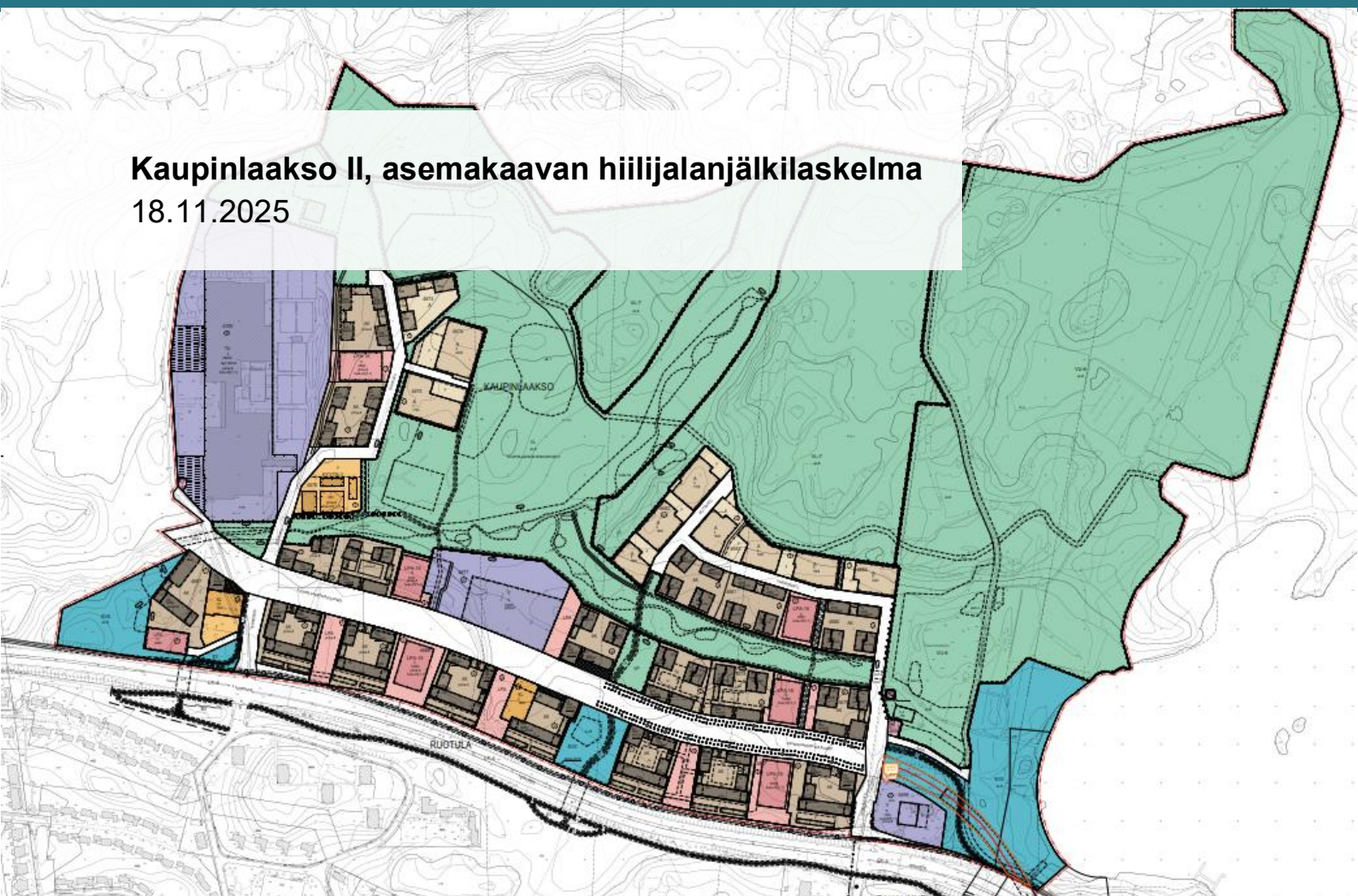


Kaupinlaakso II, asemakaavan hiilijalanjälkilaskelma

18.11.2025



SISÄLLYS

1	Johdanto	2
2	Arvioinnin tulokset.....	3
3	Hiilijalanjälki arviointijakson aikana.....	6
4	Liikenteen päästöjen pienentäminen	7
5	Luonnon monimuotoisuusarvio	8
6	Turpeen käyttö ja vaikutukset alueen päästöihin	10
7	Yhteenveto	14
8	Arvioinnin perusteet, lähtötietoarvot ja luotettavuus.....	16
9	Lähteet.....	20
	LIITE 1: Turpeen päästölaskelmissa käytetyt arvot	22

1 Johdanto

Arvioitava alue

Tässä aluetason hiilijalanjäkilaskelmassa on esitetty Kaupinlaakso II:n kaavaehdotuksen mukainen alueen hiilijalanjälki. Laskennassa on huomioitu vanhojen rakennusten purkaminen, uusien rakennusten rakentaminen, infra- ja esirakentaminen, rakennusten ja infran energiankulutus, asukkaiden liikenne ja kulutus, jätteenkäsittelyn päästöt sekä elinkaaren loppuun laskettava purkaminen.

Kaava-alue on suuruudeltaan noin 110 hehtaaria. Alustavassa asemakaavaehdotuksessa on esitetty kerrosalaa asumiselle, päivittäistavarakaupalle, koulu/päiväkotikirjasto -rakennukselle, paloasemalle ja pysäköintirakennuksille. Asumiselle on esitetty kerrosalaa alustavassa asemakaavaehdotuksessa 275 000 k-m², päivittäistavarakaupalle 3 000 k-m², palvelujen tiloille 15 000 k-m² ja paloasemalle noin 1 200 k-m². Pysäköintirakennuksia on suunniteltu 7 kpl ja asukkaiden arvioitu määrä on 6 700 henkeä.

Tässä laskelmassa on huomioitu kaava-alueen sisäpuolelle esitetyt rakennus-, katu- ja viheralueet ja kaava-alueen läpi kulkeva raitiotie. Säilytettävät ja rakennettavat viheralueet ja lammet on huomioitu laskelmassa. Olemassa olevien rakennusten purkamisen päästöt on arvioitu laskelmiin siten, että suuri osa niistä tapahtuu vuonna 2029.

Infrarakentaminen on arvioitu aloitettavan vuonna 2029, ja noin 75 % tästä on oletettu olevan valmista vuoden 2032 loppuun mennessä. Infrarakentamisen on arvioitu kestävän vuoteen 2046 asti. Raitiotien läheiset rakennukset on arvioitu rakennettavan vuosina 2030–2035, ja loput rakennukset vuoteen 2045 mennessä.

Laskennan perusteet

Laskelma on laadittu Green Building Council Finlandin 2023 julkaiseman Hiilineutraalin rakennetun alueen määrittelyn sisällön mukaisesti, mahdolliset poikkeukset menetelmään on esitetty raportissa.

Arviointijakson pituutena on käytetty 50 vuotta.

Tarkastelussa on käytetty yleisiä laskenta-arvoja ja kaavassa määritettyjä ratkaisuja. Vähäpäästöisemmät ratkaisut ja niiden vaikutukset päästöihin ratkaistaan hankkeen myöhemmässä vaiheessa, esimerkiksi tontinluovutuksen vaatimuksissa tai hankkeiden energiaratkaisuissa sekä käyttäjien omissa valinnoissa kulutuksen, liikenteen ja energiankulutuksen osalta.

Arviointi perustuu tämänhetkisten suunnitelmien tasoon ja olemassa oleviin päästökerrointietoihin ja -ennusteisiin. Arvot, joihin tulokset perustuvat ja arvio epävarmuustekijöistä on esitetty tarkemmin luvussa 8.

Tämän arvion ovat laatineet:

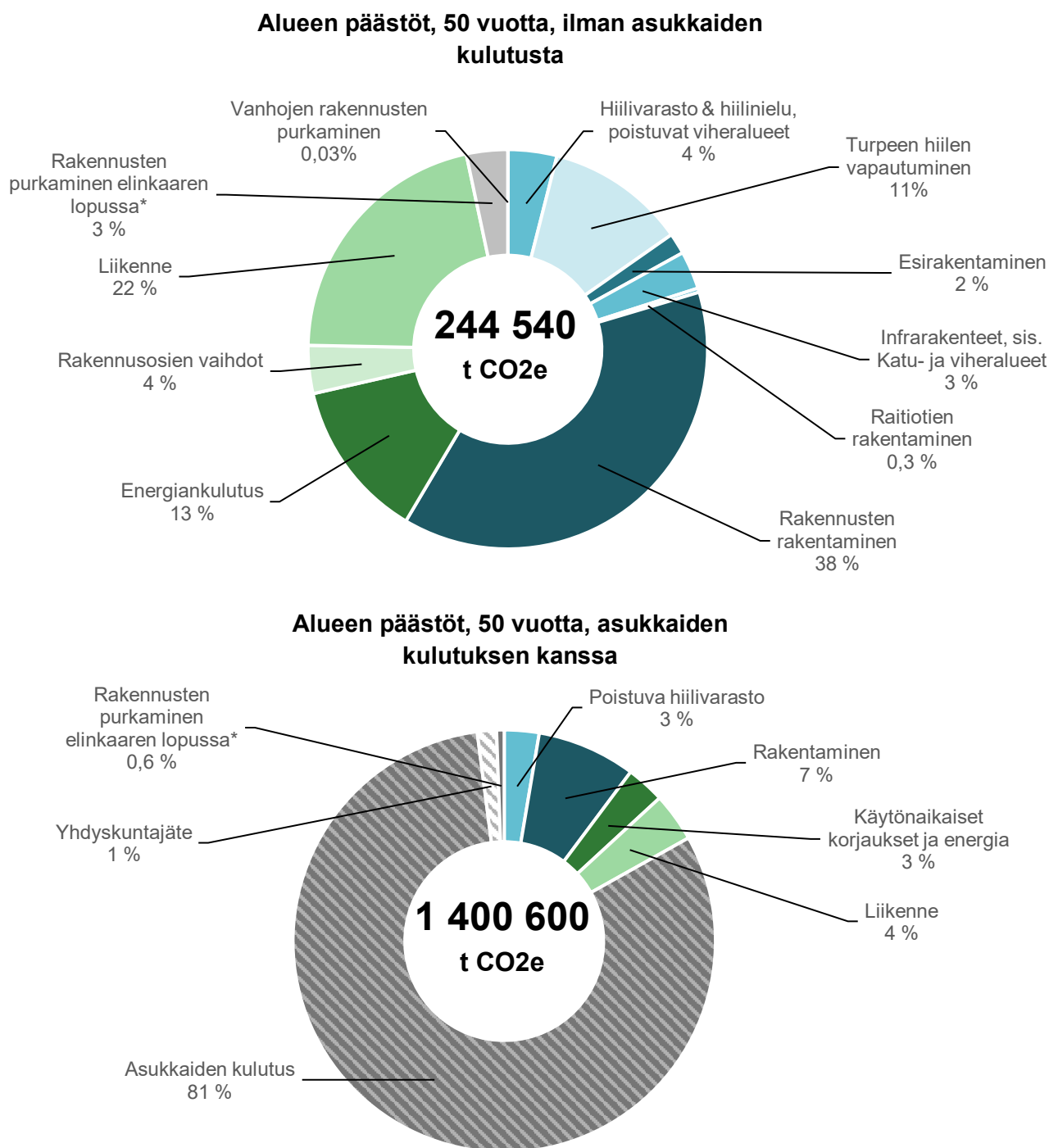
Roosa Roisko, johtava elinkaariasiantuntija

Tatu Tikkanen, elinkaariasiantuntija

Hanna Hartikainen, johtava elinkaariasiantuntija

Hannele Ahvenniemi, johtaja, elinkaarilaskentapalvelut

2 Arvioinnin tulokset



Kuva 1: Alueen päästöt käytetyn määritelmän mukaisella rajauksella (ilman asukkaiden kulutusta ja jätteen käsittelyä) ja muut osuudet esitettynä lisätietona. Kulutus sisältää tässä kuvassa asukkaiden kulutuksen, jätteiden käsittelyn sekä laiva- ja lentoliikenteen. Kulutukseen eivät sisälly asukkaiden energiankulutus tai muu liikenteen käyttö, sillä ne on esitetty tarkemmin muissa osioissa.

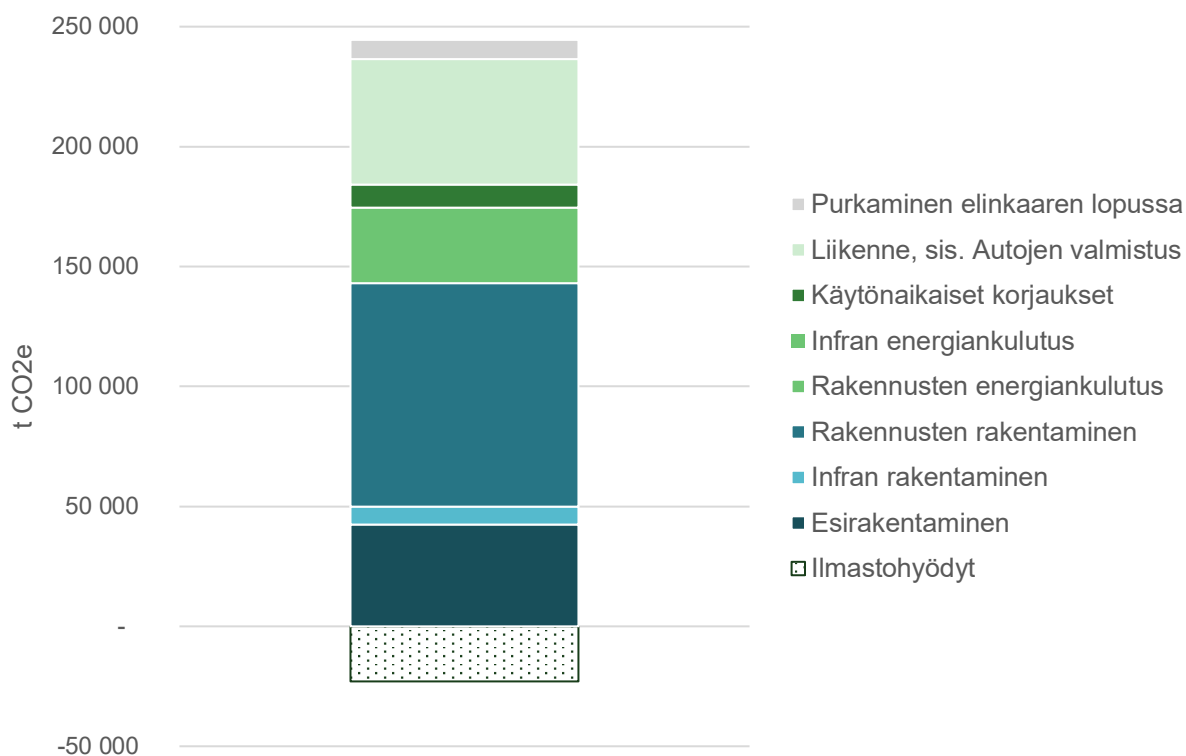
**Rakennusten purkaminen elinkaaren lopussa on laskettu mukaan päästöihin menetelmien mukaisesti, vaikka sen ei todellisuudessa ajatella tapahtuvan arviointijakson aikana.*

Merkittävä osuus (noin 81 %) alueen päästöistä muodostuu asukkaiden kulutuksesta. Tämä johtuu pääosin siitä, että Suomessa kulutuksen päästöt henkilöä kohden ovat suuret, noin 6 000 kg CO₂e henkilöä kohti vuodessa (ilman energiankulutusta ja pyörä-, henkilöauto- ja julkista liikennettä). Asukkaiden kulutuksen (ruoka, tavarat, laiva- ja lentoliikenne) päästöjen vaikuttamiseen ei ole kuitenkaan tunnistettu selkeitä aluesuunnittelun keinoja, ja siksi ne on esitetty tuloksissa lisätietona.

Alueen päästöistä yli puolet syntyy alueen rakentamisen seurauksena. Suurin osa tästä määrästä syntyy ennen alueen käyttöönottoa, pois lukien turpeen hiilen vapautuminen, joka syntyy vähitellen alueen käytön aikana. Suurin osa alueen päästöistä muodostuu rakennusten rakentamisesta. Energiankulutuksen päästöt muodostavat noin 13 % koko alueen päästöistä, ja liikenteen päästöt noin 22 %. Rakennusosien vaihdot muodostavat käytön aikana noin 4 % päästöistä ja rakennusten purkaminen elinkaaren lopussa 3 %. Purkaminen on laskettu mukaan hiilijalanjälkeen kansallisten arviointimenetelmäohjeiden mukaisesti, mutta rakennuksia ei ole ajateltu purettavan 50 vuoden päästä, vaan ajallisissa kuvaajissa tämä on vain teoreettinen esitystapa.

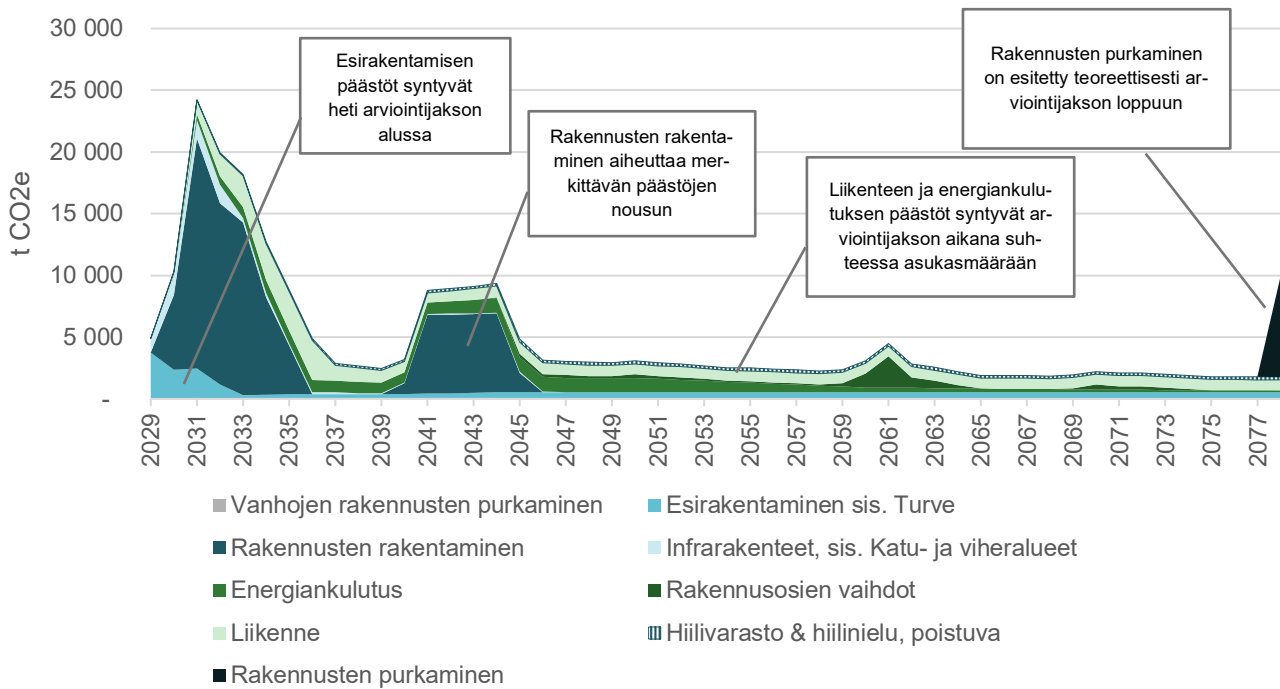
Taulukko 1: Alueen päästöt ja ilmastohyödyt

Osa-alue	Päästöt
Vanhojen rakennusten purkaminen	72 t CO ₂ e
Hiilivarasto & hiilinielu, poistuvat viheralueet	9 628 t CO ₂ e
Turpeen käyttö ja hiilen vapautuminen	27 655 t CO ₂ e
Esirakentaminen	4 152 t CO ₂ e
Infrarakenteet, sis. Katu- ja viheralueet	7 531 t CO ₂ e
Raitiotien rakentaminen (sisältää paalulaatan osuuden)	823 t CO ₂ e
Rakennusten rakentaminen, rakennusten osuus	78 776 t CO ₂ e
Rakennusten rakentaminen, rakennuspaikka (sis. perustukset ja paalutuksen)	14 473 t CO ₂ e
Energiankulutus	31 557 t CO ₂ e
Rakennusosien vaihdot	9 507 t CO ₂ e
Liikenne	52 197 t CO ₂ e
Rakennusten purkaminen elinkaaren lopussa	8 169 t CO ₂ e
Yhteensä	244 540 t CO₂e
Asukkaiden kulutus (sis. Laiva- ja lentoliikenne)	1 135 536 t CO ₂ e
Yhdyskuntajäte	20 521 t CO ₂ e
Yhteensä, sisältäen asukkaiden kulutuksen ja jätteiden käsittelyn	1 400 597 t CO₂e
Ilmastohyödyt	
Rakennusten hiilikädenjälki, materiaalien kierrätys	-9 777 t CO ₂ e
Rakennusten hiilikädenjälki, hiilivarastovaikutus	-7 194 t CO ₂ e
Hiilivarasto & hiilinielu, uudet viheralueet	-5 887 t CO ₂ e
Yhteensä	-22 858 t CO₂e



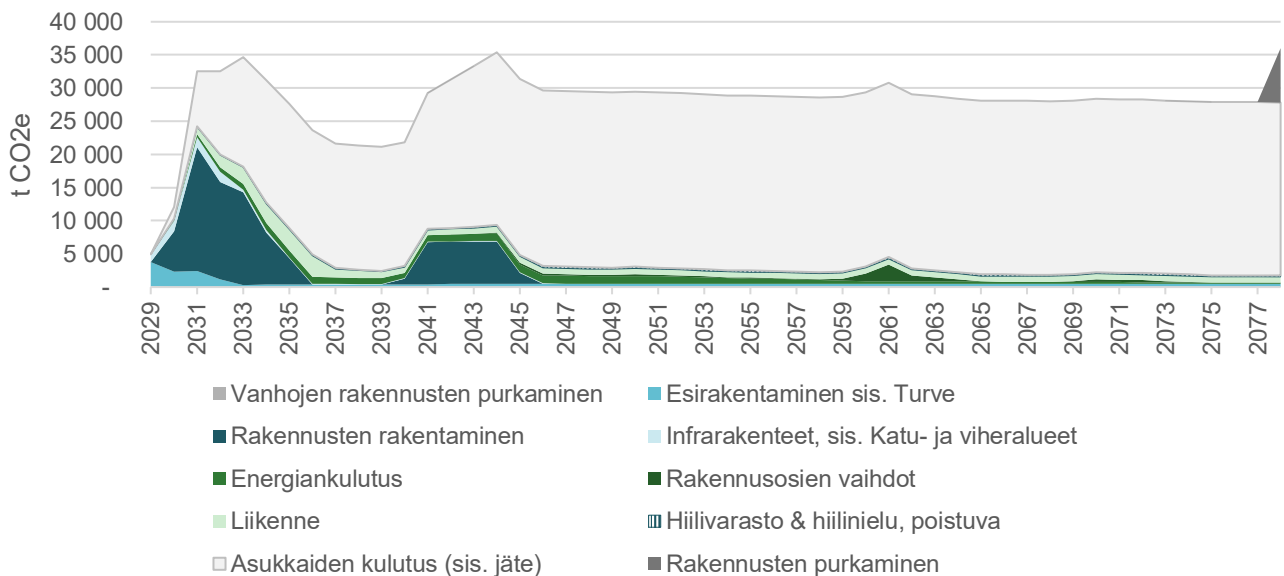
Kuva 2: Kuvassa on esitetty syntyvät päästöt suhteessa syntyviin ilmastohyötyihin 50 vuoden aikana. Asukkaiden kulutusta ei ole esitetty kuvaajassa. Esirakentamisen päästöihin sisältyvät kuvaajassa turpeen osuus sekä poistuvien viheralueiden myötä menetettyjen hiilivarastojen ja -nielujen vaikutus.

3 Hiilijalanjälki arviointijakson aikana



Kuva 3: Alueen aiheuttamat päästöt 50 vuoden arviointijaksolla eriteltynä vuosittain ja osa-alueittain. Asukkaiden kulutusta ei ole esitetty kuvaajassa.

Alueen päästöt eivät synny 50 vuoden arviointijakson aikana tasaisesti, vaan rakentaminen synnyttää hiilipiikit arviointijakson alussa. Tämän jälkeen päästöjä syntyy tasaisesti, mutta ne vähenevät mm. liikenteen päästöjen ennustetun vähenemisen ja energian tuotannon päästöjen pienenemisen myötä. Poistuva hiilivarasto ja hiilinielu on esitetty tasaisesti arviointijakson aikana siten, kuin menetetty hiilinielu olisi syntynyt käytön aikana.



Kuva 4: Alueen aiheuttamat päästöt 50 vuoden arviointijaksolla esitettynä asukkaiden kulutuksen kanssa.

Kuvassa 4 on esitetty alueen päästöt arviointijakson aikana sisältäen asukkaiden kulutuksen aiheuttamat päästöt. Kuvasta 4 nähdään, että vaikka asukkaiden kulutuksen osuus koko alueen päästöistä 50 vuoden aikana on jopa 80 prosenttia, syntyvät päästöt tasaisesti arviointijakson aikana, ja esimerkiksi ensimmäisen 5 vuoden aikana rakentamisen päästöt muodostavat suuremman osan päästöistä kuin asukkaiden kulutus.

4 Liikenteen päästöjen pienentäminen

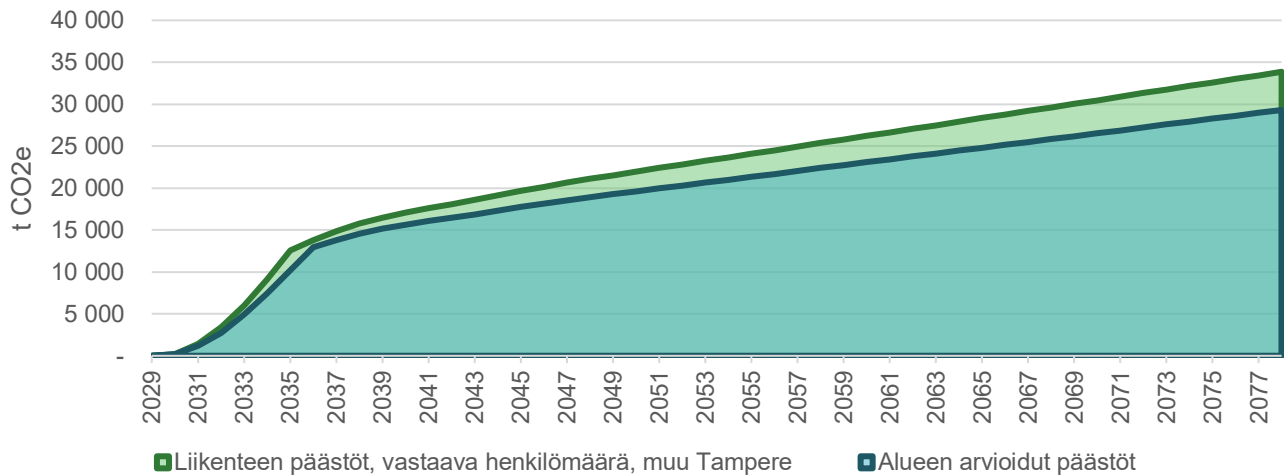
Alueella on hyvät edellytykset joukkoliikenteen käytölle, pyöräilylle ja kävelylle sekä henkilöautojen käytön vähentämiselle. Arviossa on huomioitu ratikan valmistumisen vaikutus, skenaario Tampereen tieliikenteen päästöjen vähentymisestä ja erillispysäköinnin mahdollisuudet. Lisäksi on esitetty ero perusteroon, jos vastaavan henkilömäärän alue rakennettaisiin eri tavalla ja eri sijaintiin Tampereella.

Raitiotien ja keskitetyn pysäköinnin avulla alueen liikenteen päästöt ovat noin 8 % pienemmät kuin vastaavankokoisella alueella muualla Tampereella (missä ei ole ratikkaa). Ratikkayhteyden on ennustettu lisäävän alueen joukkoliikenteen kulkutapaosuutta n. +0,5 % (Tampereen kaupunki, 2016) ja eriytettyä pysäköinnillä saavutetaan noin 7 % päästösäästö (Helsingin kaupunki, 2021). Lisäksi perusteroon verrattuna on esitetty tilanne, jossa linja-autoliikenteen osalta on saavutettu Tampereen kaupungin ilmastovahdin (2024a) tavoite vähäpäästöisestä bussiliikenteestä: vuonna 2030 linja-autoista vähintään 29,5 % kulkee sähköllä ja 29,5 % muilla vaihtoehtoisilla polttoaineilla. Vuonna 2025 linja-autoista noin 17 % on sähkökäyttöisiä. Jos linja-autoliikenteen osalta saavutetaan tämä tavoite vähäpäästöisyydestä, on sen vaikutus perusteroon verrattuna noin 1 %. Liikenteen päästöt muodostuvat liikennevälineiden valmistuksen päästöistä sekä liikenteen suorista päästöistä. Perustason ja alueen arvioitujen päästöjen muodostuminen ja ero on esitetty kuvassa 5 vain liikkumisen osuudelle.

Liikenteen päästöjen on ennustettu vähenevän tulevaisuudessa. Suomen ympäristökeskuksen (2025b) kuntien ja alueiden KHK-päästöt (kasvihuonekaasupäästöt) -laskuriin on laadittu skenaariot siitä, miten liikenteen päästöt tulevat vähenemään eri puolilla Suomea vuoteen 2050 mennessä. Tämän ennusteen mukaan Tampereen tieliikenteen päästöt tippuvat jopa 90 % vuoden 2025 tasosta vuoteen 2050 mennessä. SYKE:n skenaarion mukainen päästöjen väheneminen on huomioitu laskelmassa siitä ajanhetkestä alkaen, jolloin liikenteen päästöt asukasta kohti alittavat skenaarion mukaiset päästöt.

Tampereen kaupungin ilmastovahdissa on esitetty tavoitteeksi vuodelle 2030, että vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävien ajoneuvojen osuus liikennekäytössä olevista ajoneuvoista Tampereella olisi 35 %. Tätä ei ole huomioitu lähtökohtana alueen päästöille, sillä vuoden 2025 tilaston mukaan vastaava osuus on noin 14 %. (Tampereen kaupunki 2024d)

Perusskenaariossa ei ole huomioitu keskitetystä pysäköinnistä syntyvää säästöä, raitiotietä eikä joukkoliikenteen vähäpäästöisyyden tavoitteen täyttymistä. Liikenteen päästöjen pieneminen SYKE:n Tampereen skenaarion mukaan on huomioitu. Alueen päästöt ovat noin 8 % pienemmät kuin muualle Tampereen alueelle rakennettavan vastaavan alueen päästöt raitiotien, hyvin kulkuyhteyksien ja keskitetyn pysäköinnin vuoksi. Lisäksi jos saavutetaan tavoite joukkoliikenteen vähäpäästöisen käyttövoiman käytöstä, vähentää se päästöjä edelleen noin 1 %.



Kuva 5: Liikenteen päästöt (kumuloituvat) 50 vuoden aikana esitettynä perustapauksessa ja alueen arvioituina päästöinä. Kuvaajassa on esitetty ainoastaan liikenteen suorat päästöt, ei liikennevälineiden valmistuksen päästöjä.

5 Luonnon monimuotoisuusarvio

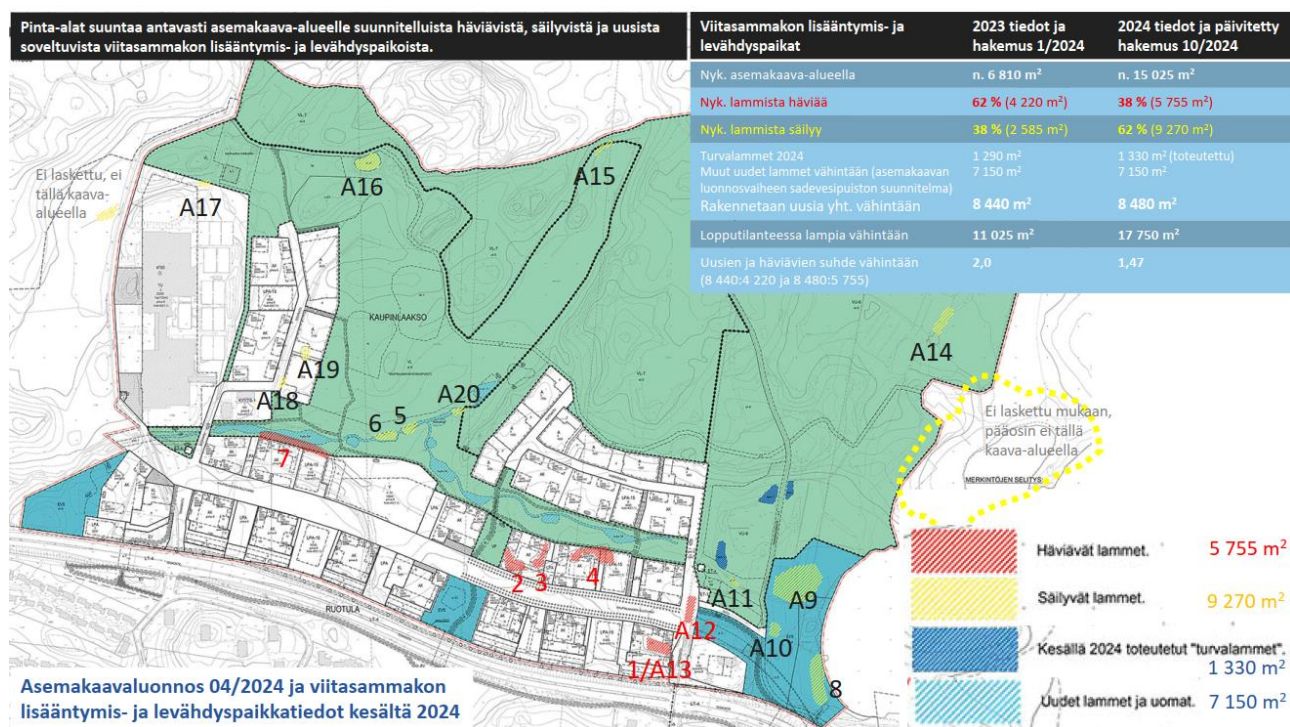
Asemakaava-alue sisältää nykyisen golfkentän ympäristöineen eteläosassa, sekä suuren alueen monimuotoista metsää pohjoisosassa. Rakennettavat korttelit on sijoitettu nauhamaisesti ja tiiviisti raitiotiekadun varrelle lähelle olemassa olevaa valtatieä, millä pystytään minimoimaan rakentamisen maapinta-alaa ja mahdollistetaan pinta-alaltaan suurempi ja yhtenäisempi sadevesipuisto. Lisäksi kaavaratkaisulla voidaan säästää nykyisiä arvokkaita sekä identiteettiä luovia metsäkuvioita ja alueen pohjoisosissa sijaitsevia Kauppi-Niihaman monimuotoisesti arvokkaita ja yhtenäisiä kaupunkimetsäalueita rakentamiselta. Rakentamalla pääosin eteläosiin mahdollistetaan myös puistojen ja metsäalueiden jatkumo pohjoisosissa, sekä keskelle muodostuva koko aluetta palveleva, laaja ja toiminnallinen kaupunginosa-puisto. Purettavien viheralueiden poistuva hiilivarasto ja hiilinielu on yhteensä noin 9 630 t CO₂e, kun taas uusilla viheralueilla saavutetaan 50 vuoden aikana noin 5 890 t CO₂e positiiviset vaikutukset hiilivarastoihin ja -nieluihin. Hiilijalanjälkilaskenta ja päästöjen arviointi eivät kuitenkaan kuvaa riittävällä tavalla todellisia vaikutuksia, ja siksi niitä on avattu tässä luvussa tarkemmin. Lisäksi säilyvien viheralueiden hiilivaraston ja hiilinielujen määräksi on arvioitu jopa 58 546 t CO₂e, mikä ei näy laskelmissa, sillä säilyvät viheralueet eivät muodosta lisäistä hyötyä lähtötilanteeseen nähden.

Säilytettäviä viheralueita on kaava-alueella noin 608 300 m², joista 544 100 m² on taajamametsää ja 35 100 m² avointa viheraluetta. Kaava-alueelta poistetaan noin 326 800 m² golfnurmea ja 67 600 m² taajamametsää. Uusia viheralueita kaava-alueelle tulee noin 213 300 m², joista rakennettua aluetta on 94 700 m², sadepuutarha-aluetta 52 600 m², avoimia viheralueita (niittyä ja ketoa) 41 000 m² ja taajamametsää 16 500 m². Lisäksi lampialueita säilytetään, ja niitä rakennetaan häviävien tilalle siten, että uusien ja häviävien lampien suhdeluku on vähintään 1,5.

Kohteesta on saatu poikkeamislupa (hakemus liitteessä Tampereen kaupunki 2024b), sillä alueella tehtävät toimenpiteet aiheuttavat yhdessä tarpeen poiketa Kaupinlaakso II -asemakaavan alueella viitasamakon, täplälampikorenon sekä idänkirsikorenon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen suojelusta. Rakennukset ja infrastruktuuri on sijoitettu suunnitelmassa alueelle minimoiden luontoarvojen

heikentymistä, ja suunnitelmissa on huomioitu viherrakentaminen puistojen ja kortteleiden pihilla sekä virkistysalueiden ja lähiluonnon osalta. Lisäksi hakemuksessa painotetaan, että suuri osa nykyisistä direktiivilajien lisääntymis- ja levähdyspaikoista suojellaan, sekä pääosin sadevesipuiston alueella parannetaan nykyisiä ja vaihteittain toteutetaan uusia soveltuvia direktiivilajien elinympäristöjä.

Poikkeamislupahakemuksessa todetaan, että myöhemmin alueelle rakennettavat lammet ja niiden välitön lähiympäristö suunnitellaan paremmin viitasammakon ja korentolajien elinympäristövaatimukset huomioiviksi. Selvitysten perusteella erityisesti veden laatu ja lampien reunat vastaavat rakennettavissa lammissa paremmin viitasammakon ja täplä- sekä idänkirsikorennon elinympäristövaatimuksia. Lisäksi rakennettavien lampien välinen kosteikko- ja niittykasvillisuus tukee direktiivilajeja paremmin kuin lyhyenä pidettävä golf-nurmi. Alue sisältää myös useita ekologisia yhteyksiä ja kulkureittejä, kuten esimerkiksi viitasammakoiden kulkuyhteyden Alasjärveltä länteen päin. Tällä hetkellä kulkuyhteys on puutteellinen, sillä se esimerkiksi sisältää paljon intensiivisesti hoidettua nurmikenttää, eikä nurmikenttä myöskään tarjoa muille indikaattorilajeille niiden tarvitsemia niittyalueita ruokailuun. Alueelle suunnitellut sadevesipuistot ja niittyalueet itä-länsi-suunnassa on sijoitettu ohjeellisen ekologisen yhteyden osoittamaan paikkaan ja siten parantavat alueen ekologisia olosuhteita.



Kuva 6: Asemakaavaaluonnos 4/2024 ja viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkatiedot kesältä 2024 (Tampereen kaupunki 2024b).

Alue sisältää uhanalaisia luontotyyppisiä, kuten veden peittämiä ranta-alueita ja pohjoisessa uhanalaisen liito-oravan elinympäristöjä. Luonnonvarakeskuksen (2023) tekemän selvityksen mukaan golfkentille on tärkeää jättää mahdollisimman suuria luontaista kasvillisuutta sisältäviä alueita, kuten metsää, puita ja niittyjä sekä vesikasvillisuutta, sillä nämä toimet mahdollistavat monipuolisen lajiston esiintymisen alueella. Tässä kohteessa on mahdollisuus säilyttää kuvatus kaltaisia ympäristöjä, ja suunnitelmien mukaan näin tullaankin tekemään.

Vanhoja karttakuvia ja satelliittikuvia sekä uutta asemakaavaa ja suunnitelmia vertaamalla huomataan, että suuri osa rakennetusta alueesta tulee sijoittumaan nykyisen golfkentän nurmikon ja väylien tilalle. Tällöin voidaan säilyttää luontoarvoiltaan merkittäviä ympäristöjä, kuten metsiä ja lampia, sellaisenaan. Niitä voidaan myös osittain integroida rakennettaviin virkistysalueisiin. Lähestulkoon 90 % kaava-alueen taajamametsästä säilytetään, ja puita istutetaan lisää niin olemassa olevien metsien reunoille kuin rakennusten läheisyyteen.

6 Turpeen käyttö ja vaikutukset alueen päästöihin

Suunnittelualueella on paljon turvetta ja sen käyttötavalla on merkittävä vaikutus alueen päästöihin. Turve on ilmaston kannalta ongelmallista, koska se sisältää valtavan määrän hiiltä, joka voi vapautua ilmakehään maan muokkauksen yhteydessä. Turve toimii koskemattomana usein hiilinieluna eli se varastoi hiiltä, ja turpeen päällä kasvavat suokasvit sitovat hiilidioksidia ilmakehästä. Hiilidioksidipäästöjä aiheutuu turpeesta, kun se hajoaa hapellisissa olosuhteissa (ojitus, viljely, varastointi ja poltto). Metaania syntyy, kun turve hajoaa anaerobisissa eli hapettomissa olosuhteissa luonnontilaisilla soilla ja dityppioksidia syntyy erityisesti viljelykäytössä olevilla turvemailla.

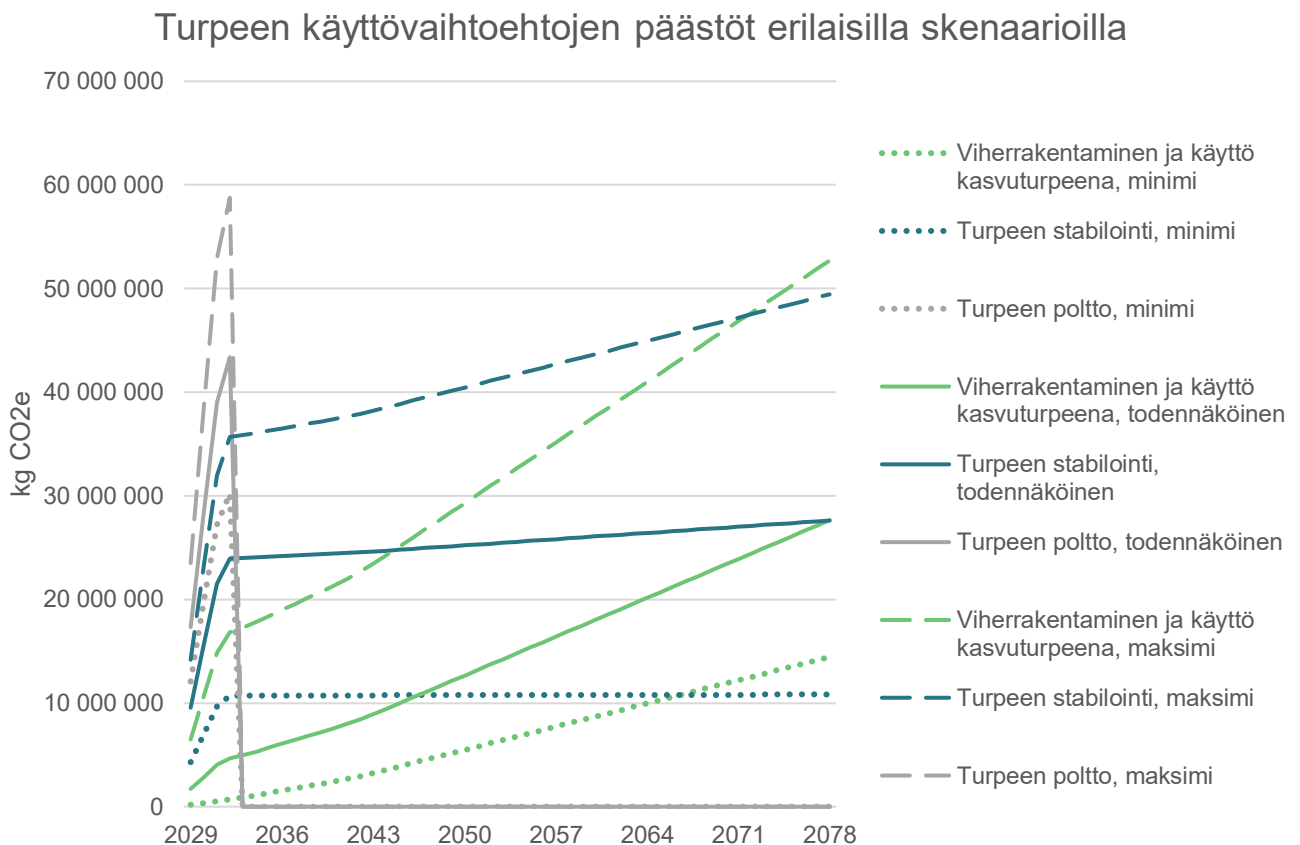
Turpeen vähähiilinen käyttö edellyttää, että turve ei altistu hapelle eikä hajoa biologisesti. Sen hajoaminen hapettomissa olosuhteissa voi aiheuttaa hajuhaittaa metaanipäästöjen vuoksi. Turpeen uudelleen käyttö edellyttää myös, että turve ei altistu jatkuvasti hapelle ja kosteudelle, jolloin sen hajoaminen ja päästöt pysyvät vähäisinä.

Turpeen käytön vaihtoehtoja:

1. **Viherrakentaminen ja maanparannus.** Turvetta voidaan käyttää uudelleen kasvualustana istutuksiin ja viheralueille esimerkiksi puistoissa tai hulevesialueilla. Turve kannattaa sekoittaa mul-
lan, kompostin tai biohiilen kanssa, jolloin kasvuolosuhteet sopivat puiston kasveille. Turvetta ei kuitenkaan voi käyttää syvissä rakenteissa, koska hapettomissa olosuhteissa turpeesta voi syntyä metaanipäästöjä, jotka aiheuttavat hajuhaittoja. Ennen on ajateltu, että kasvuturpeen käyttö aiheuttaa yhtä paljon päästöjä kuin turpeen poltto, mutta uusimpien tutkimusten mukaan tämä on virheellistä tietoa, koska kasvuturpeen käytössä hiili ei vapaudu heti.
2. **Maaperärakenteet ja meluvallit.** Meluvallien täyterakenteena turve toimii hyvin, jos se esimerkiksi sekoitetaan kivennäismaahan tai tuhkaan. Sekoittaminen parantaa rakenteen kestävyyttä ja kantavuutta. Meluvallirakentamisessa turve sijoitetaan usein suojaavien kerrosten väliin, mikä ehkäisee turpeen hajoamista.
3. **Kosteikkojen rakentaminen.** Turve soveltuu hyvin käytettäväksi kosteikkojen pohjamateriaalina, mikä tukee luonnonmonimuotoisuutta. Kosteikko hidastaa veden virtausta, edistää ravinteiden pidättymistä ja toimii kasvualustana kosteikkokasveille. Turvepohjainen kosteikko voi vähentää vesistöjen fosfori- ja typpikuormitusta.

4. **Turpeen stabilointi.** Turve voidaan peittää esimerkiksi tiiviillä savikerroksella, jolloin turve voi jäädä alueelle. Stabiloinnin kemialliset reaktiot kuten metaanipäästöt, ovat vaikeasti ennustettavia. Stabiloitu turve voi myös vajota, mikä on otettava huomioon stabilointia suunniteltaessa.
5. **Turpeen poisto ja polttaminen.** Turpeen polttaminen on menetelmistä suuripäästöisin ja turpeen hiilivarasto menetetään polttamisen myötä kokonaan. Myös turpeen kuljetus polttolaitokseen tuottaa päästöjä.

Turpeen hiilidioksidiekvivalenttipäästöjen arviointiin liittyy merkittäviä epävarmuuksia, sillä turpeen käytön kaikille vaihtoehdoille ei ole analysoitu riittävästi tietoa. Jotta turpeen käyttövaihtoehtojen vertailu olisi selkeämpää, on tässä arviossa luotu kolmelle turpeen käyttövaihdolle (käyttö viherrakentamisessa ja kasvuturpeena, stabilointi ja poltto) todennäköinen, minimi- ja maksimiskenaario. Skenaarioiden perusteet, vaikutukset ja lähteet on esitetty taulukossa ja tarkemmin liitteessä 1. Turpeen sisältämän hiilen määrä voi vaihdella, eikä pystytä tarkkaan arvioimaan, paljonko hiilivarastoa on jo poistunut ja mikä sen arvo on lähtötilanteessa.

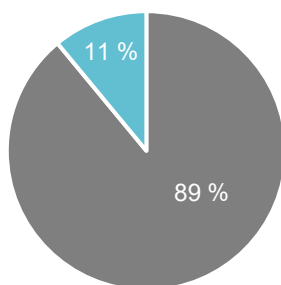


Kuva 7: Turpeen käyttövaihtoehtojen päästöjen syntymisen todennäköinen skenaario sekä minimi- ja maksimiskenaariot.

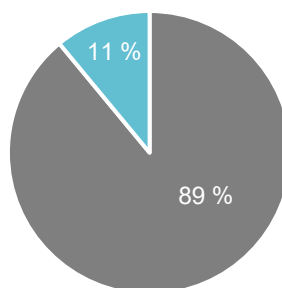
Taulukko 2: Turpeen käyttövaihtoehtojen päästöt, hiilivaraston säilyvyys, päästöt ja niiden vaihteluväli, vaikutukset alueen päästöihin ja tiedon luotettavuuden arviointi.

	Hiilivaraston poistuma ja säilyvyys	Muut päästöt	Päästöt alueella	Päästöjen mahdollinen vaihteluväli	Lähde ja tiedon luotettavuus
Viherrakentaminen ja käyttö kasvuturpeena	Hiilivaraston poistuma syntyy vuosittain. Noin 40–70 % hiilivarastosta hajoaa 50 vuoden aikana.	Päästöjä syntyy turpeen kuljettamisesta ja kuivattamisesta. Kuljetuksen päästöissä on arvioitu, että kuivatus pystytään toteuttamaan noin 10 kilometrin säteellä, ja noin puolet turpeesta hyödynnetään alueella, ja puolet kuljetetaan muualle.	27 655 t CO ₂ e	14 400–52 700 t CO ₂ e 50 vuoden aikana	Leinonen 2010, Suomen ympäristökeskus 2023, Lång et al. 2022, Bioenergia 2024 Kohtalainen, tarkkaa mittausdataa ei ole olemassa, tutkimus päästökertoimista kesken
Turpeen stabilointi	Hiilivarastosta suurin osa voi säilyä, riippuen olosuhteista. On arvioitu, että hiilivaraston hajoaminen kuitenkin vähemmän kuin 30 % 50 vuoden aikana.	Päästöjä syntyy kuljetuksesta ja stabiloinnista, jossa suurin vaikutus on sideaineiden valmistuksen päästöillä. Uusiosideaineilla päästöjä voi vähentää jopa 70–80 %. Uusiosideaineiden käyttöä ei ole huomioitu todennäköiseen skenaarioon.	27 610 t CO ₂ e	10 800–49 400 t CO ₂ e 50 vuoden aikana	Leinonen 2010. Autiola 2023. Heikko, ei systemaattisia LCA-arvoja, hajuhaitat ja kemialliset reaktiot voivat lisätä epäsuoria päästöjä
Turpeen poltto	Päästöjen määrä vaihtelee sen mukaan, kuinka paljon hiiltä arvioidaan turpeen sisältävän Turpeen sisältämän hiilen päästöt vaihtelevat 150 kg CO ₂ e/m ³ –275 kg CO ₂ e/m ³ välillä, kun arvioidaan hiilen täydellistä vapautumista ilmakehään.	Turpeen kuljetuksen päästöt.	43 300 t CO ₂ e	30 200–58 800 t CO ₂ e	Tilastokeskus 2025, OpenCO ₂ net, Leinonen 2010, Maanmittauslaitos 2021, Sokka et al. 2018. Hyvä, päästökerroimet hyvin dokumentoituja, IPCC-luokitus fossiilinen

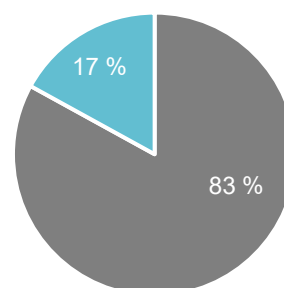
Viherrakentamisessa ja kasvuturpeena käyttö



Turpeen stabilointi muualla



Turpeen poltto



Kuva 8: Turpeen osuus alueen päästöistä esitetty sinisellä eri skenaarioissa. Osuudet on esitetty alueen päästöistä ilman asukkaiden kulutusta.

Käytetyillä päästöarvoilla ja niiden vaihteluväleillä pystytään arvioimaan skenaarioiden eroja yksittäisiä arvoja paremmin. Turpeen poltto aiheuttaa keskimäärin eniten päästöjä, ja ne syntyvät lyhyessä ajassa, kun hiilipiikki syntyy heti arviointijakson alussa. Turpeen poltolle ei ole laskettu minimiskenaariota jäteturpeen arvolla, sillä kun arvioidaan syntyviä päästöjä, tulee huomioida turpeen sisältämän hiilen täydellinen vapautuminen hiilipitoisuuden perusteella, ei pelkästään polton tai tuotannon päästöarvoista. Turpeen poltto ei kuitenkaan ole alueella toteutettava vaihtoehto, vaan turpeelle etsitään muita käyttö- ja hyödyntämistarkoituksia. Stabilointi muodostaa alussa enemmän päästöjä kuin viherrakentaminen ja kasvuturpeena käyttö, mutta hiilivaraston poistuminen on vähäisempää. Stabiloinnin käyttöön on kuitenkin alueella tunnistettu muita rajoituksia, kuten painuman aiheuttamia haasteita ja hajuhaittojen vaikutuksia. Stabiloinnin ja kasvuturpeen välillä ei 50 vuoden kohdalla ole merkittävää eroa, ja kaikki skenaariot muistuttavat pitkälti toisiaan.

Arvioon on huomioitu turpeen kaivu, kuivatus ja käyttö viherrakentamisessa ja kasvuturpeena. Kuivatus on laskettu toteutettavaksi 10 km säteellä, ja puolet turpeesta on arvioitu hyödynnettävän alueella. Loput turpeesta kuljetetaan hyödynnettäväksi muualle, kuljetusmatkan pituudeksi on arvioitu noin 75 km. Turpeen päästöistä noin 14 % muodostuu kuljetuksista, 1 % kuivatuksesta ja suurin osa hiilivaraston poistumisesta arviointijakson aikana. Tällä turpeen hyödyntämisvaihtoehdolla esirakentamisen päästöjen osuus alueen päästöistä vaihtelee 11 ja 23 prosentin välillä.

Viherrakentamisen ja stabiloinnin vaihtoehdoissa on eniten vaihtelua suhteessa käytettyihin laskenta-arvoihin. Nämäkin päästöt jäävät kuitenkin todennäköisesti turpeen polttoa pienemmiksi, ja ne syntyvät vähitellen arviointijakson aikana. Tuloksia tarkasteltaessa on huomioitava, että jos kasvuturvetta tarvitaan alueella, niin kaivettavan turpeen hyödyntäminen säästää luonnontilaiselta suolta vastaavan määrän turvetta.

Tarkemmat skenaarioiden laskentaan käytetyt arvot on esitetty liitteessä 1.

7 Yhteenveto

Arvioidun kaava-alueen hiilijalanjälki on noin 1 400 600 t CO₂e 50 vuoden laskentajakson aikana, kun huomioidaan seuraavat alueeseen vaikuttavat tekijät: vanhojen rakennusten purkaminen, infra- ja esirakentaminen, rakennusten rakentaminen, energiankulutus, käytönaikaiset korjaukset, liikenne, asukkaiden kulutus, jätehuolto ja rakennusten purkaminen elinkaaren lopussa. Asukkaiden kulutus muodostaa koko arviointijakson aikana merkittävimmän osan päästöistä, mutta näiden päästöjen osuutta ei pystytty aluesuunnittelun keinoin ohjaamaan tai todentamaan, joten ne on esitetty tässä raportissa lisätietona kuten myös asukkaiden laiva- ja lentoliikenne ja yhdyskuntajäte. Jos asukkaiden kulutuksen vaikutusta ei huomioida, muodostaa alueen rakentaminen noin puolet muista päästöistä. Erityisesti rakennusten rakentaminen aiheuttaa paljon päästöjä (lähes 40 %), esi- ja infrarakentaminen muodostavat yhteensä noin 20 %, energiankulutus käytön aikana noin 13 % ja liikenne noin 20 %. Rakennusosien vaihdot käytön aikana muodostavat alle 5 % päästöistä.

Kaava-alueen rakennuksia ei ole ajateltu purettavan 50 vuoden jälkeen, mutta arviointijaksoksi on valittu 50 vuotta hyvän ennustettavuuden ja käytössä olevien menetelmien vuoksi. Purkaminen on esitetty kuvaajissa 50 vuoden kohdalla, mutta tämä on vain teoreettinen esitystapa.

Kaavan viitesuunnitelmaan pohjautuvassa arviossa ei ole huomioitu rakennusmateriaalien vähäpäästöisyyden tai energiankulutuksen pienentämisen ratkaisuja, vaan nämä tulevat ratkaistavaksi vasta myöhemmissä vaiheissa, esimerkiksi tontinluovutusehtojen kautta. Arviossa on kuitenkin huomioitu ne tavanomaisen kaupunkirakentamisen perustasosta poikkeavat asiat, joita kaava ohjaa, ja joihin se vaikuttaa. Näitä asioita ovat esimerkiksi liikenneratkaisut ja suunniteltu korttelialueiden sijoittaminen sekä viheralueiden määrän lisääminen. Liikenteen päästöt ovat toiseen, vastaavankokoiseen Tampereelle rakennettavaan alueeseen verrattuna noin 8 % pienemmät, ja näitä päästöjä voi pienentää entisestään Tampereen ilmastovahdin mukainen tavoitteen täytyminen julkisen liikenteen vähäpäästöisyydestä.

Korttelialueiden sijoittelulla ja metsien vähentämisen minimoimisella on pystytty ohjaamaan alueen hiilivarastojen ja hiilinielujen syntymistä, mutta pelkät päästöt eivät kuvaa alueen muokkaamisen todellisia vaikutuksia. Mm. lampialueiden lisäämisellä pystytään säilyttämään ja lisäämään alueen monimuotoisuutta, jonka muutos ei heijastu päästölaskelmaan.

Alueen esirakentamisessa poistetaan merkittävä määrä turvetta, jonka käytön vaihtoehdon vaikutuksia on arvioitu tässä raportissa. Turve pyritään ensisijaisesti hyödyntämään, eikä sitä viedä poltettavaksi. Turpeen polton vaikutukset on kuitenkin esitetty raportissa. Turpeen päästöt muodostuvat turpeen kuljetuksesta, turpeen hyödyntämistavan päästöistä (stabiloinnin sideaineista tai kuivatuksesta) sekä turpeen hiilivaraston poistumisesta arviointijakson aikana. Stabiloinnin ja kasvuturpeena käytön kokonaispäästöt eivät 50 vuoden aikana merkittävästi poikkea toisistaan, mutta stabilointi aiheuttaa alussa merkittävämmät päästöt, kun taas hiilivaraston poistuminen on vähäisempää kuin kasvuturpeena käytössä. Stabiloinnin osalta on kuitenkin tunnistettu merkittäviksi riskeiksi painumien ja hajuhaittojen syntyminen. Turpeen käyttö viherrakentamisessa ja kasvuturpeena on turpeen ensisijainen hyödyntämistapa hankkeessa. Turvetta pyritään hyödyntämään alueella, mutta sen suuren määrän takia on tunnistettu, että osa joudutaan todennäköisesti hyödyntämään myös muualla. Turpeen käyttövaihtoehtojen vaikutuksia on arvioitu raportissa erilaisten vaikutusskenaarioiden kautta.

Alueelle esitetty kaavaratkaisu mahdollistaa asukkaille ja käyttäjille runsaat viher- ja virkistysalueet sekä hyvät joukkoliikenneyhteydet. Näiden tekijöiden on arvioitu edistävän asukkaiden hyvinvointia ja tarjoavan mahdollisuudet aktiiviseen elämään. (Kyttä et al, 2010; Broberg et al, 2013; Kyttä et al. 2014) Lisäksi ympäristömyönteisiä arvoja edistävien alueiden on tutkittu voivan lisätä ympäristötietoisuutta ja kestävien kulutusvalintojen tekemistä. (Naghbi et al, 2024; Wang et al, 2020). On kuitenkin huomioitava, että kaupunkiasumisen on joissain tapauksissa todettu myös lisäävän kulutusta (Heinonen et al, 2011). Täysin johdonmukaisten tutkimustulosten puuttuessa alueen asukkaiden kulutuksen päästöjä ei ole tässä selvityksessä ennustettu tarkemmin, mutta tutkimuksiin pohjautuen voidaan todeta, että alue mahdollistaa runsailla viher- ja virkistysalueillaan sekä hyvillä joukkoliikenneyhteyksillään asukkailleen kestävämpien elämäntapojen toteuttamisen.

8 Arvioinnin perusteet, lähtötietoarvot ja luotettavuus

Osa-alue	Arvioin peruste ja mahdolliset skenaariot	Lähtötiedon luotettavuus (Heikko, kohtalainen, hyvä)
<i>Vanhojen rakennusten purkaminen</i>	Poltonesteen jakeluaseman ja liikerakennuksen purkamisen päästöt arvioitu niiden koon mukaan. Jakeluaseman polttoaineiden mahdolliseen hävittämiseen liittyviä päästöjä ei ole huomioitu.	Kohtalainen, perustuu referenssirakennusten tietoihin ja taulukkoarvoihin
<i>Esirakentaminen</i>	Esirakentamisen päästöt tuotu laskelmaan AFRYn laatiman laskelman (toimitettu 4.11.2025) mukaan. Päästöissä huomioitu materiaalien valmistuksen päästöt, rakentamisvaiheen päästöt ja kuljetusten päästöt. - Esirakentamisen päästölaskelmasta on vähennetty arvioidut turpeen kuljetuksen päästöt, ja niitä on tarkennettu tässä laskelmassa esitettyjen tietojen mukaisesti. Turpeen kaivun päästöt sisältyvät esirakentamisen päästöihin. - Esirakentamisen päästölaskelmaa on muokattu siten, että täytöissä käytettävien maa-ainesten kuljetusmatkaksi on laskettu 20 km - Esirakentamisen päästölaskelmissa on huomioitu raitiotietä varten rakennettava paalulaatta. Tämä päästö on esitetty tuloksissa raitiotien rakentamisen päästöihin.	Hyvä
<i>-Poistuvat hiilivarastot ja hiilinielut</i>	Laskettu Helsingin kaupungin ohjeen mukaan, säilyviä hiilivarastoja ei huomioida FIGBC määritelmän (2023) mukaan.	Kohtalainen Viheralueiden hiilivarastojen ja hiilinielujen arviointiin liittyy epävarmuuksia
<i>-Turpeen hyödyntämisen päästöt ja hiilivaraston vapautuminen ilmakehään</i>	Turpeen hyödyntämisen päästöt arvioitu viherrakenteissa ja kasvuturpeena käytön mukaan, vaihtoehtoiset vertailut esitetty erillisessä luvussa. Kasvuturpe on arvioitu kuljetettavaksi kuivatukseen noin 10 km säteelle, ja puolet siitä on arvioitu hyödynnettävän alueella ja puolet kuljetetaan muualle (kuljetusmatkan arvio 75 km). Kuivatuksen päästökerroimeksi on asetettu 2 kg CO ₂ e/m ³ , ja hiilivaraston poistuminen on laskettu siten, että noin 40 % hiilivarastosta säilyy.	Kohtalainen, turpeen hiilivaraston määrästä ja käyttövaihtoehtojen päästöistä löytyy rajallisesti tietoa. Tiedon kuvaavuutta on pyritty tarkentamaan herkkyystarasteluilla.
<i>Infrarakentaminen</i>	Infrarakentamisen päästöt on laskettu perustuen kaava-alueen suunnitelmiin ja vastaavatyypin alueen tarkempiin määriin sellaisten osien kohdalla, joita ei ole pystytty tarkentamaan suunnitelmista.	Kohtalainen / hyvä Osa tiedoista perustuu alustaviin suunnitelmiin

<i>-Raitiotien rakentaminen</i>	Raitiotien rakentamisen päästöt perustuvat laskelmiin Tampereen ratikan päästöistä Pirkkala-Linnainmaa raitiotielle. (Tampereen Ratikka 2024 & Tampereen Ratikka 2023). Ratikan päästöistä on huomioitu se osuus, joka alueelle rakennetaan. Paalulaatan päästöt esirakentamisen laskelman mukaisesti teräspaaluvaihtoehdon mukaan.	Hyvä
<i>Rakennusten rakentaminen</i>	Rakennuksille, joille on olemassa hiilijalanjäljen raja-arvo, on tätä arvoa käytetty päästöjen arvioinnissa. Raja-arvosta on vähennetty energiankulutuksen osuus, ja se on arvioitu tarkemmin alueelle laaditun selvityksen mukaan. Rakennusten rakentamisessa on huomioitu materiaalit ja työmaavaiheen päästöt (moduulit A1-A3 ja A4-A5). Ne rakennustyyppit, joille ei ole selvää raja-arvoa, on laskettu perustuen tuotettuihin laskelmiin vastaavista rakennuksista (Tennishallin laajennus ja paloasema).	Hyvä
<i>Energiankulutus</i>	Energian päästöt on laskettu kansallisten päästökertoimien mukaan, ja niissä on huomioitu kansallisessa päästötietokannassa esitetty energiaskenario (hyödynjakomenetelmä).	Hyvä
<i>-Rakennusten energiankulutus</i>	Rakennusten energiankulutus on huomioitu alueelle 3.11.2023 laaditun energiaselvityksen mukaan. Vähennysskenaarioita ei ole huomioitu, ja energiankulutus on tarkennettu vastaamaan suunniteltua kokonaiskerrosalaa.	Hyvä
<i>-Infrarakenteiden energiankulutus</i>	Infrarakenteiden energiankulutukseen on laskettu mukaan katuvalaistuksen kuluttama sähköenergia perustuen suunniteltujen valaistujen katujen määrään ja tyyppeihin.	Kohtalainen / Hyvä
<i>Rakennusosien vaihdot</i>	Rakennusosien vaihdot on huomioitu osuutena raja-arvoista tai referenssihankkeiden mukaan. Infrarakentamisen osille on laskettu pintojen uusiminen.	Hyvä

<i>Liikenne</i>	Laskettu asukas- ja käyttäjämäärien pohjalta: huomioitu raitiotie, keskitetty pysäköinti ja hyvät kevyen liikenteen yhteydet. Tutkimuksissa ei noussut esiin merkittävää määrää työmatkustamista Tampereen ulkopuolelle, ja esimerkiksi syksyllä 2023 80 % raitieliikenteestä tehtiin raitiotiellä. Keskitetty pysäköinti vähentää päästöjä Helsingin asemakaavojen vähähiilisyiden arviointimenetelmä HAVAn mukaan n. 7,2 %. (Helsingin kaupunki, 2021) Raitiotien valmistuminen on laskettu vuodelle 2031. Liikenteen päästöjen matkasuoritteiden ja kulkutapajakauman arviointiin on käytetty henkilöliikennetutkimusta 2023 (Tampereen kaupunki 2024c), Traficomin henkilöliikennetutkimusta (Traficom, 2021), Tampereen kaupunkiseudun koulumatkakyselyä (Koulumatkakysely, 2015) ja Tampereen kaupungin ilmasto- ja ympäristövahdin tavoitteita vuodelle 2030 (Tampereen kaupunki 2024a). Liikenteen päästöjen väheneminen on huomioitu kaupunkien ja kuntien kasvihuonekaasulaskuriin muodostetun skenaarion mukaan (Suomen ympäristökeskus, 2025b, Tampere)	Kohtalainen / hyvä Liikenteen päästöt perustuvat aina arvioon käyttäjien toiminnasta.
<i>Kulutus ja jätteet</i>	Asukkaiden kulutukseen on laskettu mukaan kotitalouksien kulutukset lukuun ottamatta energiaan ja liikenteeseen liittyvää kulutusta, jotka on huomioitu muissa kategorioissa. Asukkaiden kulutusta pienentäviä keinoja, joihin aluesuunnittelulla pystyttäisiin vaikuttamaan, ei ole tunnistettu. Suomen ympäristökeskuksen Ilmasto-oppaan (2025) mukaan kotitalouksilla on mahdollisuudet merkittäviin päästövähennyksiin, ja laskelmissa oletettiin, että asukkaiden kulutus pienenee n. 20 % vuoteen 2035 mennessä. Ruuan tuotannon päästöjen väheneminen huomioitiin Elintarviketeollisuuden tiekartan mukaan (Elintarviketeollisuusliitto, 2020) -75 % vuoteen 2035 mennessä. Asukkaiden kulutuksen lähtökohtana käytettiin keskivertosuomalaisen hiilijalanjälkeä vuonna 2023. (Sitra, 2023) Yhdyskuntajätteen käsittelyn päästöt arvioitiin perustuen asukasmäärään ja SYKEN laskurin (2025b) tietoihin päästöistä ja niiden kehitymisestä arviointijaksolle.	Kohtalainen / hyvä Saatavilla oleva tieto rajallista, eikä pystytä todentamaan sitä, miten keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki vastaa Tampereen tai tietyn asuinalueen kuluttajien päästöjä
<i>Purkaminen elinkaaren lopussa</i>	Laskettu perustuen taulukkoarvoihin ja osuuteen raja-arvoista. Esirakentamisen osille ja infrarakentamille ei ole laskettu purkamisen päästöjä infrarakentamisen vähähiilisyiden arviointimenetelmän mukaan. (Väylävirasto, 2023)	Kohtalainen, perustuu osuuteen raja-arvosta

<i>Ilmastohyödyt</i>	Laskettu asemakaavan ja viitesuunnitelman mukaisesti, Helsingin asemakaavojen vähähiilisyyden arviointimenetelmän (2021) mukaisesti. Ilmastohyödyt on huomioitu uusille, rakennettaville viheralueille. Green Building Council Finlandin määritelmän (2023) mukaisesti säilytettävälle viheralueille ei ole laskettu ilmastohyötyjä, sillä ne eivät ole alueen taseeseen lisäisiä hyötyjä. Rakennusten osalta on huomioitu arviointimenetelmän mukaiset hyödyt hiilivarastovaikutuksista ja materiaalien kierrätyksestä perustuen tietoihin aiemmin toteutettujen hankkeiden keskiarvoista.	Kohtalainen, viheralueiden ilmastohyötyjen arviointiin ja rakennusten materiaalien kierrätyksestä saatavien hyötyjen arviointiin liittyy epävarmuuksia.
----------------------	--	--

9 Lähteet

Autiola, M. 2023. Uusiosideaineet koheesiomaiden stabiloinnissa – käyttökokemukset ja ympäristövaikutukset, UUMA4 ohjelma. Esitys Pohjanvahvistuspäivä 2023. 28.8.2023. Saatavilla: [uusiosideaineet-koheesiomaiden-stabiloinnissa-kayttokokemukset-ja-ymparistovaikutukset-opas-merja-autiola.pdf](https://uusiaideaineet-koheesiomaiden-stabiloinnissa-kayttokokemukset-ja-ymparistovaikutukset-opas-merja-autiola.pdf)

Bioenergia. 2024. Tietopankki: Turve. Saatavilla: <https://www.bioenergia.fi/tietopankki/turve/>

Broberg A., Kyttä M., Fagerholm N. 2013. Child-friendly urban structures: Bullerby revisited. *Journal of Environmental Psychology* 35 (2013) 110-120.

Elintarviketeollisuusliitto. 2023. Elintarviketeollisuuden tiekartta vähähiilisyteen. Saatavilla: <https://www.etl.fi/wp-content/uploads/2023/08/elintarviketeollisuuden-tiekartta-vahahiilisyteen.pdf>

Green Building Council Finland. 2023. Hiilineutraalin rakennetun alueen määritelmä. ISBN 978-952-7569-00-9. Saatavilla: <https://figbc.fi/julkaisut/hiilineutraalin-rakennetun-alueen-maaritelmä/>

Heinonen J., Kyrö R., Junnila S. 2011. Dense downtown living more carbon intense due to higher consumption: a case study of Helsinki. *Environmental Research Letters* 6 (2011) 034034.

Helsingin kaupunki. 2021. Helsingin asemakaavojen vähähiilisuuden arviointimenetelmä (HAVA).

Kytä M., Broberg A., Haybatollahi M., Schmidt-Thomé K. 2014. Urban happiness: context-sensitive study of the social sustainability of urban settings. *Environment and Planning B: Planning and Design* 2016, volume 43, pages 34–57.

Kytä M., Kahila M., Broberg A. 2010. Perceived environmental quality as an input to urban infill policy-making. *URBAN DESIGN International* (2011) 16, 19–35

Leinonen A. 2010. Turpeen tuotanto ja käyttö, yhteenveto selvityksistä. VTT. Tiedotteita 2550.

Saatavilla: <https://publications.vtt.fi/pdf/tiedotteet/2010/T2550.pdf>

Luonnonvarakeskus. 2023. Golfkentillä edistetään luonnon monimuotoisuutta. Asiakasesimerkki. Saatavilla: <https://www.luke.fi/fi/palvelut/asiakasesimerkit/golfkentilla-edistetaan-luonnon-monimuotoisuutta/>

Lång et al. 2022. Suomen ilmastopaneeli, Raportti 2/2022. Turvemaiden käytön vaihtoehdot hiilineutraalissa Suomessa. Saatavilla: <https://ilmastopaneeli.fi/hae-julkaisuja/turvemaiden-kayton-vaihtoehdot-hiilineutraalissa-suomessa/>

Maanmittauslaitos. 2021. Turvesoiden arviointi, käsitteet. Saatavilla: <https://ak.maanmittauslaitos.fi/2021/maapera-ja-pohjavesi/maapera/turvesoiden-arviointi/kasitteet>

Naghbi M., Farrokhi A., Faizi M. 2024. Small Urban Green Spaces: Insights into Perception, Preference, and Psychological Well-being in a Densely Populated Areas of Tehran, Iran. *Environmental Health Insights* Volume 18: 1–17.

Sitra. 2023. Keskivertosuomalaisen hiilijalanjälki. Artikkelit. Saatavilla: <https://www.sitra.fi/artikkelit/keskivertosuomalaisen-hiilijalanjalki/>

Sokka L, Correia S, Koljonen T. 2018. Lämmityspolttoaineiden tuotannon elinkaariset kasvihuonekaasupäästöt. VTT. VTT Technology 2242-1211. ISBN 978-951-38-8664-6. Saatavilla: <https://cris.vtt.fi/en/publications/I%3C%3A4mmityspolttoaineiden-tuotannon-elinkaariset-kasvihuonekaasup%3C%3A4%3C%3A4s/>

Suomen ympäristökeskus. 2023. Turvetuotantoalueet ja niiden jälkikäyttö. Aineisto päivitetty 14.3.2023. Saatavilla: <https://ckan.ymparisto.fi/dataset/turvetuotantoalueet-ja-niiden-jalkikaytto/>

Suomen ympäristökeskus. 2025a. Suomen kotitalouksilla on mahdollisuudet merkittäviin päästövähennyksiin. Ilmasto-opas. Artikkelit. 26.5.2025. Saatavilla: <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/suomen-kotitalouksilla-on-mahdollisuudet-merkittaviin-paastovahennyksiin/>

Suomen ympäristökeskus. 2025b. Kuntien ja alueiden KHK-päästöt, skenaariotyökalu. Saatavilla: <https://paastot.hiilineutraalisuomi.fi/>

Tampereen kaupunki. 2016. Tampereen raitiotien vaikutusten arviointi, yhteenvetoraportti 2016. Saatavilla: https://www.tampereenratikka.fi/wp-content/uploads/2023/03/raitiotieallianssi_vaikutusten-arviointiraportti.pdf

Tampereen kaupunki. 2024a. Tampereen ilmasto- ja ympäristövahti. 2.3.3 Vähäpäästöinen bussiliikenne. Verkkosivu. Saatavilla: <https://ilmastovahti.tampere.fi/actions/2.3.3>

Tampereen kaupunki. 2024b. Viitasammakon, täplälampikorenon ja idänkirsikorenon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämistä ja heikentämistä koskeva luonnonsuojelulain 83 § mukainen poikkeamislupahakemus. 51 s. Diaarinro: TRE:1312/11.01.03/2024. 31.1.2024, täydennetty 10.4.2024 ja 7.10.2024.

Tampereen kaupunki. 2024c. Henkilöliikennetutkimus, syksy 2023. Saatavilla: <https://www.tampere.fi/sites/default/files/2024-12/HLT2023-Tampere.pdf>

Tampereen kaupunki. 2024d. Tampereen ilmasto- ja ympäristövahti. Vaihtoehtoisia käyttövoimia käyttävien ajoneuvojen osuus liikennekäytössä olevista ajoneuvoista Tampereella. Verkkosivu. Saatavilla: <https://ilmastovahti.tampere.fi/indicators/4018>

Tampereen kaupunkiseutu. 2015. Koulumatkakisely 2015: Kangasalan, Lempäälän, Nokian, Oriveden, Pirkkalan, Tampereen, Vesilahden ja

Ylöjärven peruskoulut, lukiot ja Tredun toimipisteet. Saatavilla: https://tampereenseutu.fi/wp-content/uploads/2020/10/koulumatkakiselyn_2015_raportti.pdf

Tampereen Ratikka. 2023. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien hankesuunnitelma. Saatavilla: https://www.tampereenratikka.fi/wp-content/uploads/2023/03/Pirkkala-Linnainmaa-raiotien-hankesuunnitelma_Raportti-7.pdf

Tampereen Ratikka. 2024. Tampereen Ratikan Pirkkala-Linnainmaa-allianssi, Ympäristösuunnitelma. Saatavilla: https://www.tampereenratikka.fi/wp-content/uploads/2024/09/PirLi_Liite_7_Ymparistosuunnitelma_20240913-ID-7073.pdf

Tilastokeskus. 2025. Polttoaineluokitus. Saatavilla: https://stat.fi/tup/khkinv/khkaasut_polttoaineluokitus.html

Traficom. 2021. Henkilöliikennetutkimus 2021: Tampereen kaupunkiseutu. Saatavilla: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/HLT%202021%20seuturaportti%20Tampereen%20kaupunkiseutu.pdf>

Väylävirasto. 2023. Väyläviraston ohjeita 43/2023 Infrarakentamisen vähähiilisuuden arviointimenetelmä.

Wang J., Wang J., Gao J. 2020. Effect of Green Consumption Value on Consumption Intention in a Pro-Environmental Setting: The Mediating Role of Approach and Avoidance Motivation. SAGE Open January-March 2020: 1–10.

LIITE 1: Turpeen päästölaskelmissa käytetyt arvot

Taulukossa on esitetty eri skenaarioiden muodostamat päästöt 50 vuoden aikana sekä arvot, joita tulosten muodostamiseen on käytetty.

<i>Turpeen käytön vaihtoehto</i>	Minimiskenaario, päästöt kg CO₂e ja käytetyt arvot	Todennäköinen skenaario, päästöt kg CO₂e ja käytetyt arvot	Maksimiskenaario, päästöt kg CO₂e ja käytetyt arvot
<i>Viherrakentamisessa ja kasvuturpeena käyttö</i>	14 444 500 kg CO₂e Kasvuturve kuljetetaan kuivatettavaksi noin 2 km säteelle, ja se kuljetetaan kokonaisuudessaan takaisin hyödynnettäväksi alueella. Kuivatuksen päästökerroin 1 kg CO ₂ e/m ³ . Noin 50 % hiilivarastosta säilyy	27 654 700 kg CO₂e Kasvuturve kuljetetaan kuivatettavaksi noin 10 km säteelle, ja puolet siitä kuljetetaan takaisin ja puolet muualle (kuljetusmatkan arvio 75 km). Kuivatuksen päästökerroin 2 kg CO ₂ e/m ³ . Noin 40 % hiilivarastosta säilyy	52 695 200 kg CO₂e Kasvuturve kuljetetaan kuivatettavaksi noin 10 km säteelle, ja kuljetetaan sitten hyödynnettäväksi muualle (kuljetusmatkan arvio 200 km). Kuivatuksen päästökerroin 3 kg CO ₂ e/m ³ . Noin 30 % hiilivarastosta säilyy
<i>Turpeen stabilointi</i>	10 820 200 kg CO₂e Turve arvioitu kuljetettavaksi 50 km päähän. Stabiloinnin päästökerroin 38 kg CO ₂ e/m ³ (uusiosidosaineiden käyttö) Lähes koko hiilivarasto säilyy.	27 610 100 kg CO₂e Turve arvioitu kuljetettavaksi 70 km päähän. Stabiloinnin päästökerroin 100 kg CO ₂ e/m ³ . Noin 90 % hiilivarastosta säilyy.	49 437 100 kg CO₂e Turve arvioitu kuljetettavaksi 100 km päähän. Stabiloinnin päästökerroin 150 kg CO ₂ e/m ³ . Noin 70 % hiilivarastosta säilyy.
<i>Turpeen poltto</i>	30 221 900 kg CO₂e Kuljetus polttoon noin 30 km päähän. Turpeen hiilivarasto lähtötilanteessa 150 kg CO ₂ e/m ³	43 374 000 kg CO₂e Kuljetus polttoon noin 50 km päähän. Turpeen hiilivarasto lähtötilanteessa 213 kg CO ₂ e/m ³	58 764 800 kg CO₂e Kuljetus polttoon noin 100 km päähän. Turpeen hiilivarasto lähtötilanteessa 275 kg CO ₂ e/m ³