

Länsiväylän ympäristön oyk-skenaarioiden ilmastovaikutusten arviointi

14.3.2023

Iida-Elina Kiminki
Alpo Tani

Helsinki

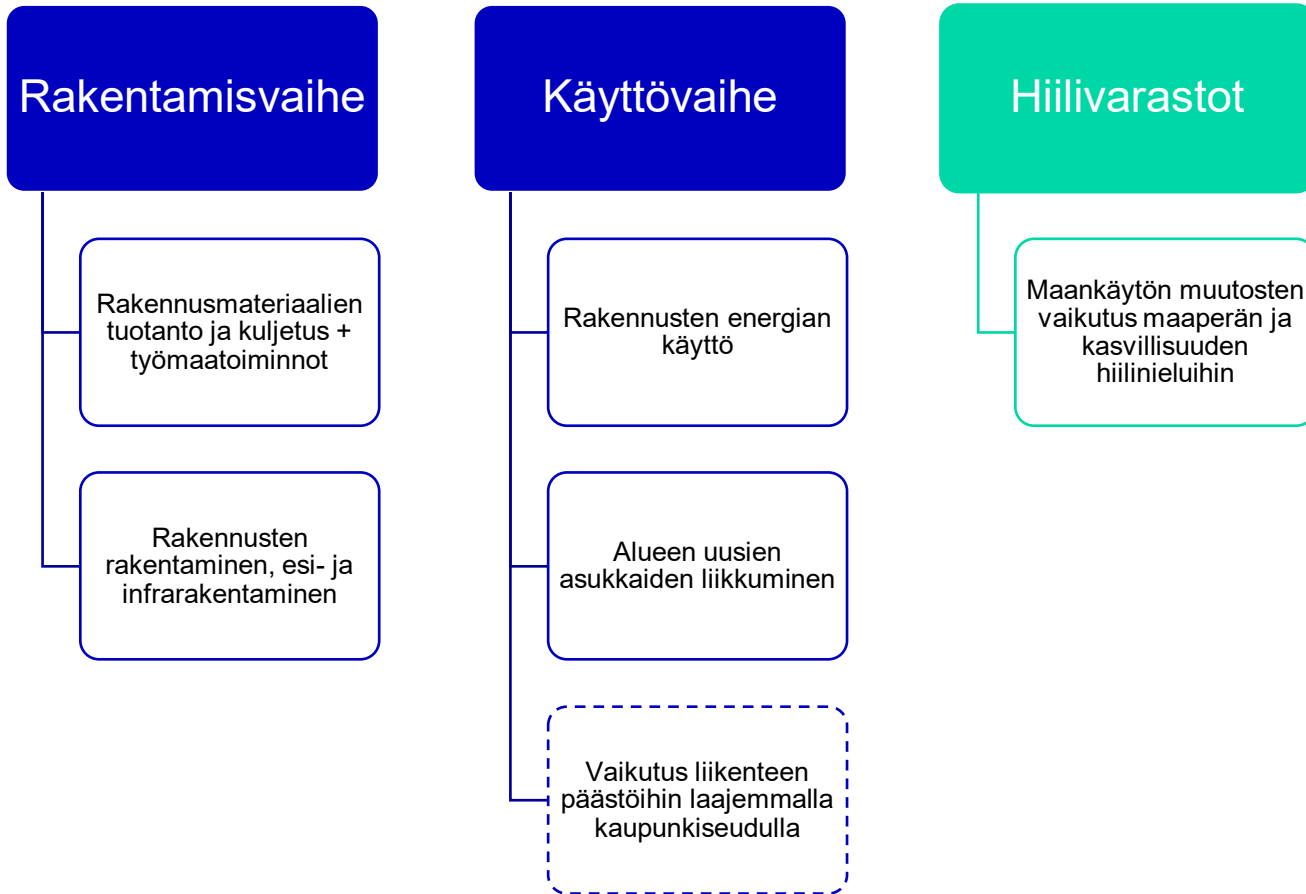
Taustaa

- Tässä vaikutusten arvioinnissa selvitetään Länsiväylän maankäyttöskenaarioiden vaikutusta alueen elinkaaren aikaisiin ilmastopäästöihin
- Arvioinnin perusteella pyritään tunnistamaan vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisujen merkittävimmät ilmastovaikutukset sekä päästövähennysmahdollisuudet alueen rakentamisen ja käytön osalta
- Kaavan ilmastovaikutukset toteutuvat vasta HNH-tavoitevuoden 2030 jälkeen, joka lisää tarvetta hallita kaavojen ilmastovaikutuksia

Arvioinnin näkökulmat:

1. Skenaarioiden kokonaisvaikutukset ilmastoon
2. Erot ilmastovaikutuksissa maankäyttöskenaarioiden välillä
3. Skenaarioiden seudulliset ilmastovaikutukset
4. Merkittävimmät päästövähennyspotentialit jatkosuunnittelussa

Arvioinnin raja



- Arviointiin sisältyvät alueen rakentamis- ja käyttövaiheen ilmastovaikutukset skenaarioissa esitettyjen muutosten osalta
- Käyttövaiheen päästöt on arvioitu 50 vuoden ajanjaksolle (2035-2084)
 - Yleisesti käytetty ajanjakso elinkaariperusteisessa ilmastovaikutusten arvioinnissa
 - Oletus on, että alueen elinkaari on tätä pidempi, mutta pidemmälle ulottuva arviointi sisältäisi liikaa epävarmuuksia
- Arvioinnin ajanjakso on yksinkertaistus todellisuudesta, jossa alueen rakentaminen ja asukasmäärän kasvu tapahtuvat hitaasti pidemmällä aikavälillä

Mahdollisuudet vaikutusten hillintään

Kaikkien arvioitujen osa-alueiden kohdalla on pyritty arvioimaan ilmastovaikutuksia kahden eri vaihtoehdoisen ratkaisun pohjalta:

1. Tavanomainen ratkaisu (BAU),
jossa alue toteutetaan nykyisten (vuoden 2023) hyvien peruskäytäntöjen mukaisesti

2. Tavoitteellinen ratkaisu (MIN),
jossa käytetään parhaita tiedossa olevia menetelmiä alueellisten ilmastopäästöjen hillitsemiseksi

- Vertailemalla BAU ja MIN -ratkaisujen vaikutuksia voidaan havainnollistaa jatkosuunnittelun mahdollisuuksia ilmastovaikutusten hillintään
- Ilman erityisiä tavoitteellisia toimenpiteitä oletusarvona on, että jatkosuunnittelu ja aluerakentaminen toteutuvat BAU-ratkaisun mukaisesti

Rakentamisvaiheen hiilijalanjälki

Esi- ja infrakenttäminen

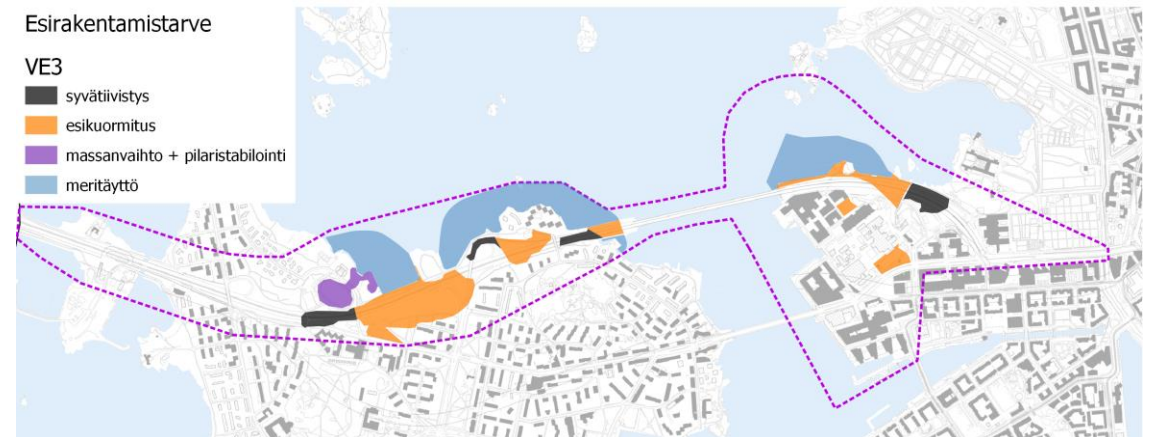
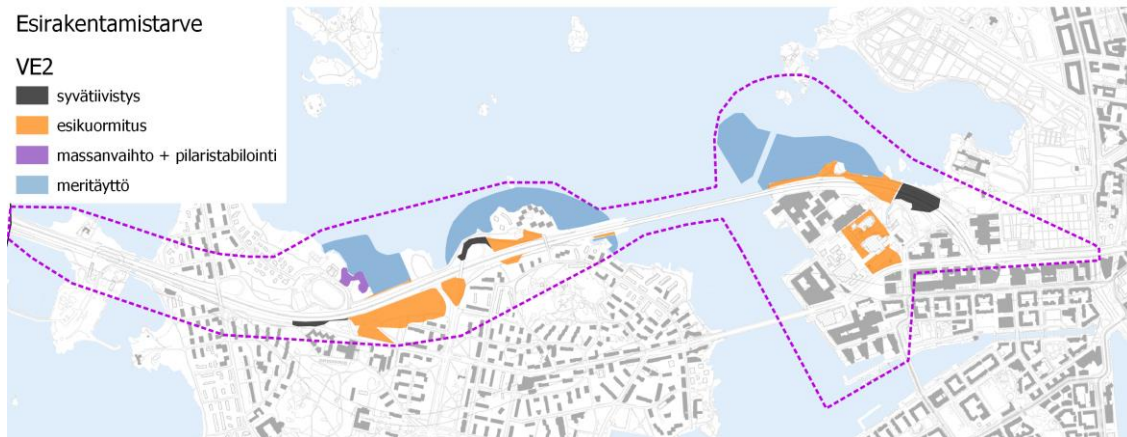
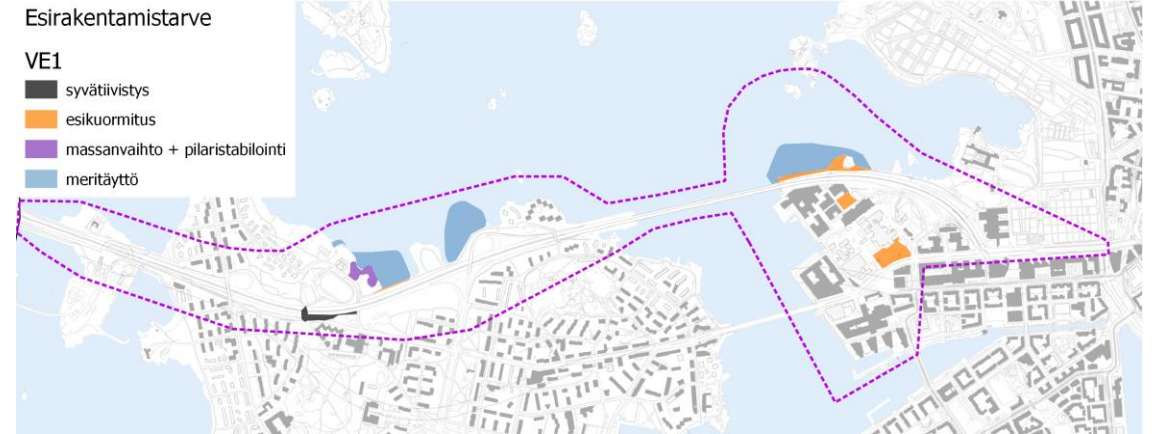
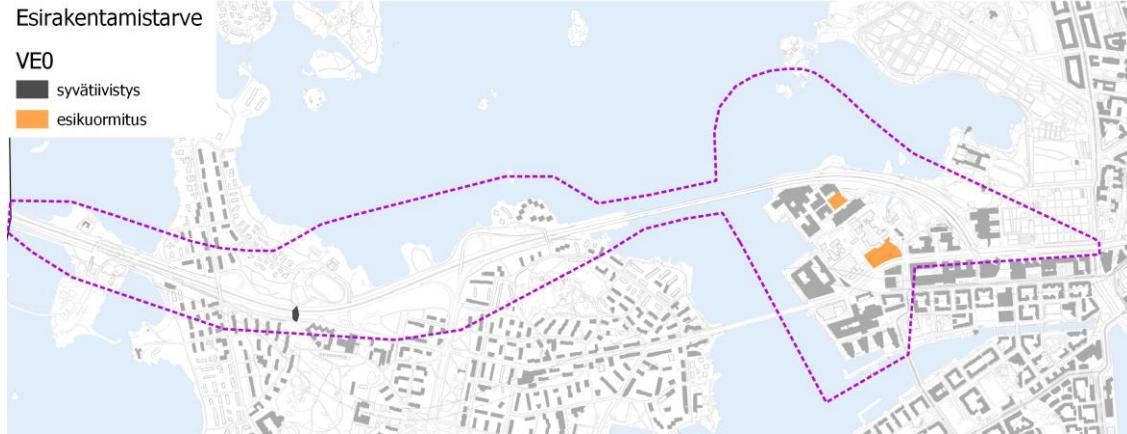
Esirakentaminen

- Meritäyttöjen louhemassat ja ruoppausmäärät:
 - Salmisaassa pohjarakennustarkastelun (Ramboll, 2022) pohjalta
 - Lauttasaassa pohjatutkimusaineistoihin perustuvan karkean asiantuntija-arvion pohjalta
- Esirakentamista vaativat alueet ja niillä todennäköisimmin käytettävät pohjanvahvistusmenetelmät:
 - Pohjautuvat karkeaan, maaperäkartan pohjalta tehtyyn pohjarakentamislukitukseen
- **Arvioinnin oletukset:**
 - **BAU:** meritäytöt 100% neitseellistä ostolouhetta
 - **MIN:** meritäytöt 2/3 lähialueelta saatavaa ylijäämälouhetta
- Maaston louhinnat ja tasaustäytöt eivät sisälly arviointiin, sillä niiden määrän arvioimiseen ei vielä ole saatavilla riittävästi lähtötietoja

Infrarakentaminen

- Infrarakentamisen ilmastovaikutusten arvioinnissa keskitytään skenaarioissa esitettyihin merkittäviin infrahankkeisiin:
 - Pikaraitiotie (skenaariot 2 ja 3)
 - Betoni- ja kalliotunneli (skenaario 3)
 - Katajaharjun kansi (skenaariot 0+ ja 1)
- Päästöarviot perustuvat:
 - Pikaraitiotie: keskimääräisiin viimeaikaisten raidehankkeiden päästölaskentoihin
 - Muu infra: kustannuslaskennan yhteydessä tehtyyn päästöarviointiin Fore-ohjelmistolla
- Myös katurakentamisesta sekä kunnallistekniikan rakentamisesta syntyy rakentamisvaiheen ilmastovaikutuksia. Näiden määrää ei kuitenkaan vielä tässä vaiheessa pystytä arvioimaan.

Esirakennettavat alueet skenaarioissa



Rakennusten rakentaminen

Rakentaminen

- Arviointi pohjautuu HAVA-taustaraportissa esitettyyn keskimääräiseen betoni- ja puurakentamisen sekä paalu- ja anturaperustusten hiilijalanjälkeen
- **Arvioinnin oletukset:**
 - **BAU:** oletus tavanomaisten käytäntöjen mukaisesta betonirakentamisesta
 - **MIN:** oletus puurakentamisesta tai muun yhtä vähäpäästöisen rakennusmateriaalin käytöstä
- Rakennusten rakentamisen ilmastovaikutukset on arvioitu kaikissa skenaarioista yhtäläisiksi suhteessa rakennettavan kerrosalan määrään

Perustustavat ja purkaminen

- Rakennusten perustamistapoja alueella on arvioitu paikkatietopohjaisesti maaperäkartan ja karkean asiantuntijaluokittelun pohjalta
- Rakennusten perustamistavoille ei ole erikseen tutkittu BAU ja MIN-ratkaisuja. Vähähiilisten rakennusmateriaalien käytöllä voidaan kuitenkin hillitä myös perustusten rakentamisen päästöjä.
- Olemassa olevan rakennuskannan purkamisen ilmastovaikutuksia ei ole sisällytetty arviointiin

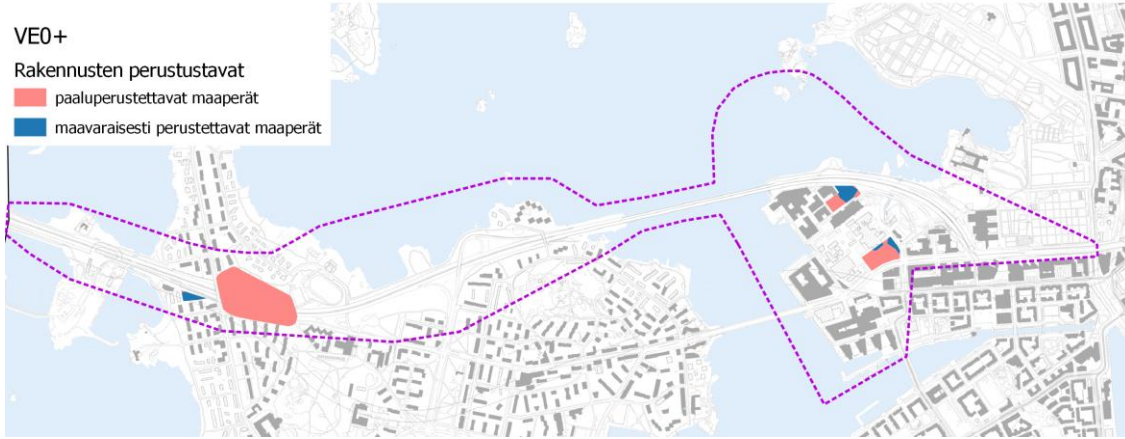
Paaluperustettavat alueet skenaarioissa

VE0+

Rakennusten perustustavat

paaluperustettavat maaperät

maavaraisesti perustettavat maaperät

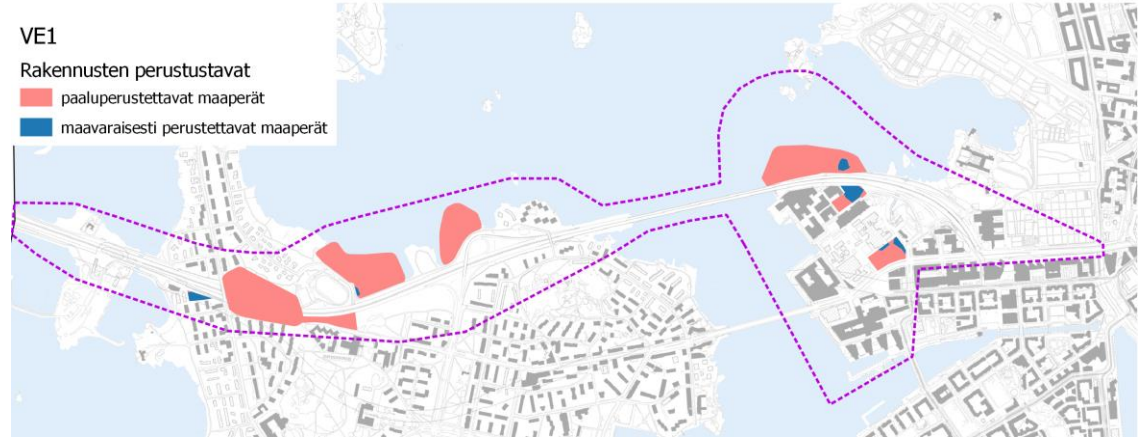


VE1

Rakennusten perustustavat

paaluperustettavat maaperät

maavaraisesti perustettavat maaperät

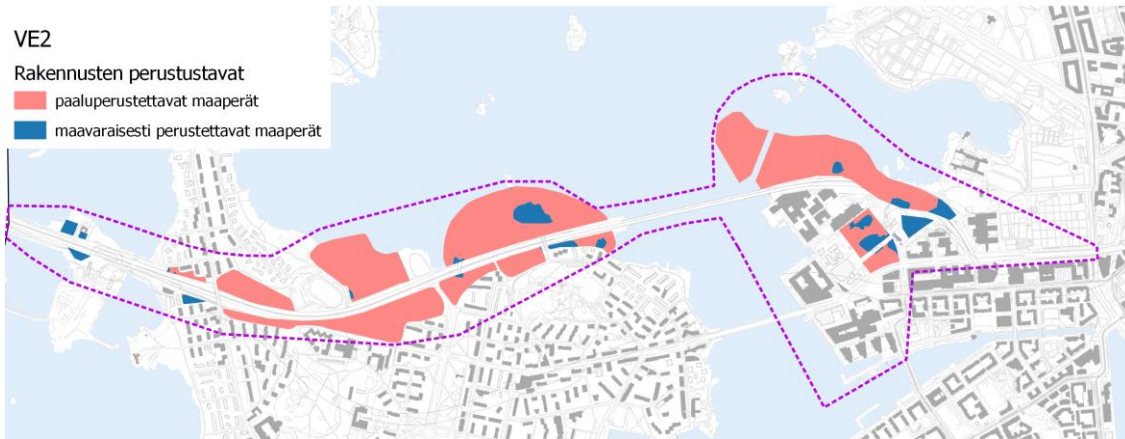


VE2

Rakennusten perustustavat

paaluperustettavat maaperät

maavaraisesti perustettavat maaperät

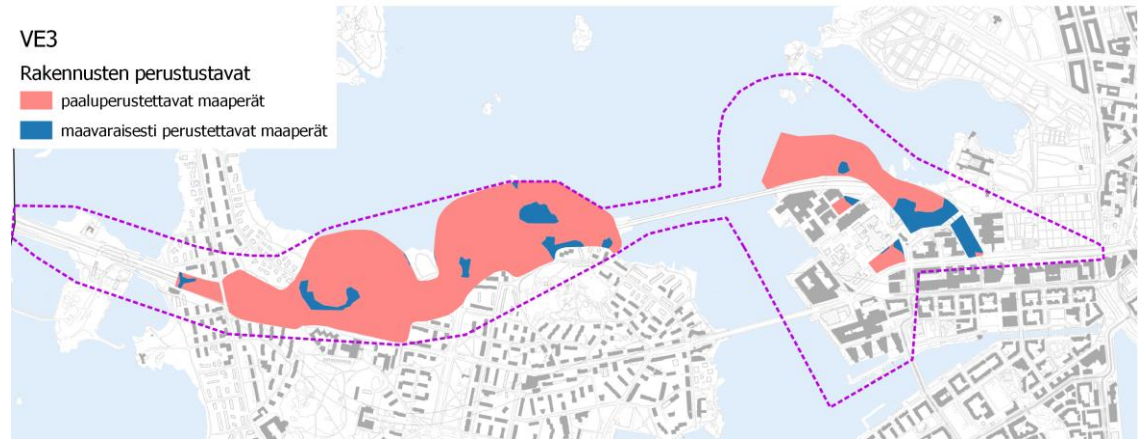


VE3

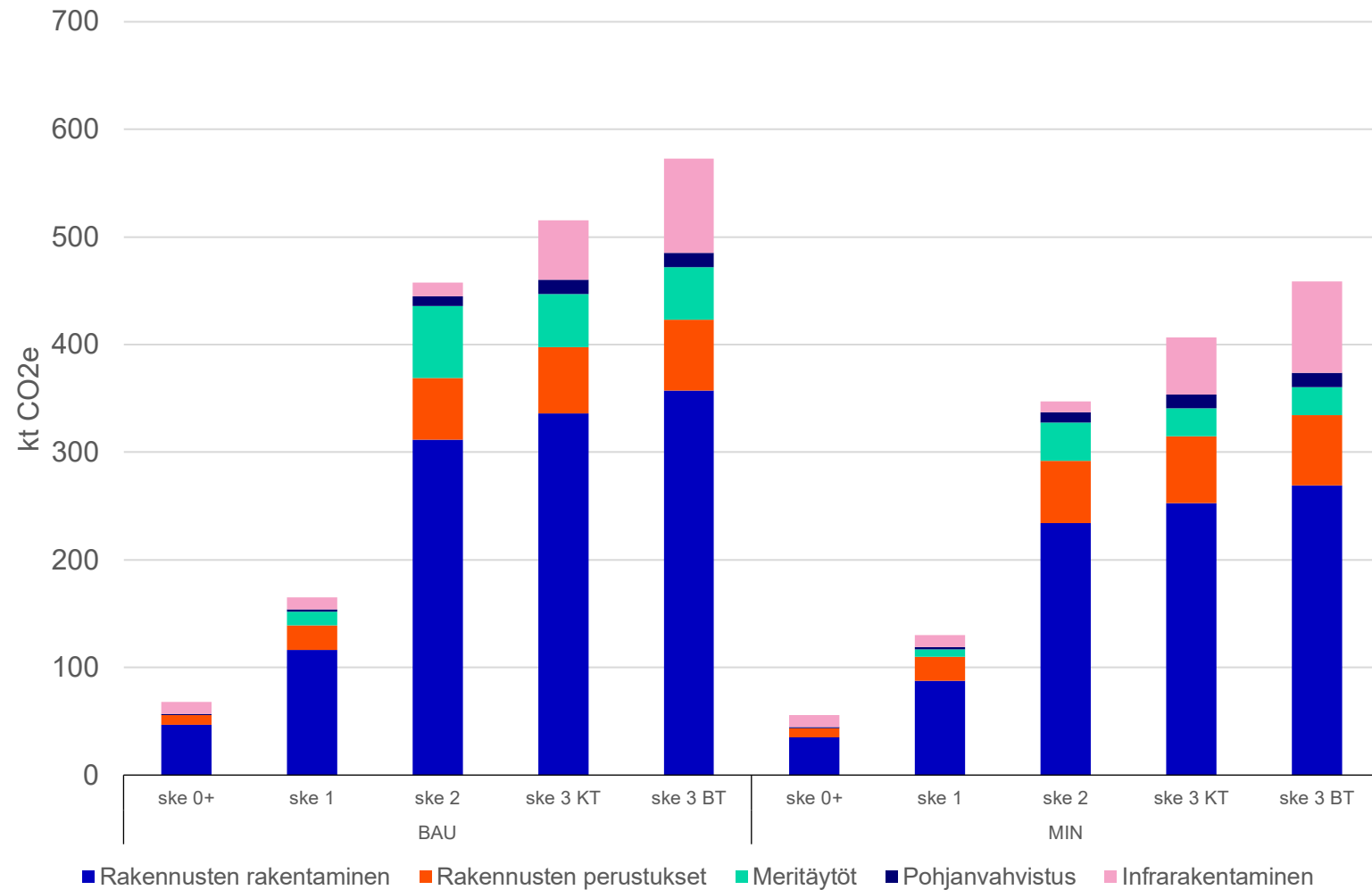
Rakennusten perustustavat

paaluperustettavat maaperät

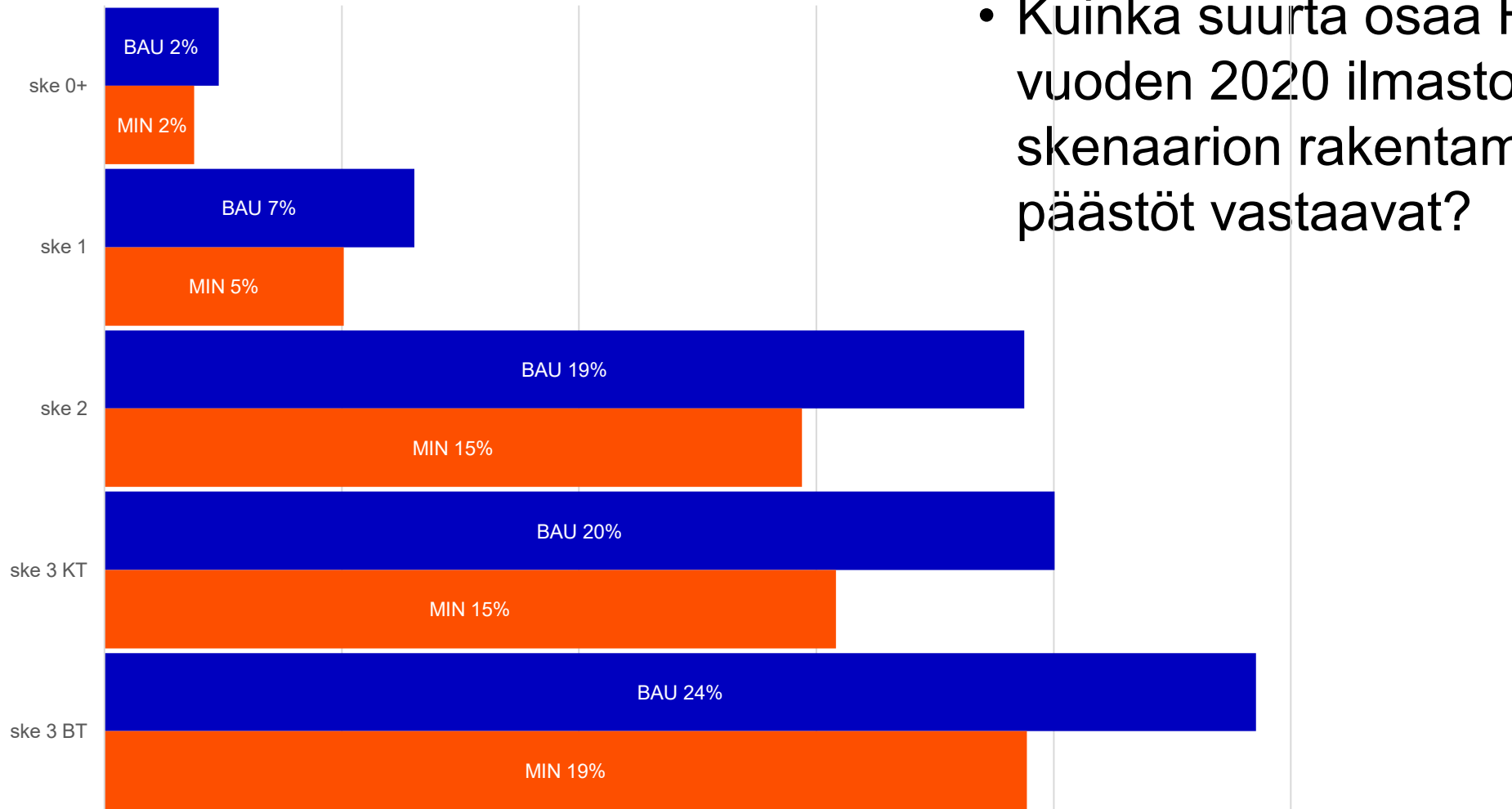
maavaraisesti perustettavat maaperät



Rakentamisvaiheen laskennalliset ilmastovaikutukset



Vaikutusten suuruusluokka

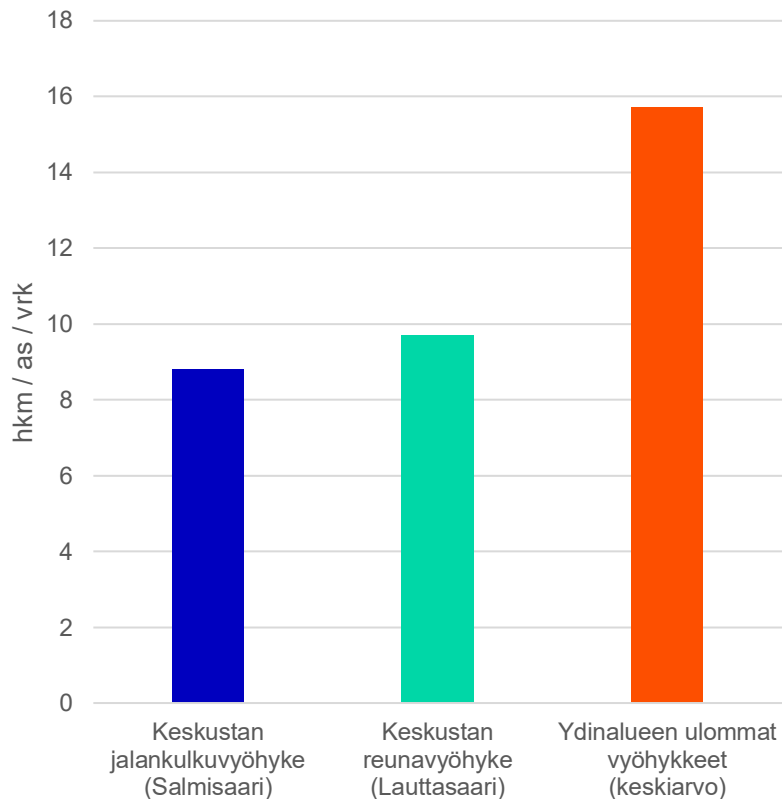


- Kuinka suurta osaa Helsingin vuoden 2020 ilmastopäästöistä skenaarion rakentamisvaiheen päästöt vastaavat?

Käyttövaiheen hiilijalanjälki

Liikenne: asukkaiden liikkumisen päästöt

Keskimääräinen henkilöautosuorite Helsingin kaupunkiseudun ydinalueen vyöhykkeillä (SYKE, 2019)

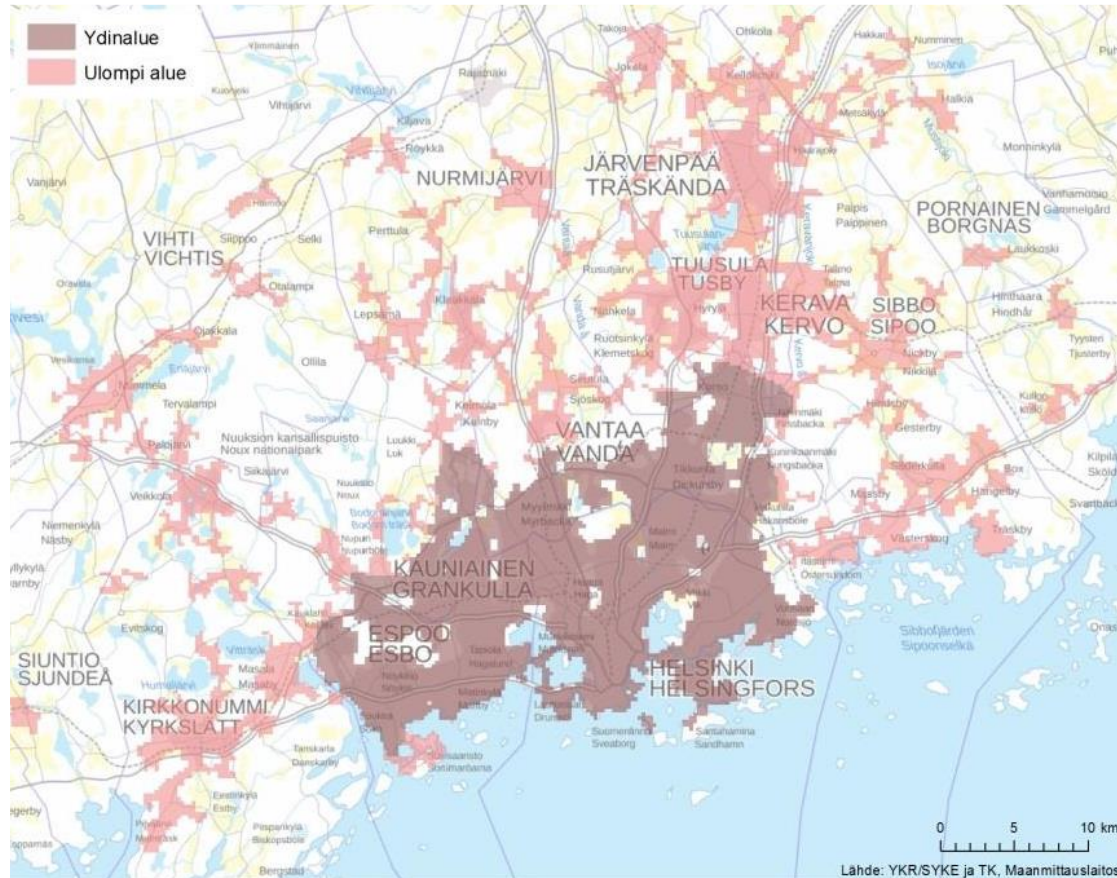


- Alueen uusien asukkaiden liikkumisen päästöjä on arvioitu pohjautuen SYKEN matkasuoriteanalyysiin eri yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä (Rehunen, 2019)
 - Asukkaiden liikkumistottumusten on oletettu vastaavan keskimääräistä liikkumista Keskustan reunavyöhykkeellä (Lauttasaari) ja Keskustan jalankulkuvyöhykkeellä (Salmisaari)
- Alueen asukkaille arvioituja liikkumisen ilmastopäästöjä vertaillaan keskimääräisiin liikkumisen päästöihin pääkaupunkiseudun ydinalueen ulomilla vyöhykkeillä
 - Erotus = teoreettinen arvio alueen täydennysrakentamisella saavutettavasta seudullisesta liikenteen päästövähennyksestä
- Alueen uusien asukkaiden liikkumisen päästöarvioinnissa on huomioitu vain henkilöautoilun päästöt
 - Oletuksena, että joukkoliikenne on tarkasteluaikana v. 2035 alkaen jo lähes päästötöntä

YKR-vyöhykkeet seudun ydinalueella

Seudun ydinalue

0–15 kilometrin maaetäisyydellä kaupunkiseudun keskustasta sijaitseva alue. Pääradan ja rantaradan vaikutusalueella etäisyys ulottuu 20–25 kilometrin päähän keskustasta.

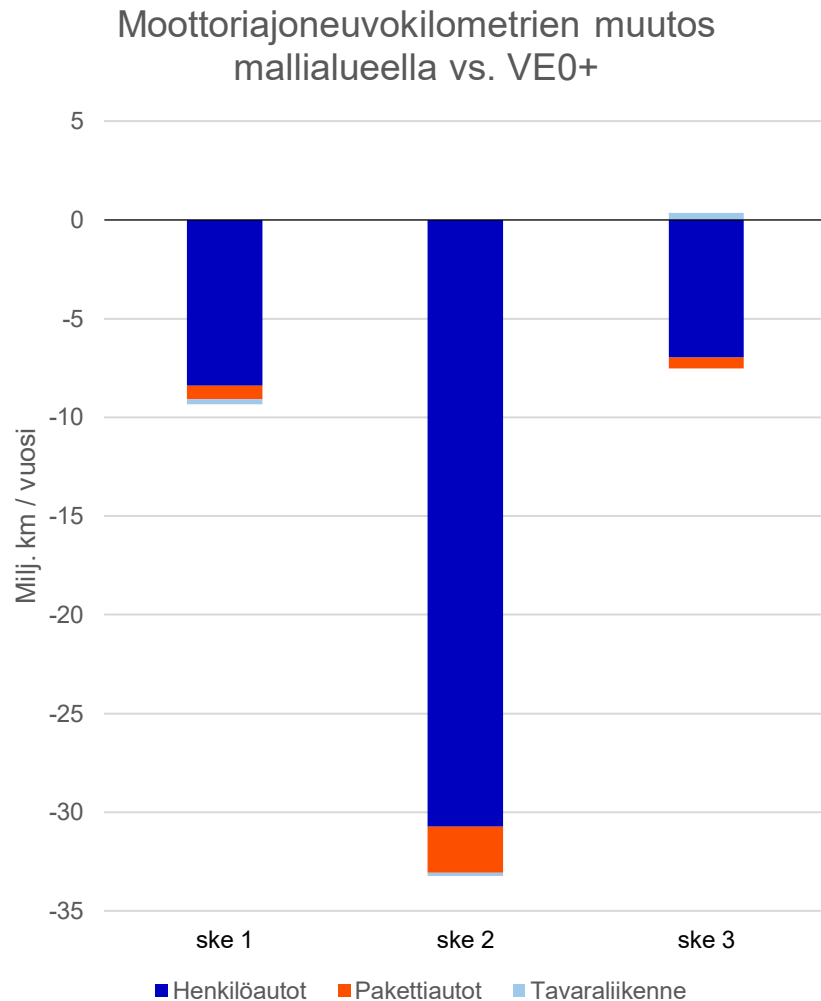


Vyöhykkeiden määritelmät

Keskustan jalankulkuvyöhyke	• ruudut, jotka ovat enintään noin 2 km:n etäisyydellä Helsingin keskustasta
Keskustan reunavyöhyke	• ruudut, jotka ovat 2-5 km:n etäisyydellä Helsingin keskustasta, ja joissa monipuolinen yhdyskuntarakenne tai jotka kuuluvat raitiotieverkon liikennöntialueeseen.
Intensiivinen joukkoliikennevyöhyke	• ruudut, joissa joukkoliikenteen vuoroväli enintään 5 min bussiliikenteessä tai 10 min raideliikenteessä, ja jotka täyttävät joukkoliikennevyöhykkeen etäisyyskriteerit
Joukkoliikennevyöhyke	• ruudut, joissa joukkoliikenteen vuoroväli enintään 15 min ja kävelyetäisyys lähimmälle pysäkille enintään 250 m (bussi) tai 400 m (raide)
Autovyöhyke	• taajama-alueet, jotka eivät täytä muiden vyöhykkeiden kriteerejä
Alakeskuksen jalankulkuvyöhyke	• Keskustan reunavyöhykkeen ulkopuolella sijaitsevat, joukkoliikenteen ja kaupan palvelutasoon sekä asukas- ja työpaikkamääriin perustuvassa paikkatietoanalyysissä esiin nousevat toimintojen keskittymät

Ydinalueen ulommat vyöhykkeet

Liikenne: väyläratkaisun vaikutukset



- Väyläratkaisun vaikutuksia seudulliseen liikenteen kilometri-suoritteeseen on arvioitu Helmet-liikennemallinnuksen pohjalta
 - Eri skenaarioille tehtyjen malliajojen tuloksia vertaamalla saadaan selville skenaarioiden laskennallinen vaikutus seudun liikennesuoritteeseen
- Kuvaajassa on visualisoitu mallin ennustama henkilöautoilun ja tavaraliikenteen suoritemuutos mallialueella eri skenaarioissa, verrattuna pohjaskenaarioon 0+
 - Vertailut malliajot on tehty kaikille skenaarioille vakioidulla, skenaarion 0+ mukaisella asukasmäärällä, jotta väylän vaikutus saadaan eriytettyä asukasmäärän vaihtelun vaikutuksista
 - Malli ennustaa, että muutokset väylällä vähentävät moottoriajoneuvojen seudullista liikennesuoritetta ja kasvattavat kestävien kulkumuotojen osuutta
- Väylän seudullisten vaikutusten arvioinnissa on huomioitu henkilöauto- ja tavaraliikenteen päästöt

Energiankulutus

- Arviointi pohjautuu HAVA-taustaraportissa (Puurunen ym., 2021) esitettyyn rakennusten keskimääräiseen energiankulutukseen
- Arvioinnissa tarkastellaan myös paikallisen uusiutuvan energiantuotannon vaikutuksia rakennusten energiankulutuksen päästöihin

• Arvioinnin oletukset:

	Energiatehokkuus	Lämpöenergian lähde	Sähköenergian lähde
BAU	Asuinrakennukset: A-energialuokka (+16,7 % vaatimustasosta)	Kaukolämpö	Verkkosähkö
MIN	Kaikki rakennukset: +20 % vaatimustasosta	Maalämpö tmv. lämpöpumpupohjainen energiajärjestelmä	Verkkosähkö + 10 % kulutuksesta omaa aurinkosähkön tuotantoa

- Tavoitteellisessa skenaariossa lämpöpumpupohjaisen lämmityksen on oletettu nostavan rakennuksen sähkönkulutusta 50%, perustuen karkeasti Vartiokylänlahden selvitykseen (Helsingin kaupunki, 2020) ja 2020–2022 rakennettujen rakennusten sähkönkulutustietojen tarkasteluun Energiatodistusrekisteristä. Parempi energiatehokkuus ja oletus omasta aurinkosähkön tuotannosta kuitenkin kompensoivat laskennallista verkkosähkön kulutusta.

- Kaukolämmön tuotannon päästöt muodostavat merkittävimmän osan rakennusten energiankulutuksen arvioidusta hiilijalanjäljestä
 - Koska sähköntuotannon päästöjen oletetaan laskevan lähelle nollaa jo vuodesta 2050 alkaen, on verkkosähkön osuus rakennusten arvioiduista energiankulutuksen ilmastopäästöistä pieni
 - Tämän vuoksi rakennusten energiatehokkuudelle ja paikalliselle uusiutuvalle lämmöntuotannolle on arvioitu merkittävä potentiaali energiankulutuksen ilmastovaikutusten hillintään
- Arvioinnissa ei ole huomioitu mahdollisia aurinkopaneelien, alueellisen lämpöpumpputuotannon ja energiatehokkaamman rakentamisen vaikutuksia alueen rakentamisvaiheen ilmastopäästöihin suhteessa tavanomaiseen (BAU) toteuttamiseen

Oletukset päästökehityksestä

Liikenne

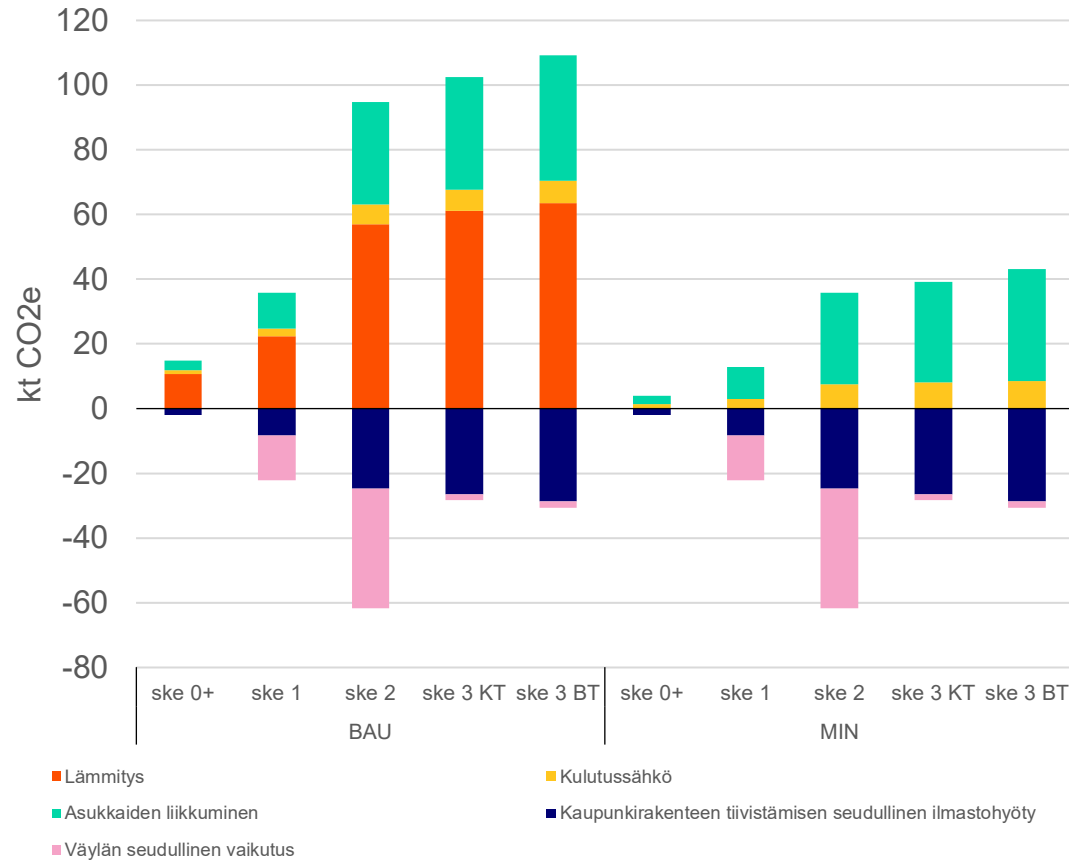
- Oletukset ajoneuvokannan ja sen yksikköpäästöjen kehityksestä pohjautuvat kansalliseen perusennusteeseen (LVM & VTT, 2021), jota on tarkennettu Helsingin kaupungin autokannan osalta (Kaartinen, 2022)
 - WEM-perusennuste ulottuu vain vuoteen 2050, joten sen jälkeisen ajan on oletettu jatkavan vuosien 2040–2050 kehitystä eteenpäin lineaarisesti huomioiden Helsingin autokannalle esitetyt tarkennukset
 - Ennuste olettaa, että autokanta sähköistyy täysin noin vuoteen 2067 mennessä
- Myös sähköautoille on tässä arvioinnissa laskettu päästövaikutus pohjautuen käytettyihin sähkötuotannon päästökertoimiin

Energia

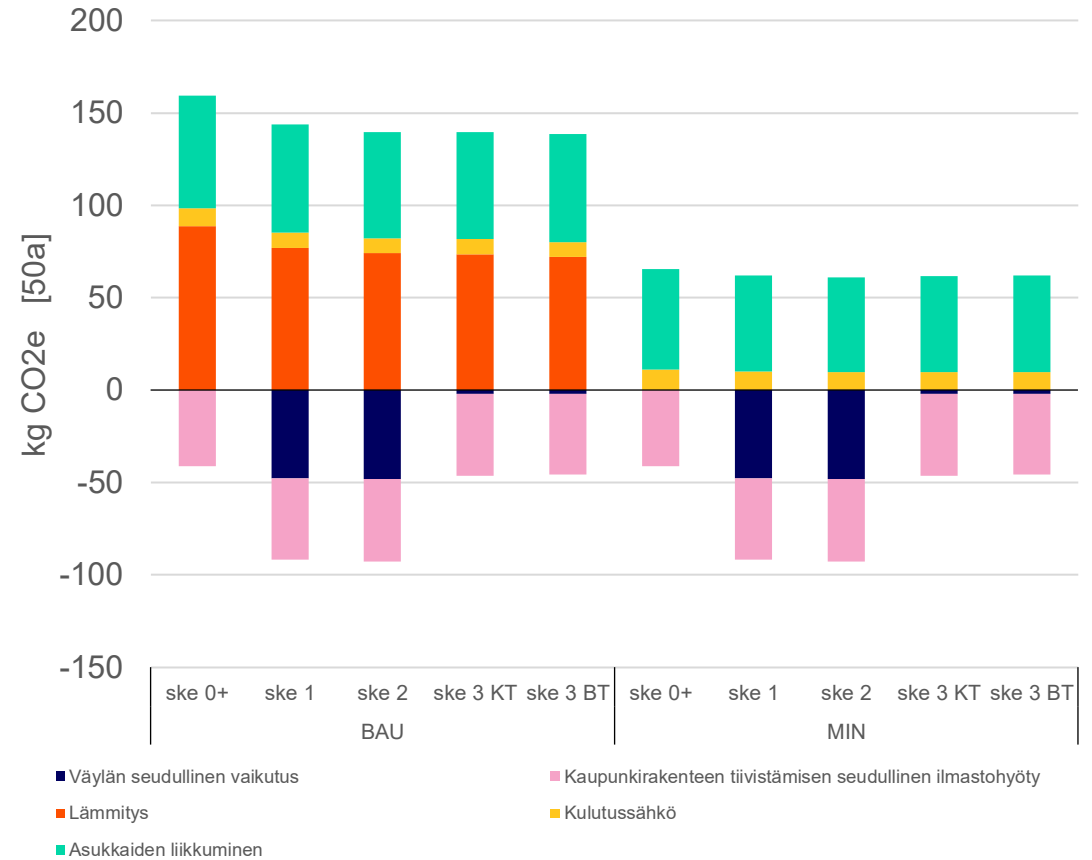
- Energiantuotannon yksikköpäästöjen kehityksen on oletettu asiantuntija-arvion pohjalta noudattavan
 - Kaukolämmön osalta VTT:n ja SYKEN kansallista perusskenaariota (Rakentamisen päästötietokanta, 2022)
 - Sähkötuotannon osalta Energiategollisuuden vähähiilisyystiekartan ennustetta toimialan päästökehityksestä (TEM, 2020)
- Verkkosähkön tuotannon päästöjen oletetaan laskevan nykyhetkestä huomattavasti kaukolämmön päästöjä nopeammin
- Kaukolämmön päästökehitys Helsingissä on oletettu alan toimijoiden asettamia tavoitteita hitaammaksi
- Vuoteen 2050 ulottuvien ennusteiden kehitys on ekstrapoloitu lineaarisesti pidemmälle tarkasteluajalle

Käyttövaiheen ilmasto-vaikutukset

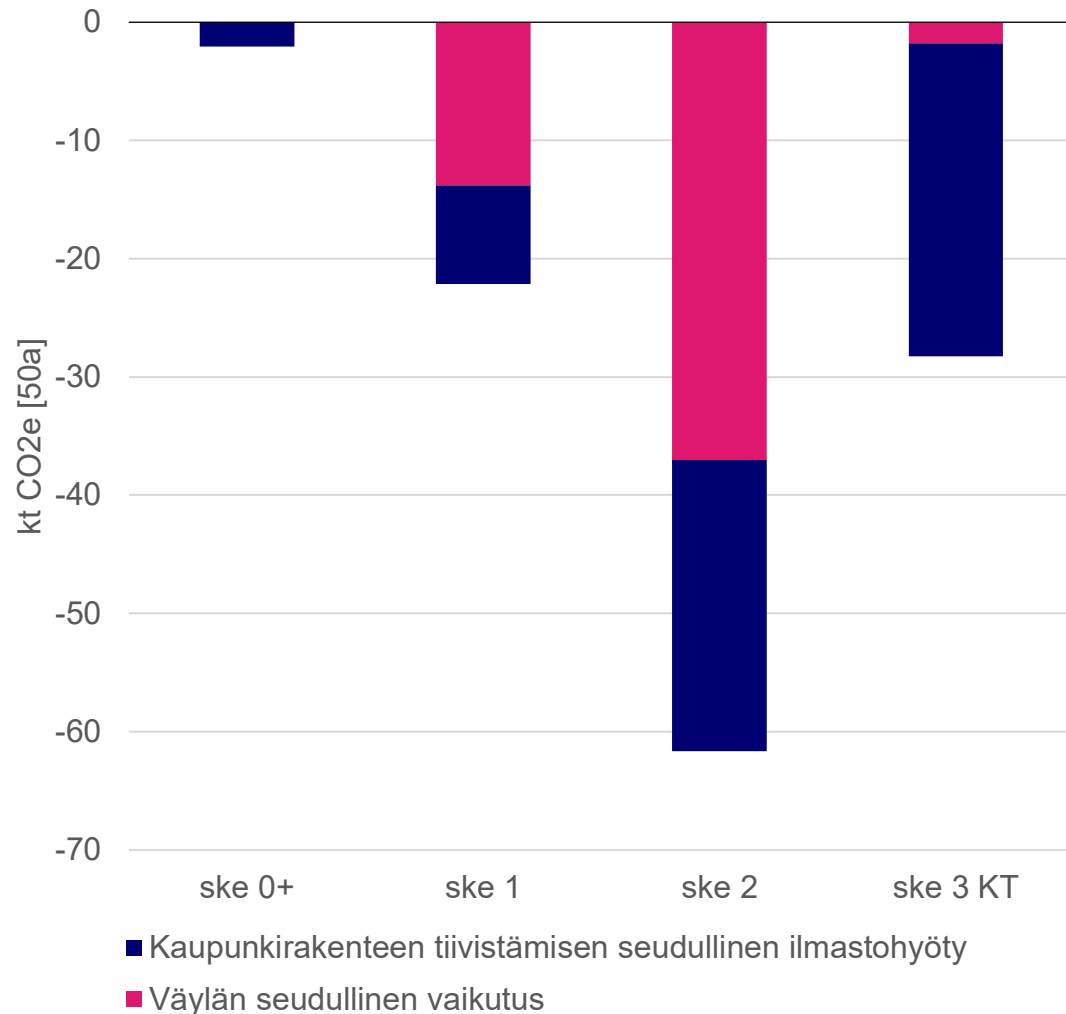
Yhteensä



Kerrosalaan suhteutettuna



Seudulliset liikenteen ilmastohyödyt

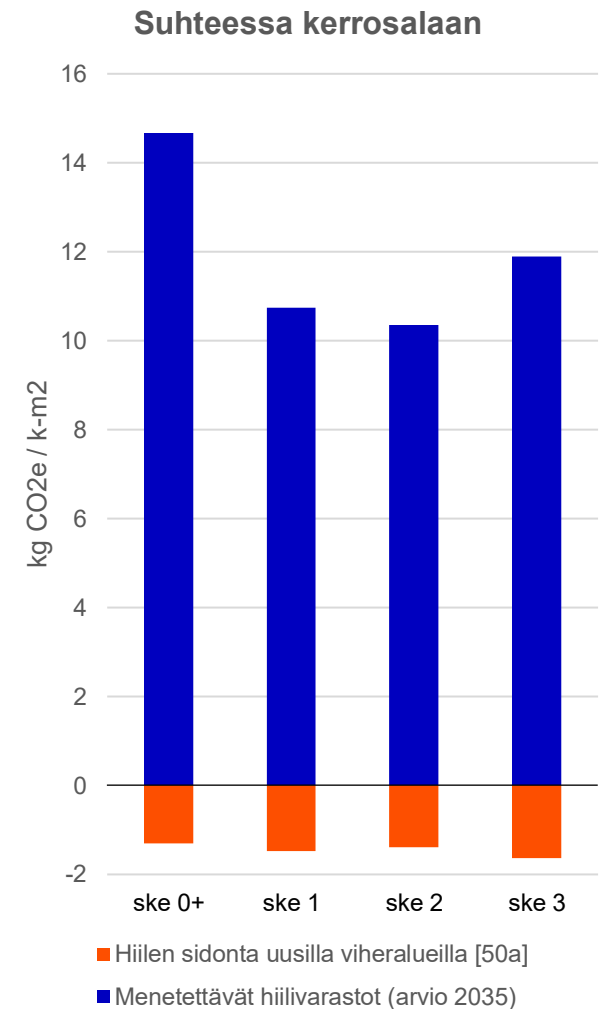
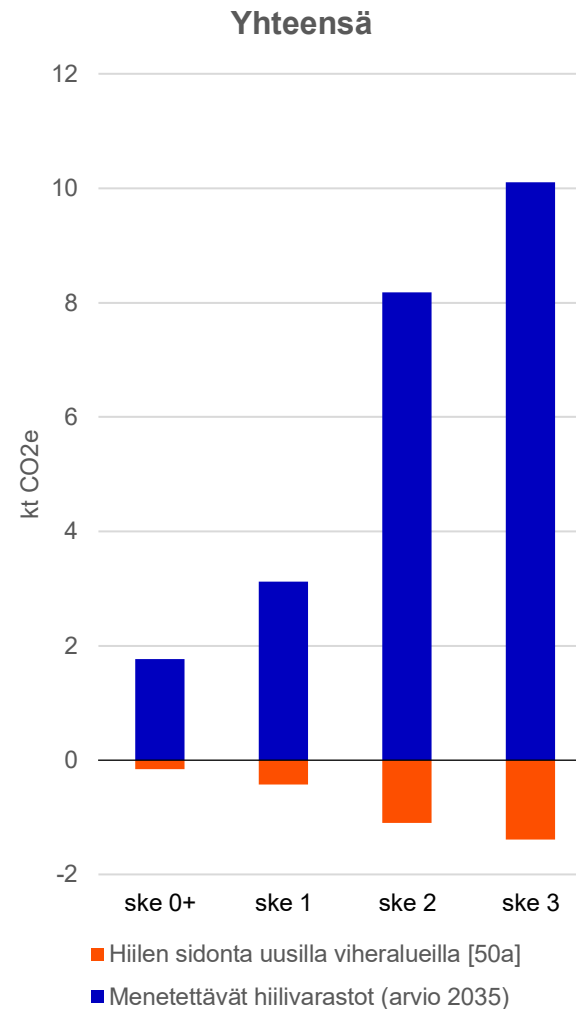


- Muutokset väylällä Lauttasaassa vähentävät moottoriajoneuvoliikenteen seudullista kilometrisuoritetta ja sen myötä liikenteen päästöjä skenaarioissa 1 ja 2
- Osayleiskaava-alueelle rakentaminen tuottaa mahdollisesti toteutuvia ilmastohyötyjä asukkaiden liikkumisen päästöissä verrattuna tilanteeseen, jossa sama asukasmäärä sijoittuisi ulommas seudulle
 - Alue sijoittuu keskustan jalankulku- ja reuna-
vyöhykkeille, joilla kestävien kulkumuotojen osuus on suuri ja liikennesuoritteet kohtuullisia hyvän saavutettavuuden ja palvelutarjonnan ansiosta

Hiilivarastot

Viheralueiden hiilivarastojen muutokset

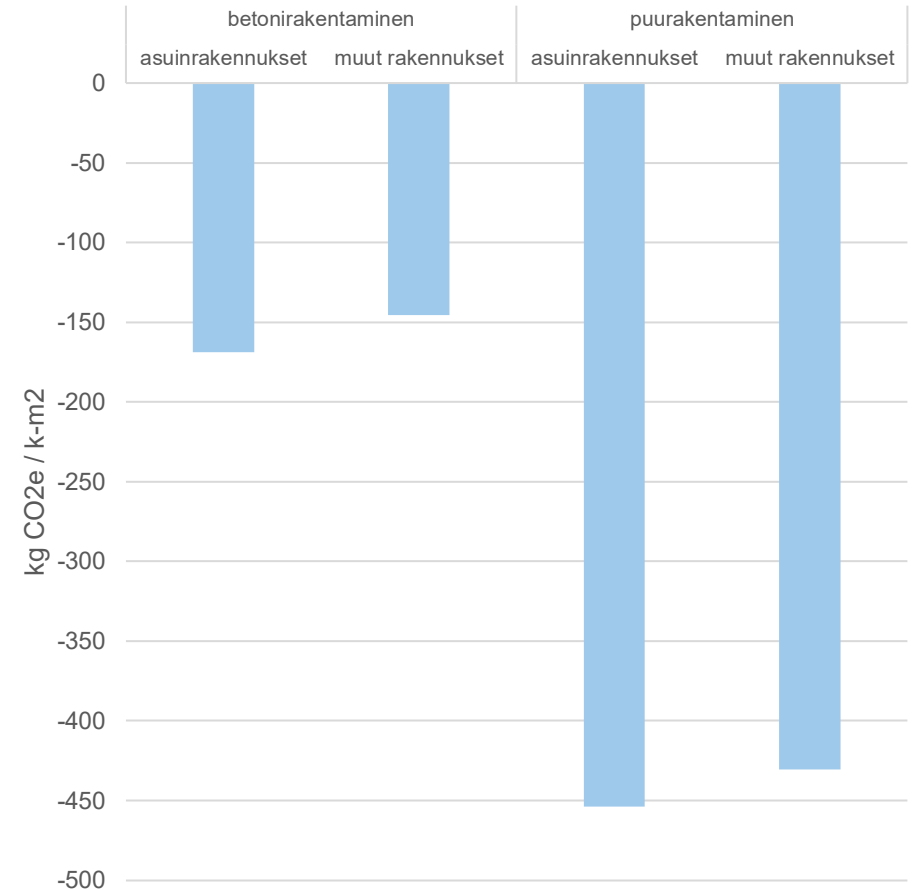
- Lähtötietona HSY:n hiilinieluselvyitys - paikkatietoaineisto (2020)
 - Kuvaa hiilivarastoja sekä hiilen sidontaa 2019. Aineiston pohjalta on laskettu teoreettiset hiilivarastot vuonna 2035.
 - Menetettävä viherala on arvioitu paikkatietoanalyysina skenaarioissa esitettyjen maankäytön muutosalueiden pohjalta
- Maankäytön muutosalueille on oletettu rakennettavan uutta viheralaa 17% pinta-alasta ja sille laskettu teoreettinen hiilen sidonta tarkasteluaikana
- Kerrosalaan suhteutettuna vaikutukset ovat suurimmat skenaariossa 0+, sillä siinä rakennettavaa alaa ei sijoitu lainkaan meritäyttöalueille kuten muissa skenaarioista



Skenaarioiden mahdollisuudet hiilikädenjälkeen

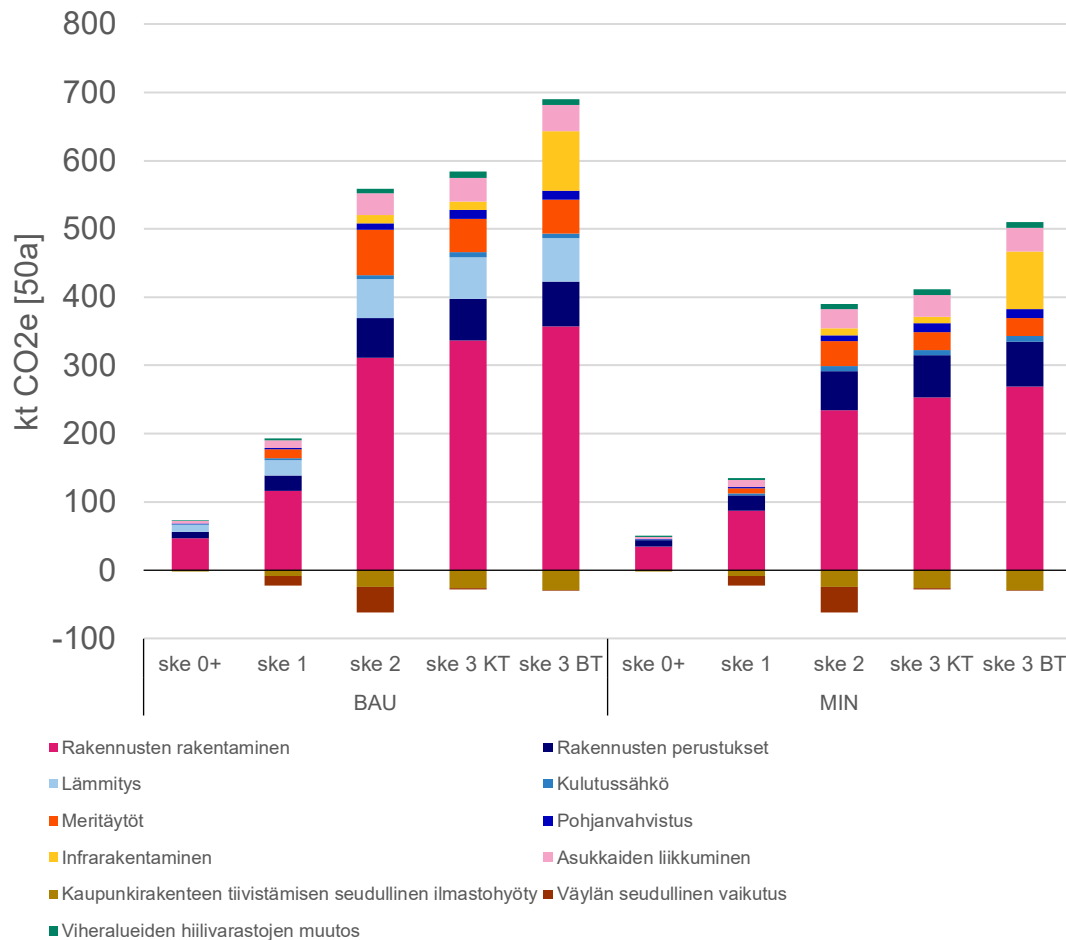
- Vuoden 2030 jälkeisten hiilinolla- ja hiilinegatiivisuustavoitteiden saavuttaminen edellyttää laajojen päästövähennystoimenpiteiden lisäksi hiilikädenjälkeä edistävää toimia
- Länsiväylän osayleiskaava-alueella voidaan periaatteessa tuottaa hiilikädenjälkeä seuraavasti:
 - Alueen tarpeen ylittävä uusiutuvan energian tuotanto
 - Eloperäisten tai teknisten hiilivarastojen hyödyntäminen rakennusmateriaaleina ja viherrakentamisessa (esim. puurakentaminen, hiiltä sitovat rakennusmateriaalit)
- Teoriassa puurakentamisen hiilikädenjälki voi jopa ylittää rakentamisen hiilijalanjäljen
- Hiilikädenjälki kuitenkin toteutuu pääosin vasta rakennuksen elinkaaren lopussa, joten se ei suoraan kompensoi hiilijalanjälkeä

Rakentamisen teoreettinen hiilikädenjälkipotentiaali (HAVA)



Yhteenveto

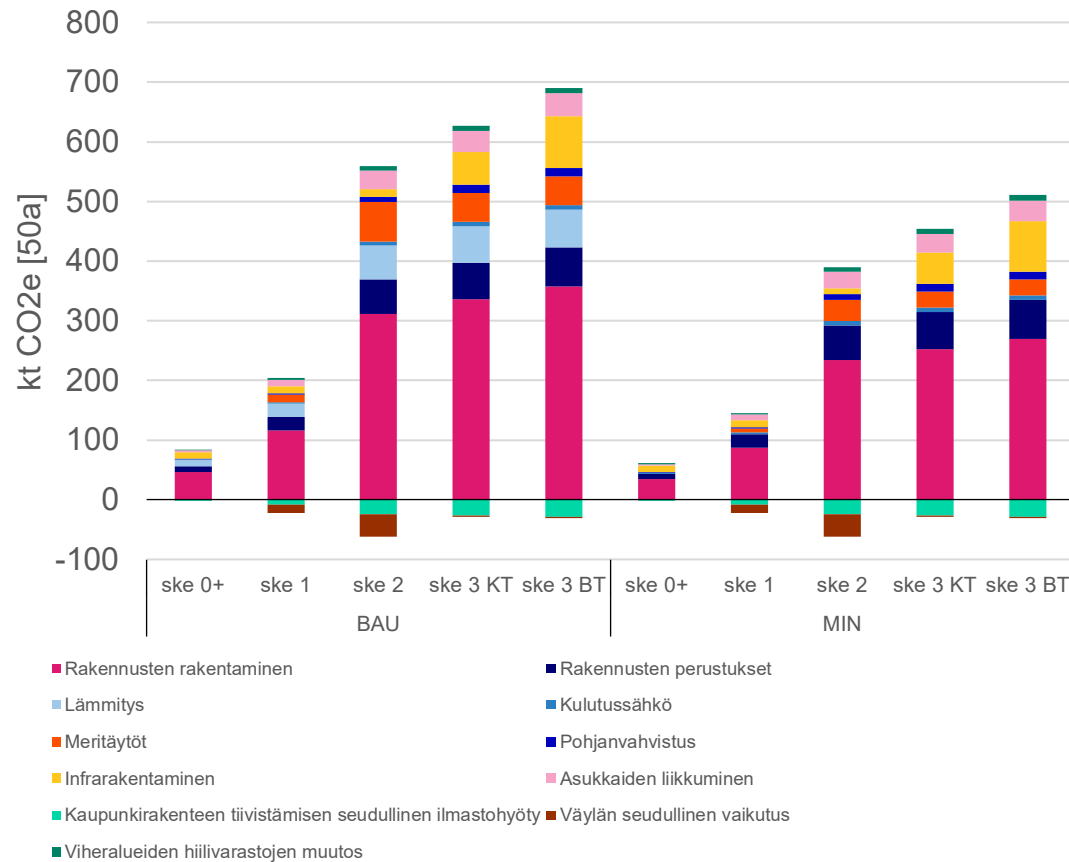
Skenaarioiden kokonaisvaikutukset ilmastopäästöihin



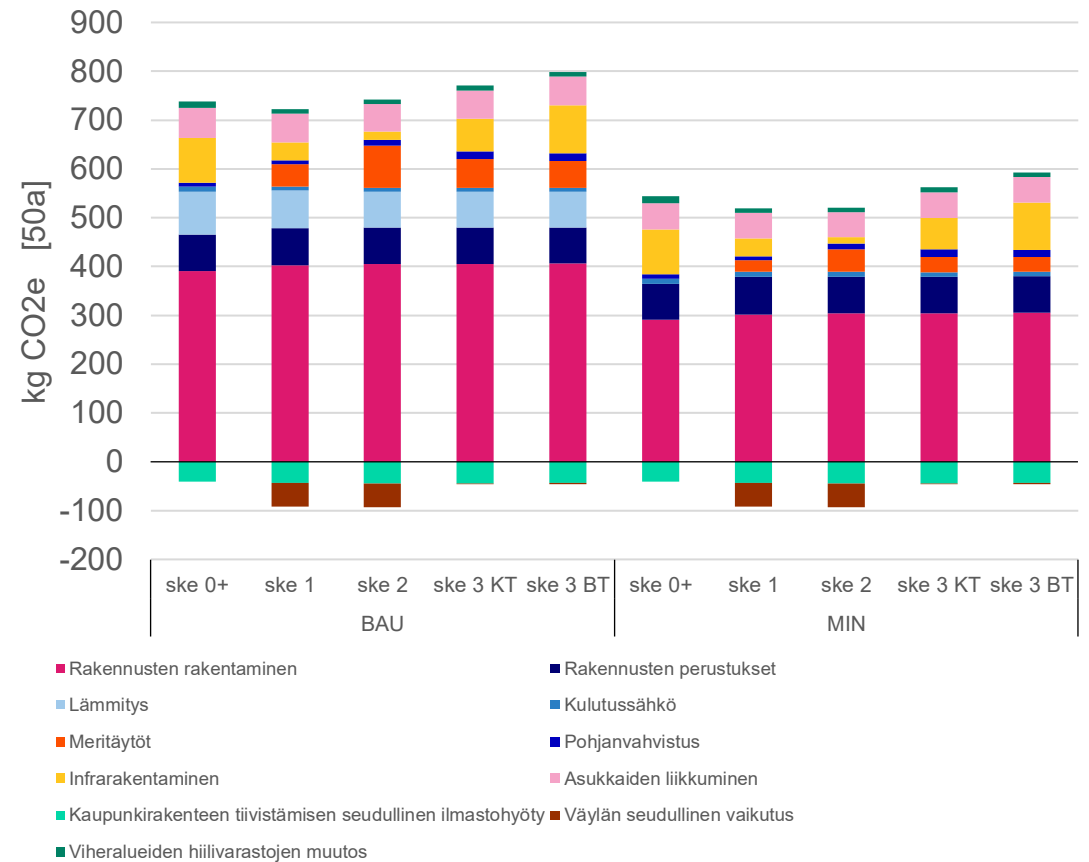
- Skenaarioiden kokonaisvaikutukset ilmastoon ovat melko suorassa suhteessa alueelle suunniteltavan uudisrakentamisen määrään
 - Enemmän uudisrakentamista tarkoittaa enemmän rakentamisvaiheen ja alueen käytön ilmastopäästöjä
 - Valtaosa näistä ilmastovaikutuksista kuitenkin toteutuu myös silloin, jos vastaava rakentaminen sijoittuu muualle (pl. Infra esim. tunnelirakentaminen)
- Merkittävin osa kaava-alueen kehittämisen ilmastopäästöistä aiheutuu rakentamisvaiheessa
 - Rakennusten rakentaminen muodostaa 60-80 % alueen elinkaaren aikaisista ilmastopäästöistä
 - Myös meritäytöillä ja infrarakentamisella on merkittävä rooli alueen elinkaaren ilmastovaikutuksissa

Skenaarioiden kokonaisvaikutukset ilmastopäästöihin

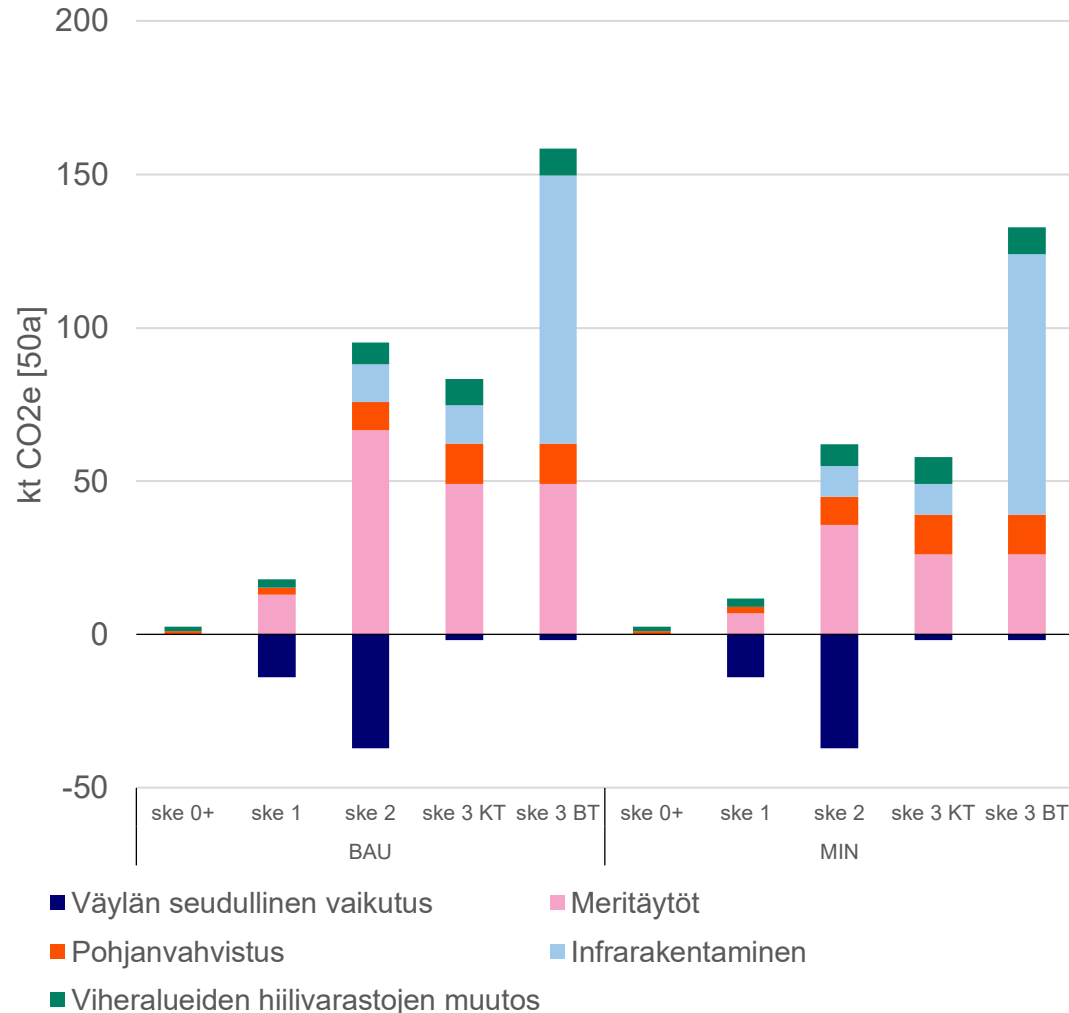
Yhteensä



Kerrosalaan suhteutettuna



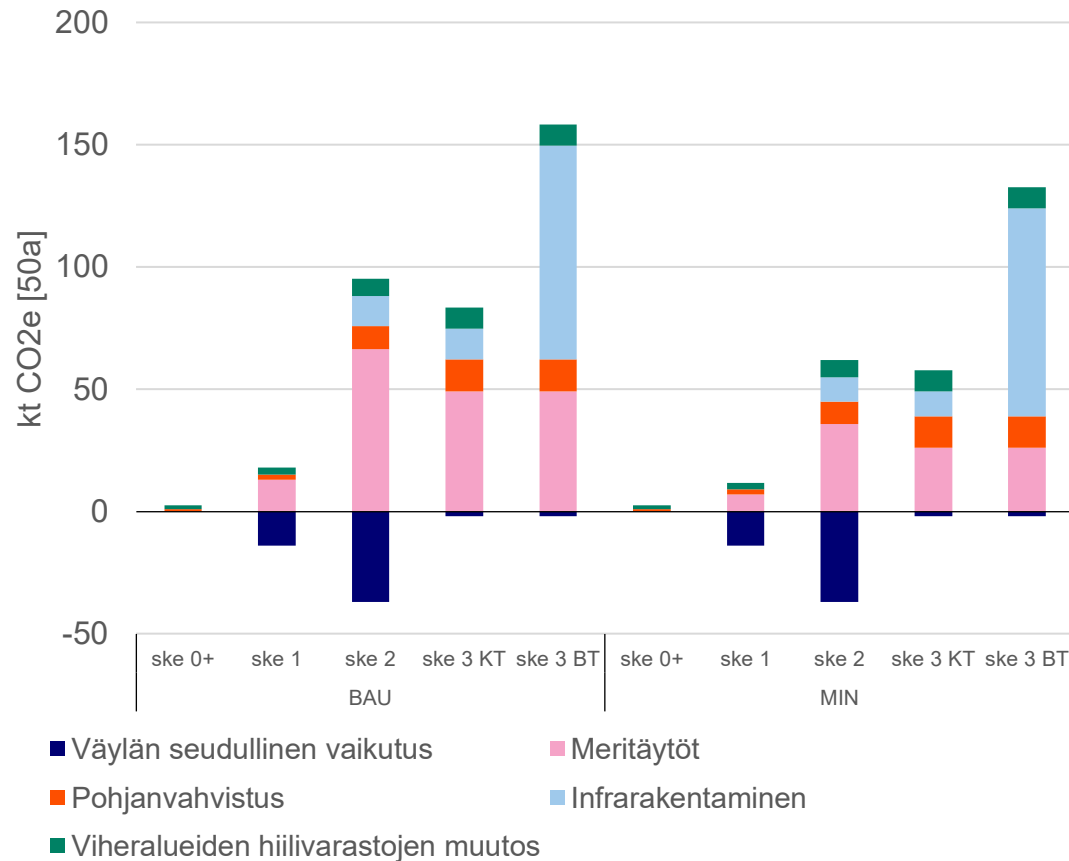
Skenaarioiden väliset erot



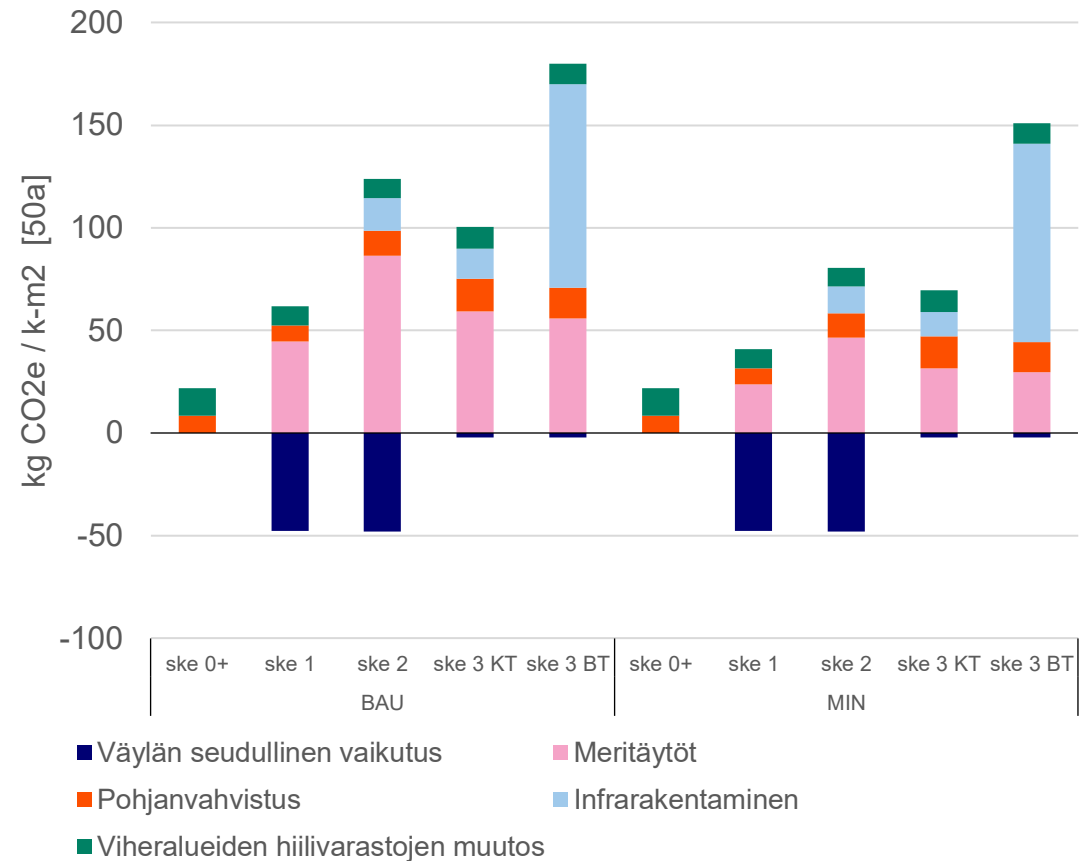
- Skenaarioiden välisiä eroja alueen kehittämisen ilmastovaikutuksissa aiheuttavat:
 - Menetettävät viheralueiden hiilivarastot
 - Pohjanvahvistuksen tarve
 - Meritäyttöalueet
 - Infrarakentaminen
 - Väyläratkaisu Lauttasaassa
- Rakennusten rakentamisen ja energiankulutuksen ilmastovaikutukset ovat lähtökohtaisesti samaa suuruusluokkaa, vaikka rakentaminen sijoittuisikin toisaalle
- Myös asukkaiden liikkumisen ilmastopäästöt ja niiden myötä saavutettava teoreettinen seudullinen ilmastohyöty on oletettu asukasta kohden lähes yhtäläiseksi kaikissa skenaarioista

Skenaarioiden väliset erot

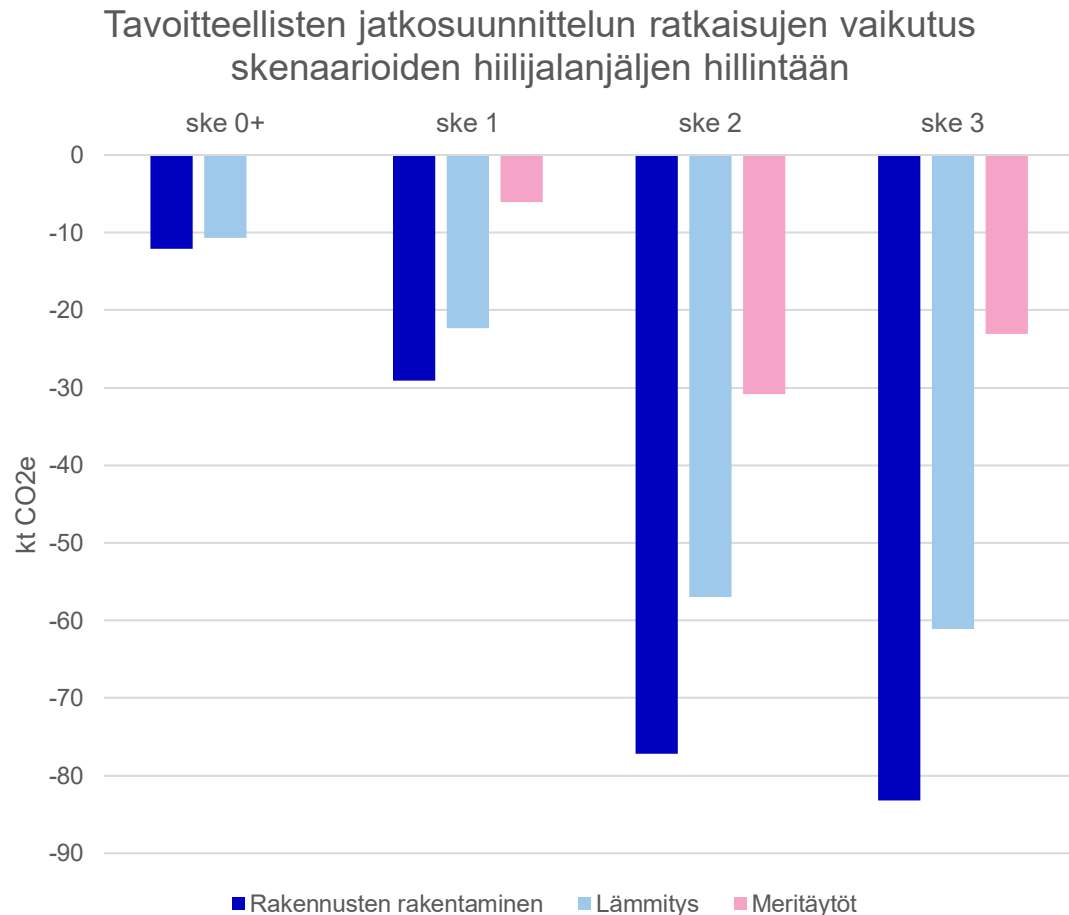
Yhteensä



Kerrosalaan suhteutettuna



Merkittävimmät päästövähennys- potentiaalit jatkosuunnittelussa



- Arvioinnissa tarkasteltiin myös jatkosuunnittelun mahdollisuuksia skenaarioiden ilmastopäästöjen hillintään (BAU ja MIN -ratkaisujen vertailu)
- **Määrällisesti suurimmat päästövähennykset voidaan saavuttaa jatkosuunnittelussa ohjaamalla:**
 1. vähähiilisten rakennusmateriaalien käyttöön
 2. alueelliseen uusiutuvaan energiaan pohjautuvaan lämmitykseen
 3. meritäyttöalueiden toteuttamiseen ylijäämämaamassoista

Arvioinnin keskeiset epävarmuudet

Arvioinnin kattavuus

- Arvioinnissa on pyritty tunnistamaan keskeisimmät osayleiskaava-alueen suunnitteluratkaisuissa ilmastovaikutuksia aiheuttavat tekijät
- Kaikkia alueen elinkaaren aikaisia ilmastovaikutuksia ei kuitenkaan ole arvioitu puutteellisten lähtötietojen vuoksi, mikäli vaikutukset on arvioitu vähäisiksi osana alueen ilmastovaikutusten kokonaisuutta
- Arvioinnista puuttuvat ainakin seuraavat alueen elinkaaren aikaiset ilmastopäästöjen lähteet:
 - Esirakentamiseen sisältyvät maanpinnan tasaukset
 - Katu- ja kunnallistekninen sekä yleisten alueiden rakentaminen
 - Katujen ja infran käytön aikaiset korjaukset
 - Olemassa olevien rakennusten ja infran purkamisen päästöt

Lähtötietojen tarkkuus

- Suunnitteluvaiheen yleispiirteisyys lisää arvioinnin epävarmuuksia
 - Tuloksia tulee tulkita vain suuntaa-antavina arvioina vaikutusten todennäköisestä suuruusluokasta
- Pitkälle tulevaisuuteen ulottuva arvioinnin aikaväli (2035-2084) edellyttää epävarmojen ennusteiden käyttöä
 - Arvioinnissa on käytetty parhaita tiedossa olevia ennusteita mm. autokannan ja ajoneuvojen päästöjen sekä energiantuotannon päästöjen tulevasta kehityksestä. Valtaosa nykyisistä ennusteista ulottuu vain vuoteen 2050, jolloin sen jälkeistä kehitystä jatkettu ekstrapoloimalla ennusteen arvoja lineaarisesti.
- Liikennemallinnuksen tulokset riippuvat käytettävistä lähtöoletuksista, ja etenkin tavaraliikenteen osalta (jonka päästöt ovat suurimmat) väyläratkaisun vaikutus päästöihin on epävarma.
- Käytetyt rakentamisvaiheen päästöarviot pohjautuvat nykytilanteeseen, vaikka alueen rakentaminen todellisuudessa tapahtuukin vasta 10+ vuoden kuluttua
 - Toistaiseksi ei ole saatavilla virallisia ennusteita rakentamisen tulevasta päästökkehityksestä
 - On kuitenkin oletettavaa, että todellisuudessa mm. energiantuotannon ja liikenteen päästöjen lasku sekä teollisuuden päästökauppa tulevat hillitsemään jonkin verran rakentamisen ilmastopäästöjä
- Keskeisimpien lähtötietoihin liittyvien epävarmuuksien vaikutusta arvioinnin tuloksiin on arvioitu herkkyystarkasteluilla

Herkkyystarkastelut

Arvioinnin osa	Herkkyystarkastelu	Oletettu arvo	Vertailuarvo	Vaikutus arvioinnin johtopäätöksiin
Rakennusten rakentaminen	Rakennusten rakentamisen keskimääräiset ilmastopäästöt / k-m2	HAVA-laskurin oletusarvot (Puurunen ym., 2021)	Rakennusteollisuuden vähähiilisyysperusrakennuksen (2020) mukainen päästökasvu: rakentamisen päästöt -25 %	Rakennusten rakentaminen säilyy edelleen selkeästi suurimpana alueen elinkaaren ilmastopäästöjen lähteenä, mutta sen kokonaisvaikutus pienenee neljänneksellä.
Liikenne	Henkilöautoilun yksikköpäästöjen kehitys	LVM:n ja VTT:n ennusteen (2021) ja HNH-taustatyön (Kaartinen, 2022) mukainen kehitys	Hitaampi autokannan uudistuminen: keskimääräiset yksikköpäästöt tarkasteluajalla +20 %	Liikenteen päästöjen suuruusluokka ja merkitys alueen elinkaaripäästöjen kokonaisuudessa ei merkittävästi muutu. Väyläratkaisun vaikutus seudullisiin liikenteen päästöihin kasvaa.
Energia: lämpö	Kaukolämmön yksikköpäästöjen kehitys	Valtakunnallisen YM:n päästökasvun ennusteen (Rakentamisen päästötietokanta, 2022) mukainen kehitys	Energiateollisuuden vähähiilisyysperusrakennuksen (AFRY, 2020) mukainen päästökasvu: kaukolämmön keskimääräiset yksikköpäästöt tarkasteluajalla -73 %	Rakennusten energiankulutuksen kokonaispäästöt BAU-tilanteessa -66 %, tavoitteellisessa suunnitteluratkaisussa ei muutosta. Tavoitteellisella suunnitteluratkaisulla saavutetaan energiankulutuksen päästöissä noin -65 % päästövähennys verrattuna BAU-ratkaisuun (vs. oletusarvolla n. -90 %).
Energia: sähkö	Verkkosähkön yksikköpäästöjen kehitys	Energiateollisuuden vähähiilisyysperusrakennuksen (AFRY, 2020) mukainen päästökasvu	Valtakunnallisen YM:n päästökasvun ennusteen (Rakentamisen päästötietokanta, 2022) mukainen päästökasvu: verkkosähkön keskimääräiset yksikköpäästöt tarkasteluajalla yli kymmenkertaiset	Rakennusten energiankulutuksen kokonaispäästöt tuplaantuvat BAU-tilanteessa ja kymmenkertaistuvat tavoitteellisessa suunnittelu-ratkaisussa. Tavoitteellisella suunnitteluratkaisulla saavutetaan energiankulutuksen päästöissä noin -30 % päästövähennys verrattuna BAU-ratkaisuun (vs. oletusarvolla n. -90 %).

Johtopäätökset ja ohjeet jatkosuunnittelulle

Skenaarioiden vaikutus kaupungin ilmastositoumusten toteutumiseen

- Kaavan mahdollistama alueen rakentaminen ja käyttö tapahtuu vasta HNH-tavoitevuoden 2030 jälkeen → toteutuessaan alueen tulisi olla osa hiilineutraalia kaupunkia
- Kaikki uudisrakentaminen on lähtökohtaisesti ristiriidassa kaupungin päästövähennystavoitteiden kanssa: mitä suurempi määrä uudisrakentamista, sitä suuremmat ilmastopäästöt
 - Skenaarioiden ilmastovaikutuksia voidaan kuitenkin huomattavasti hillitä tavoitteellisilla jatkosuunnittelun ratkaisuilla.
- Käyttöperusteisten päästöjen (liikenne ja energia) osalta alue voi edesauttaa hiilinollatavoitteen saavuttamista, mikäli ilmastovaikutuksia tarkastellaan seudullisesti
 - Liikenteen päästöjen osalta merkittävin vaikutus on alueen mahdollistamalla seudullisella ilmastohyödyllä. Tämä ei kuitenkaan sisälly kaupungin päästöseurantaan, jossa huomioidaan vain omien rajojen sisällä syntyvät ilmastopäästöt.
 - Kulutussähkön ja lämmityksen päästöjen osalta merkittävin vaikutus on mahdollisilla tavoitteellisilla jatkosuunnittelun ratkaisuilla: rakennusten energiatehokkuudella ja paikallisella uusiutuvan energian tuotannolla.

Mahdollisuudet ilmastopäästöjen hillintään jatkosuunnittelussa

- Jatkosuunnittelussa tehtävät valinnat vaikuttavat skenaarioiden ilmastopäästöihin hyvin merkittävästi
- Jotta tavoitteelliset valinnat toteutuisivat alueen jatkosuunnittelussa, tulee tutkia mahdollisuuksia aktiivisesti ohjata niiden toteutumista kaavamääräysten tai muiden ohjauskeinojen avulla

Merkittävimmät jatkosuunnittelun päästövähennyspotentiaalit:

- Suurin merkitys alueen elinkaaren aikaisiin ilmastopäästöihin on rakentamisella, jonka osalta jatkosuunnittelussa tulisi edistää vähähiilisten ja uusiomateriaalien käyttöä
- Rakentamisen päästöt ovat ilmaston kannalta merkityksellisimpiä myös siksi, että ne toteutuvat alueen käytön päästöjä nopeammin ja siten kriittisemmässä vaiheessa globaalien ilmastotavoitteiden saavuttamisen kannalta
- Toiseksi suurin merkitys alueen ilmastopäästöihin on energiankulutuksella, jonka osalta tulisi edistää rakennusten energiatehokkuutta sekä paikallista uusiutuvan energian tuotantoa

Lähteet

AFRY (2020) Finnish Energy – Low carbon roadmap. Final Report.

Helsingin kaupunki (2020) Kohti hiilineutraalia kaupunkia – millä on merkitystä? Vartiokylänlahden rakentamisalueiden elinkaaren aikaisten ilmastopäästöjen arviointi 26.8.2020.

Kaartinen, K. (2022). Helsingin kaupungin autokanta ja yksikköpäästökertoimet vuosina 2030 ja 2040. Sitowise Oy.

LVM & VTT (2021). Valtioneuvoston Hankeikkuna: Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen perusennuste 2020-2045. Taulukot.

Puurunen, E., Mattinen-Yuryev, M. & Soininen, S. (2021). Helsingin asemakaavojen vähähiilisyden arviointi-menetelmä (HAVA). Helsingin kaupunki / kaupunkiympäristön toimiala / Maankäyttö ja kaupunkirakenne / Kaupunkitila- ja maisemasuunnittelu.

Rakennusteollisuus (2020) Vähähiilinen rakennusteollisuus 2035 – Vähähiilisyden skenaariot. Gaia Consulting Oy.

Rakentamisen päästötietokanta (2022) Energia, kaukolämpö & Energia, sähkönkulutus. <https://co2data.fi/>

Ramboll (2022) Salmisaari – alustavan pohjarakennustarkastelun päästölaskenta.

Rehunen, A. (2019). Päivittäisen liikkumisen tunnusluvut ja hiilidioksidipäästöt kaupunkiseutujen yhdyskuntarakenteen vyöhykkeillä 2017 sekä maaseutualueilla. Suomen ympäristökeskus.

Ristimäki, M., ym. (2013). Yhdyskuntarakenteen vyöhykkeet Suomessa. Jalankulku-, joukkoliikenne- ja autovyöhykkeiden kehitys vuosina 1985-2010. Suomen Ympäristökeskuksen raportteja 32 | 2013.

Paikkatietoaineistot:

Helsingin maaperäkartta.

HSY (2020). Pääkaupunkiseudun hiilinieluselvytys.