrannan keskustan ja Lielahden hulevesien hallinnan ja kunnallistekniikan yleissuunnitelman päivitys (Sitowise Oy 5.11.2019, luonnos) poikkileikkauksineen
- 2019-08 Hiedanranta rakennukset ja tilat -katsaus
- Tehdasalueen rakennusten pinta-alatiedot
- Hiedanrannan kaavataloustarkastelu (Tampereen kaupunki)

Konsultti kokosi lisäksi työtä varten seuraavat muut lähtötiedot:

- Päästöjen nykytila Tampereella:
 - Tampereen kasvihuonekaasupäästöt vuosina 1990 ja 2010-2017, ennakkotieto 2018 (CO₂-raportti)
- Energiasektori:
 - Sähkön ja lämmöntuotannon energiatase vuonna 2015 (Uusiutuvan energian kuntakatselmus, Ramboll 2016)
 - Sähkön ja lämmöntuotannon polttoaineet vuonna 2018 (Tampereen Sähkölaitos Oy:n vuosikertomus 2018)
 - Rakennuskantatilasto lämmitysmuodon mukaan vuonna 2018 (Tilastokeskus)
 - Tampereen sähkönkulutus vuosina 2007-2018 (Energiateollisuus ry)
 - Hiedanrannan energia-arviointi (Ramboll Finland Oy 24.5.2018)
- Liikenne:
 - Autokannan suoritejakaumat ja ennuste (VTT)
 - Tieliikenteen päästöt kunnittain 2018 (VTT)
- Hiilinielut:
 - Pirkanmaan metsävarat ja hakkuumahdollisuudet, toteutuneet ja ennusteet (VMI12, LUKE)
- Kansallisen tason lähtötiedot:
 - Kasvihuonekaasupäästöt toimialoittain, energiantuotannon jakauma, polttoaineiden päästökertoimet (Tilastokeskus)
 - Pitkän aikavälin kokonaispäästökehitys ja MALULU-perusskenaariot vuoteen 2050 (VTT, SYKE, LUKE)
 - Suomen autokannan suoritejakaumat ja ennuste (VTT)
 - Rakennusten energiankulutuksen perusskenaario 2015-2050 (SYKE)
- Linjaukset ja strategiat
 - mm. Tampereen kestävä energian ja ilmaston toimintasuunnitelma (SECAP), Kestävä Tampere 2030 -tiekartta

Kasvihuonekaasupäästölaskenta tehtiin jokaisessa elinkaaren vaiheessa aluekohtaisesti noudattaen yleissuunnitelman mukaista aluejakoa (kuva 1-1).

Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöjen arviointia varten saatiin paikkatietoaineistosta lasketut tiedot purkamisen kohteena olevien rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta (Tampereen kaupungin rajapintapalvelu, 2019). Purettavista rakennuksista syntyvän purkujätteen määrä ja koostumus arvioitiin hyödyntäen aiempia selvityksiä keskimääräisen asuin- ja teollisuusrakennuksen massasta ja materiaalikoostumuksesta kerrosneliötä kohti (Häkkinen & Vares, 2018; Mero, 2015). Purkamisesta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen arvioinnissa hyödynnettiin Suomen ympäristökeskuksen jätejakeiden päästökertoimia (Dahlbo ym. 2011).

Rakennusten rakentamisen kasvihuonekaasupäästölaskenta perustui yleissuunnitelman mukaiseen arvioon kohdealueelle rakennettavista kerrosneliöistä alueittain ja käyttötavoittain. Suunnitellun rakennuskannan laajuus on kokonaisuudessaan 1 215 000 k-m² (pysäköinti mukaan luettuna 1 344 800 k-m²), joka jakautuu kuvassa 1-1 esitetyille alueille. Uuden rakennuskannan rakentaminen jakaantuu alueille A, B, C, D, G, H ja J. Alueella E tapahtuu yleissuunnitelman mukaisesti purkamista ja infrarakentamista, mutta ei rakennusten rakentamista. Alueen E infrarakentaminen on kaavatalouslaskelmassa yhdistetty alueeseen G, eli sinne rakennettavan infran päästöt näkyvät alueen G päästölaskennassa. Alueella K tapahtuu yleissuunnitelman mukaisesti purkamista ja viheraluerakentamista, mutta ei rakennusten rakentamista.

Suunnitellusta rakennuskannasta kerrosneliöinä mitattuna suuri osa, noin 76 % on asuinrakennuksia. Pysäköintirakennuksia on 10 %, liiketilaa 10 %, julkisia rakennuksia 2 %, tuotantorakennuksia 1 % ja toimistorakennuksia 0,3 % suunnitellusta kerrosalasta. Kuva 2-1 havainnollistaa rakennuskannan jakautumista eri käyttötarkoituksiin, mutta laskennassa käytettiin ajantasaista yleissuunnitelman mukaista lähtöaineistoa rakentamisen jakautumisesta eri käyttötarkoituksiin, joka on eritelty alueittain ja käyttötavoittain taulukossa 2-1.



Kuva 2-1. Hiedanrantaan suunniteltujen rakennusten käyttötarkoitus

Rakennusten rakentamisen päästöt arvioitiin rakennuksen käyttötarkoituksen (asuminen, toimisto, liiketila, toimisto, julkinen palvelu, pysäköinti) mukaan hyödyntäen aiempia selvityksiä keskimääräisistä asuin-, tuotanto- ja pysäköintirakennukseen tarvittavista materiaaleista ja niiden päästöistä kerrosneliötä kohden (Venäläinen ym. 2019; Häkkinen & Vares, 2018; Mero, 2015).

Rakentamisen ajan liikennesuoritteiden arvioinnissa käytettiin Tilastokeskuksen ilmoittamia Tielii-kenteen tavarankuljetukset -tilaston tuotekohtaisia kuljetusetäisyyksiä ja liikenteen päästöjen määrityksessä VTT:n LIPASTO -tietokannan maansiirtoajoneuvojen ja tavarankuljetuksen päästökertoimia.

Taulukko 2-1. Hiedanrannan yleissuunnitelman mukainen suunniteltu rakennuskanta alueen ja käyttötavan mukaan, k-m².

Alue	Asuminen	Toimistot	Liiketilat	Tuotanto	Julkiset palvelut ja kulttuuri	Pysäköinti	Yht.
A	379 120	3 600	26 000	6 240	13 200	29 680	457 840
B	133 520	0	17 440	0	11 520	10 400	172 880
C	170 480	0	85 760	0	0	55 360	311 600
D	64 720	0	0	11 280	0	8 000	84 000
G	110 000	0	5 040	0	0	26 560	141 600
H	109 040	0	320	0	4 800	0	114 160
J	61 040	0	1 680	0	0	0	62 720
K	0	0	0	0	0	0	0
Alueet yht.	1 027 920	3 600	136 240	17 520	29 520	130 000	1 344 800
%	76 %	0 %	10 %	1 %	2 %	10 %	

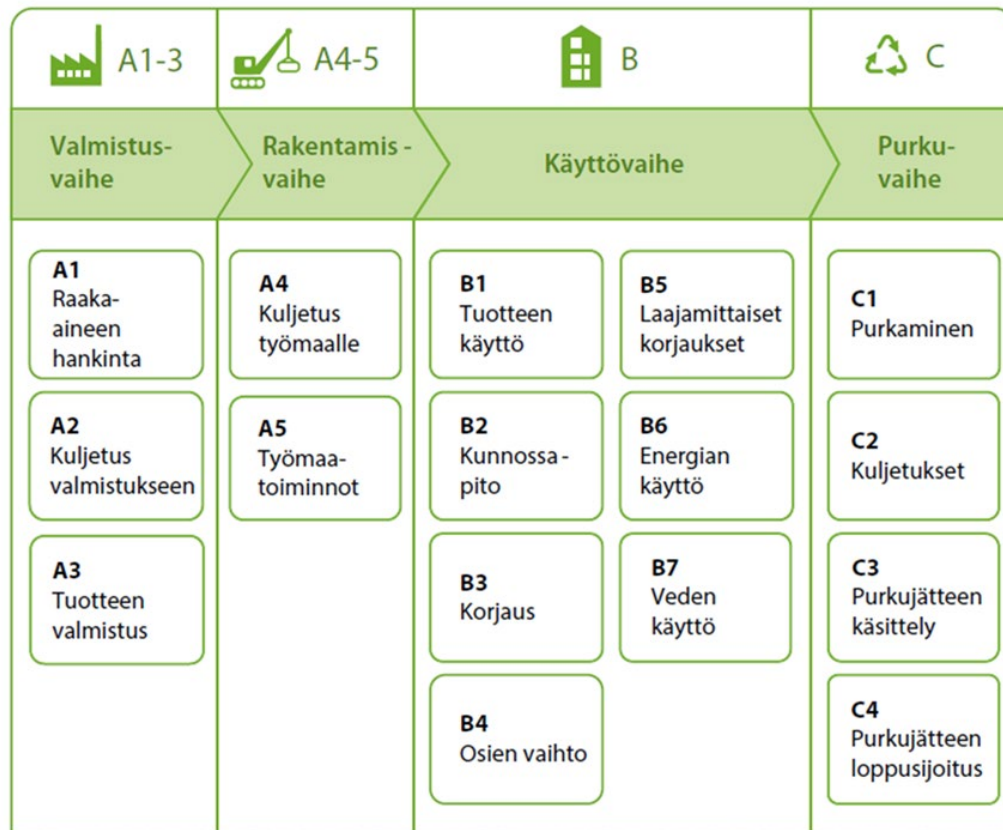
Lähtötiedot alueelle tulevasta infrastruktuurista perustuivat Hiedanrannan kaavatalouslaskelman tietoihin (Tampereen kaupunki, 2019), joista saatiin kustannus- ja määrätiedot suunnitelluille rakenteille. Kustannus- ja määrätietojen pohjalta muodostettiin laskentamalli, jonka avulla voitiin arvioida infrarakentamisen kasvihuonekaasupäästöt jokaiselle infrarakentamisen osa-alueelle. Mallissa hyödynnettiin infrarakentamisen päästölaskennan lähtötietoina aiemmissa selvityksissä tutkituja yksikköpäästökertoimia rakennettua määrää kohden (Häkkinen & Vares, 2018; Ruuska ym., 2013; Suomen ympäristökeskus, 2016).

Käytön ajalta laskettiin poikkileikkaus yhden perusvuoden päästöistä kohdealueelta. Käytön ajan päästöihin sisällytettiin alueelle tulevan asukasmäärän kulutuksen elinkaaripäästöt (mm. ruoka, vaatteet, muut tuotteet ja palvelut), rakennusten lämmitys ja sähkönkulutus sekä liikkuminen alueella. Sähkönkulutuksesta syntyvät päästöt arvioitiin keskimääräisillä energiankulutuksen määrillä ja päästökertoimilla Fingridin julkaisemista Suomen sähköjärjestelmän CO₂-päästötiedoista. Kaukolämmön osalta lähtötietona käytettiin Tampereen Sähkölaitokselta saatuja Tamperetta kuvaavia tietoja. Kulkumuotojen matkasuoritteet arvioitiin Hiedanrannan yleissuunnitelmassa kuvatun tavoitekulutapajakauman mukaisesti. Kulutuksen päästöt arvioitiin käyttäen lähtötietoina Tilastokeskuksen ilmoittamia keskimääräisiä tamperelaisten käytettävissä olevia tuloja ja kulutuksen jakaumaa tuotteisiin ja palveluihin, sekä tuote- ja palvelukohtaisia elinkaaripäästökertoimia, jotka

saatiin ENVIMAT-mallinnuksen tuloksista (Nissinen ja Savolainen, 2019). Lopuksi alueen hiilinielut arvioitiin yleissuunnitelman viheralueiden pinta-alan pohjalta.

2.2 Menetelmät

Työn ensimmäisessä vaiheessa laskettiin Hiedanrannan kaupunginosan kasvihuonekaasupäästöt ja hiilinielut sellaisina, kuin alue olisi olemassa yleissuunnitelman mukaisesti nyt ja nykyisellä rakentamistavalla toteutettuna. Laskentaan sovellettiin rakentamisen elinkaaren päästölaskentamenetelmää, jossa yleisesti käytetyt elinkaaren vaiheet on esitetty kuvassa 2-2.



Kuva 2-2. Rakennuksen elinkaaren vaiheet

Tässä työssä laskettujen kasvihuonekaasupäästöjen muodostuminen jaettiin ajallisesti kolmeen tarkasteltavaan ajanjaksoon:

1. Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt (vaiheet C1-4)
2. Uuden rakennuskannan rakentamisaikaiset päästöt (vaiheet A1-5)
3. Yhden vuoden käytönaikaiset päästöt (vaiheet B1-7)

Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt kuvaavat purettavan rakennuskannan elinkaari-päästöjä, joita syntyy vaiheissa C1-4. Rakentamisaikaiset päästöt kuvaavat uuden rakennuskannan elinkaari-päästöjä, jotka muodostuvat vaiheissa A1-5. Yhden vuoden käytönaikaiset päästöt taas kuvaavat poikkileikkausta Hiedanrannan alueen kulutusperusteisista päästöistä alueen valmistuttua. Laskennassa huomioitiin uuden rakennuskannan käytönaikaiset päästöt yhtenä vuonna sisältäen sähkön ja lämmön kulutuksen, liikkumisen kulkutapajakauman mukaisesti, muun kulutuksen (mm. ruoka, vaatteet, muut tuotteet ja palvelut) sekä viheralueiden hiilinielut. Kulutuksessa on huomioitu myös elinkaari-päästöt kulutettujen tuotteiden valmistamisesta.

Työn toisessa vaiheessa muodostettiin yhteistyössä tilaajan edustajien kanssa erilaisia alueen toteutukseen liittyvien ratkaisujen vaihtoehtoja, joilla Hiedanrannan kasvihuonekaasupäästöihin ja hiilinieluihin voitaisiin vaikuttaa. Laskelmissa arvioitavat vaihtoehtoiset toteutustavat purkamisen, rakentamisen ja käytön aikana muodostettiin 27.1.2020 pidetyn työpajan ja asiantuntija-arvioiden pohjalta. Laskennassa huomioitiin muutokset päästöissä omina kokonaisuuksinaan ja kokonaisuutena verrattuna perustilanteeseen.

Kolmannessa vaiheessa tunnistettiin edellisen vaiheen päästökartoitusten ja niistä tehtyjen johtopäätösten pohjalta konkreettisia keinoja vähentää päästöjä ja lisätä hiilinieluja. Tarkastelutasona oli tässä koko maankäytön prosessi rakentamisen ohjauskeinoineen, mukaan lukien asemakaavot, rakentamistapaohjeet ja tontinluovutus. Lopputuloksena arvioitiin myös vaikuttavuus: mihin päästötasoon tunnistetuilla keinoilla on mahdollista päästä ja mitä toimia tarvittaisiin tämän lisäksi vielä parempiin tuloksiin pääsemiseksi.

3. PÄÄSTÖT NYKYISEN KESKIMÄÄRÄISEN RAKENNUSTAVAN MUKAAN

Tehdyssä kasviuonekaasupäästölaskennassa päästöjen muodostuminen jaettiin ajallisesti kolmeen tarkasteltavaan ajanjaksoon: 1) Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt 2) Rakentamisaikaiset päästöt ja 3) Yhden vuoden käytönaikaiset päästöt. Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt ja rakentamisaikaiset päästöt kuvaavat elinkaaripäästöjä ja yhden vuoden käytönaikaiset päästöt kuvaavat poikkileikkausta Hiedanrannan alueen kulutusperusteisista päästöistä alueen valmistuttua. Seuraavissa kappaleissa on kuvattu keskeiset tarkasteluajanjaksojen tulokset sekä päästömallinnuksessa käytetyt lähtötiedot ja -oletukset.

3.1 Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt

Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt kuvaavat purkuvaiheen elinkaaripäästöjä sisältäen vaiheet purku, kuljetus, esikäsittely ja -prosessointi, käsittely, jättemateriaalien hyödyntäminen ja energiakäyttö.

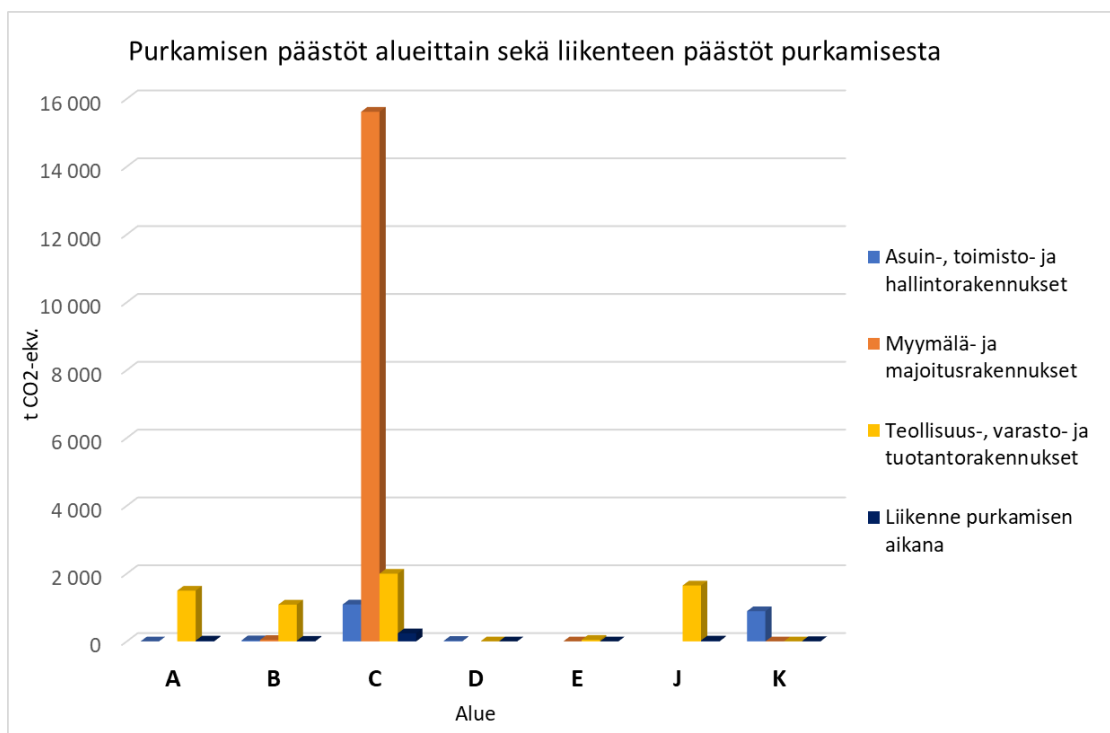
Purkamistarkastelussa lähtötietoina olivat paikkatietoaineistosta lasketut tiedot purkamisen kohteena olevien rakennusten kerrosalasta ja käyttötarkoituksesta. Purettavista rakennuksista syntyvän purkujätteen koostumus arvioitiin tonnimääräisenä hyödyntäen tutkimustietoa keskimääräisen asuin- ja teollisuusrakennuksen massasta ja materiaalikoostumuksesta kerrosneliötä kohti (Häkkinen & Vares, 2018; Mero, 2015). Purkamisesta syntyvän jätteen määrän ja laadun perusteella laskettiin jätejakeiden käsittelyn kasviuonekaasupäästöt (khk-päästöt). Tarvittavan logistiikan osalta keskimääräisen kuljetusmatkan arvioitiin olevan keskimäärin 20 km kaikille jätejakeille. Jätejakeohittaiset päästökertoimet olivat Suomen ympäristökeskuksen tuottamia (Dahlbo ym. 2011) ja liikenteen päästökertoimet arvioitiin VTT:n LIPASTO -tietokannan maansiirtoajoneuvojen päästökertoimien avulla (VTT Oy, 2017).

Nykyisen purettavan rakennuskannan kerrosneliömäärä on noin 115 000 k-m². Purkamisesta, purkujätteen kuljettamisesta käsittelyyn, purkujätteen käsittelystä sekä loppusijoittamisesta / hyödyntämisestä muodostuu yhteensä khk-päästöjä noin 24 000 tonnia CO₂-ekv. Päästöjen alueellista jakautumista eri rakennustyyppien purkamiseen ja liikenteeseen on kuvattu kuvassa 3-1. Kuvassa 3-2 on kuvattu eri jätejakeiden käsittelyn ja liikenteet osuuksia kaikista nykyisen purettavan rakennuskannan päästöistä.

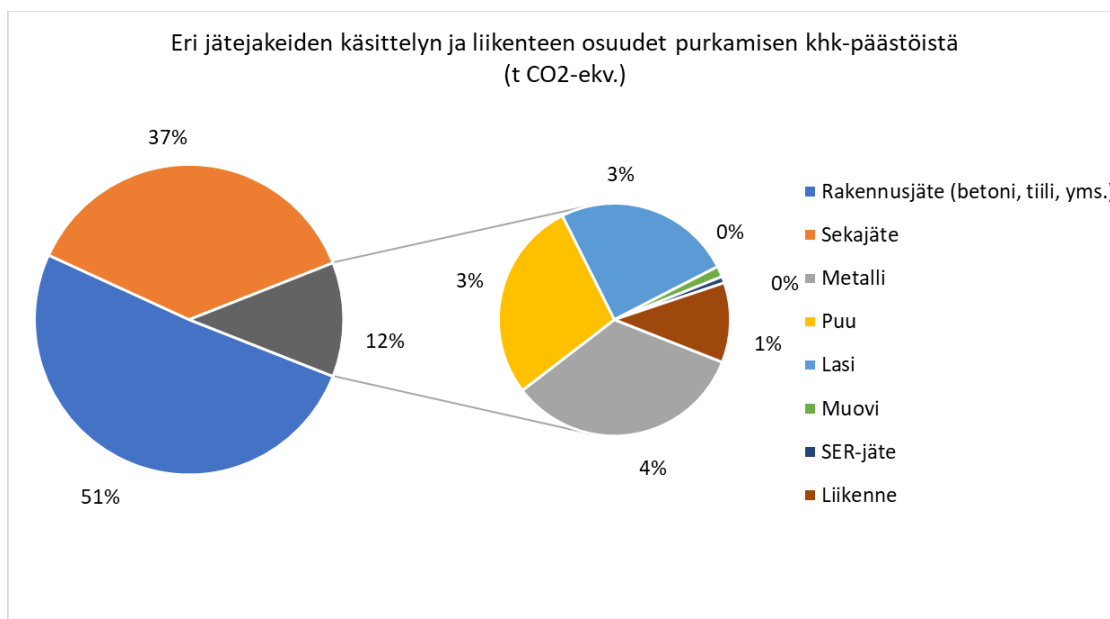
3.2 Rakentamisaikaiset päästöt

Rakentamisaikaiset päästöt kuvaavat elinkaaripäästöjä, joissa on arvioitu tarvittavien rakennusmateriaalien valmistamisen, kuljetuksen työmaalle sekä varsinaisen rakentamisen ja asentamisen päästöt. Rakentamisaikaiset päästöt jaettiin kahteen luokkaan: rakennukset ja infra. Lähtötietoina olivat tuoreimman kaavatalouslaskelman tiedot (Tampereen kaupunki 2019). Liikennesuoritteen arvioitiin Tilastokeskuksen ilmoittamien Tieliikenteen tavarankuljetukset -tilaston tuotekohtaisten kuljetusyksiköiden perusteella.

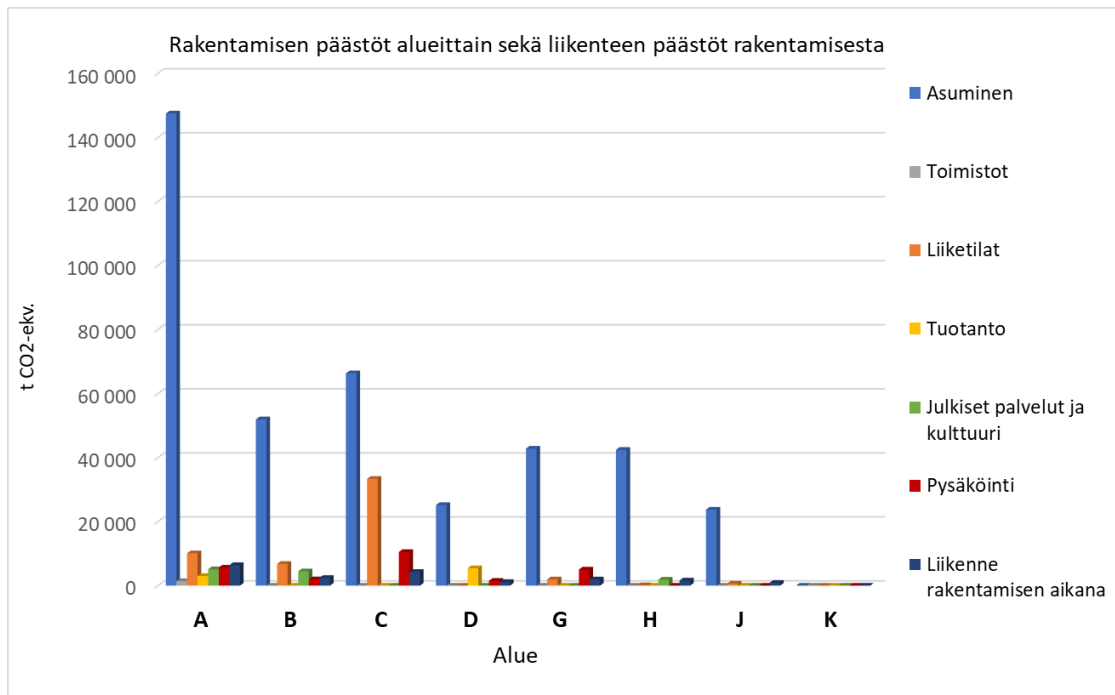
Rakennusten rakentamisen päästöt arvioitiin rakennuksen käyttötarkoituksen (asuminen, toimisto, liiketila, toimisto, julkinen palvelu, pysäköinti) mukaan hyödyntäen aiempia selvityksiä keskimääräisistä asuin-, tuotanto- tai pysäköintirakennukseen tarvittavista materiaaleista ja niiden päästöistä kerrosneliötä kohden (Venäläinen ym. 2019; Häkkinen & Vares, 2018; Mero, 2015). Rakennusten rakentamisen kasviuonekaasupäästöt ovat noin 518 000 tonnia CO₂-ekv. (kuva 3-3 ja kuva 3-4).



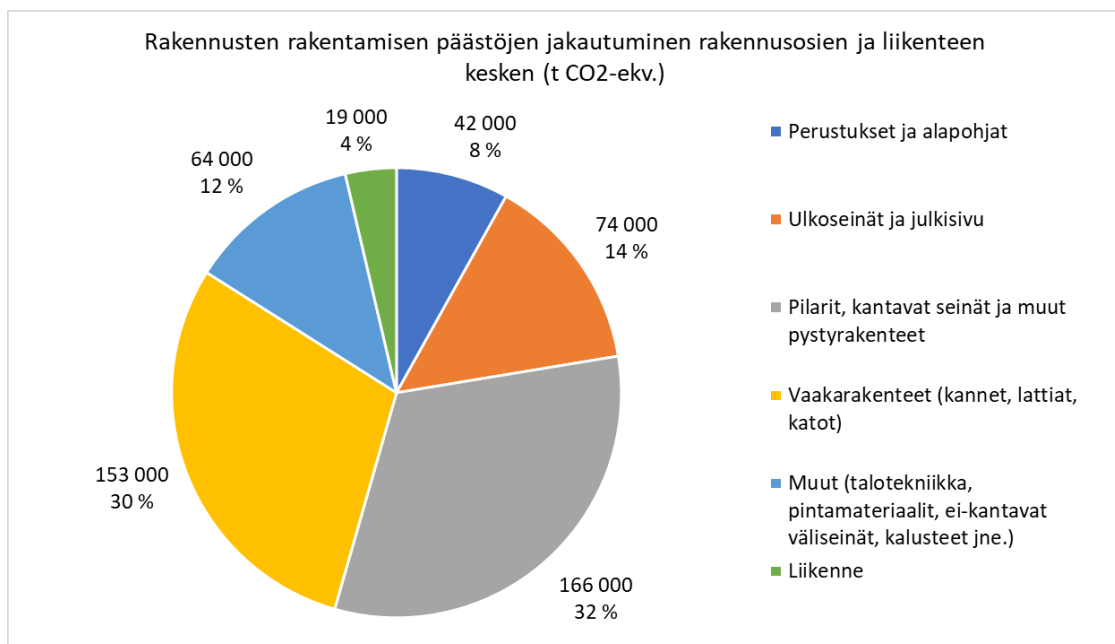
Kuva 3-1. Nykyisen rakennuskannan purkamisen päästöt alueittain.



Kuva 3-2. Eri jätejakeiden käsittelyn ja liikenteen osuuksien päästöt.



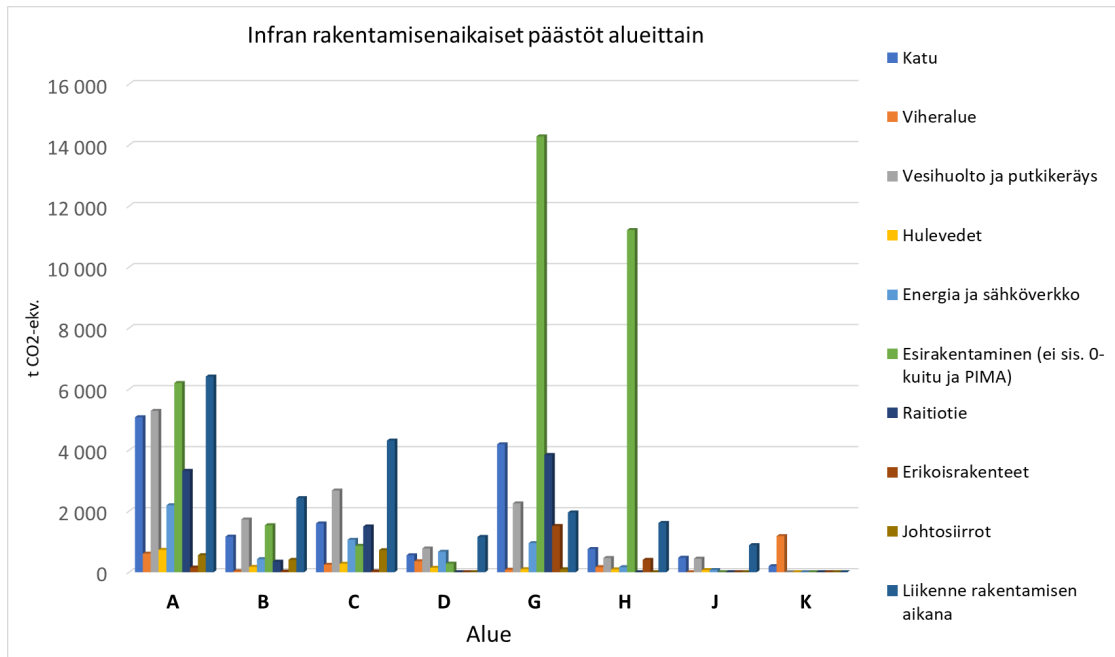
Kuva 3-3. Rakennusten rakentamisaikaiset päästöt alueittain.



Kuva 3-4. Rakennusten rakentamisen päästöjen jakautuminen rakennusosien ja liikenteen kesken.

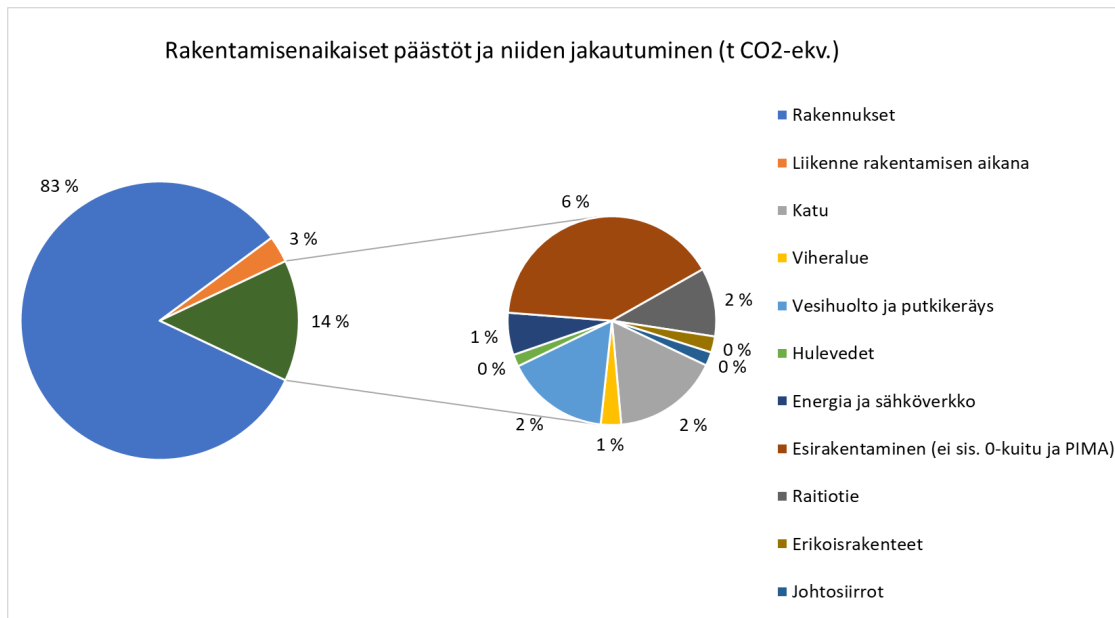
Infrarakentamisen päästölaskentaan sisältyivät kadut, viheralueet, vesihuolto ja putkikeräys, hulevedet, energia ja sähköverkko, esirakentaminen, raitiotiet, erikoisrakenteet sekä johdonsiirrot. Suunnittelun infran määrä- ja hintatietojen pohjalta arvioitiin rakentamisesta aiheutuvat khk-päästöt päästökertoimen avulla (Tampereen kaupunki, 2019). Päästökertoimet saatiin edellä kuvattujen lähteiden lisäksi Suomen ympäristökeskuksen KEKO kaavoituksen ekolaskuri -työkalun taustaraportista (SYKE, 2016).

Infran rakentamisaikaiset khk-päästöt ovat noin 85 000 tonnia CO2-ekv., mikä jakautuu eri alueille kuvan 3-5 mukaisesti.



Kuva 3-5. Infran rakentamisaikaiset päästöt alueittain.

Kokonaisuutena rakentamisaikaiset khk-päästöt ovat noin 603 000 tonnia CO2-ekv., missä selkeästi suurin osuus päästöistä muodostuu rakennusten rakentamisesta. Sen jälkeen suurimmat yksittäiset päästöt muodostuvat esirakentamisesta ja liikenteestä (kuva 3-6).



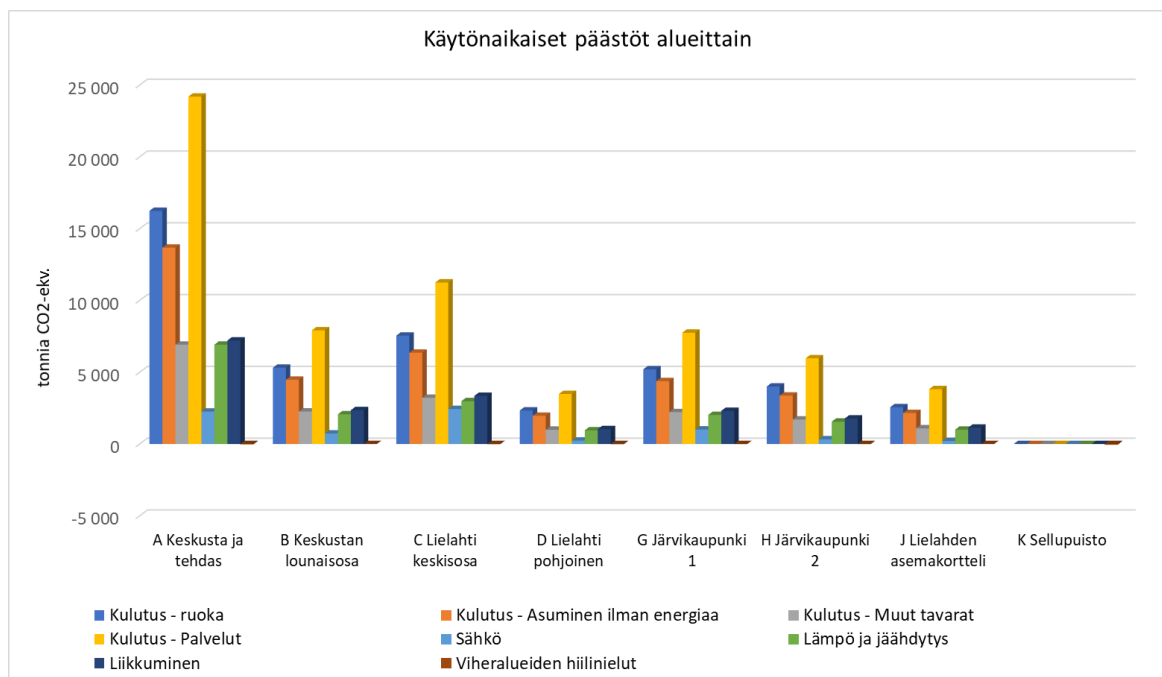
Kuva 3-6. Kaikkien rakentamisaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen rakennusvaiheittain.

3.3 Käytönaikaiset päästöt yhtenä vuonna

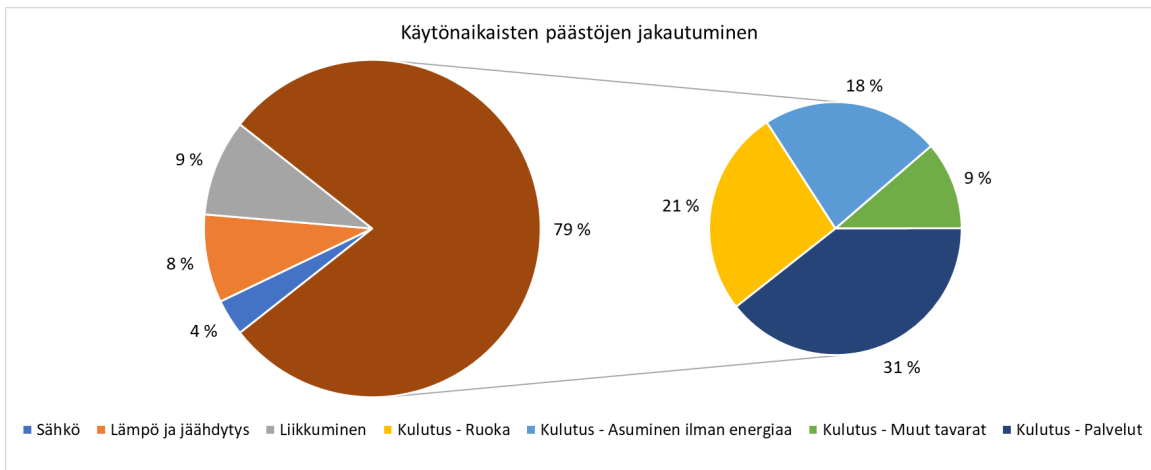
Käytönaikaiset kasvihuonekaasupäästöt Hiedanrannan alueella mallinnettiin ottamalla huomioon alueelle tulevien asukkaiden kulutuksen elinkaaripäästöt (mm. ruoka, vaatteet, muut tuotteet ja palvelut), rakennusten lämmitys ja sähkönkulutus sekä liikkuminen alueella. Sähkönkulutuksen päästöt arvioitiin keskimääräisillä energiankulutuksen määrillä ja päästökertoimilla, mitkä saatiin jo aiemmin kuvatuista lähteistä sekä Fingridin julkaisemista tiedoista Suomen sähköjärjestelmän CO₂-päästötiedoista. Kaukolämmön yksikköpäästötietoina käytettiin Tampereen Sähkölaitokselta saatuja Tamperetta kuvaavia tietoja. Matkasuoritteet kulkumuodoittain arvioitiin alueen yleissuunnitelmassa tarkemmin kuvatun tavoitekulkutapajakauman mukaisesti. Kulutuksen päästöt arvioitiin Tilastokeskuksen ilmoittamien keskimääräisten Tampereella olevien asukkaiden käytettävissä olevan rahamäärän, kulutuksen jakauman ja tuote- ja palvelukohtaisten elinkaaripäästökertoimien avulla. Elinkaaripäästökertoimet saatiin ENVIMAT-mallinnuksen tuloksista (Nissinen ja Savolainen 2019). Alueen hiilinielut arvioitiin suunniteltujen viheralueiden pinta-alan ja Ilmastonkestävä kaupunki (ILKKA) – työkalujen yksikköpäästökertoimien avulla (Rasinmäki & Känkänen 2014).

Käytönaikana päästöjä muodostuu yhden vuoden aikana Hiedanrannan alueella yhteensä noin 206 000 tonnia CO₂-ekv., ja hiilinieluja noin 75 – 150 t CO₂-ekv. riippuen viheralueiden puuston kasvuvaiheesta. Asukasta kohden tämä on hiilinielut huomioituna noin 10 000 kg eli 10,0 tonnia CO₂-ekv.

Alueen päästöt jakautuvat kuvan 3-7 mukaisesti yleissuunnitelman eri alueille ja kuvan 3-8 mukaisesti eri osiin.



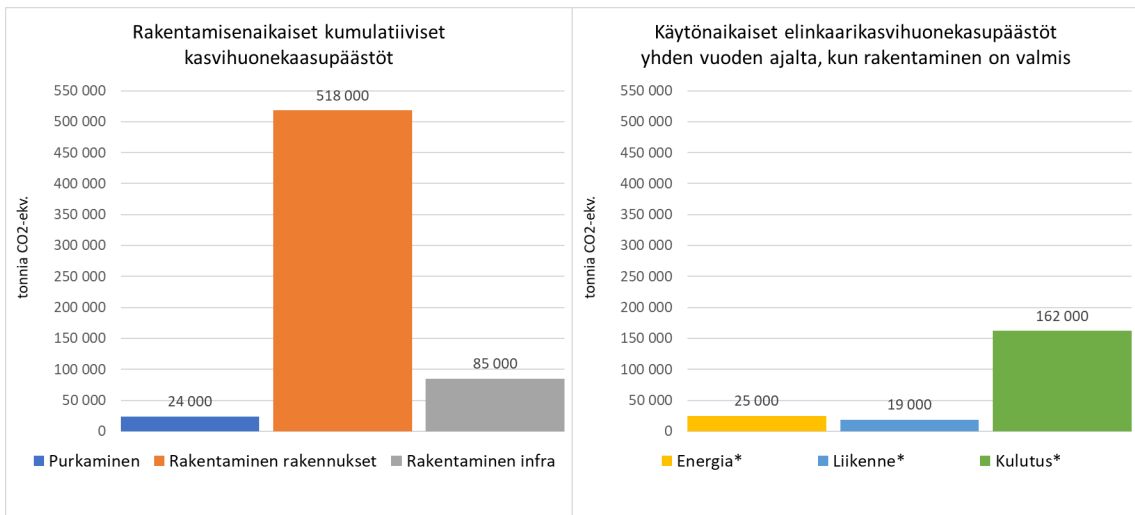
Kuva 3-7. Käytönaikaisten kasvihuonekaasupäästöjen jakautuminen eri alueille.



Kuva 3-8. Käytönaikaisten kasviuonekaasupäästöjen jakautuminen eri osiin.

3.4 Yhteenveto alueen elinkaaripäästöistä

Tarkasteltavien osien (toimintojen) kasviuonekaasupäästöt (khk-päästöt) yhden vuoden kulutuksen jälkeen on esitetty kuvassa 3-9. Rakennusten rakentaminen näkyy elinkaaren alussa selkeänä piikkinä, sillä se on yli 60 % kaikista khk-päästöistä.



Kuva 3-9. Tarkasteltavien vaiheiden elinkaarikasviuonekaasupäästöt. Rakentamisaika kuvaa kumulatiivisia päästöjä koko rakentamisen ja purkamisen ajalta. Käytönaikaiset elinkaarikasviuonekaasupäästöt kuvaavat yhden vuoden aikana muodostuvia kasviuonekaasupäästöjä nykyisen kaltaisella kulutusjakaumalla, kun rakentaminen on kokonaisuudessaan valmis ja alueella asuu tavoitellut 25 000 asukasta.