



Pääkaupunkiseudun hiilitaseselvitys – selvitys maankäyttösektorin hiilivarastoista ja -taseesta 2023-2024



Tulosten esittelykooste 17.8.2026

Selvityksen tavoite:

Määrittää maankäyttösektorin hiilitase ja -varastot sekä niiden sijoittuminen pääkaupunkiseudulla

Taustaa:

- Kaksi aiempaa HSY:n selvitystä on tilattu ostopalveluna. Ensimmäistä kertaa selvitys on tehty omana työnä.
- Selvityksessä on seurattu IPCC:n laskentaohjeita ja Suomen kasvihuonekaasuinventaarion maankäyttösektorin laskennan periaatteita, kuitenkin mukauttaen kaupunkiseudun erityispiirteisiin.
- Taustalla on tarve kehittää toistettavissa oleva prosessi säännöllistä seuranta varten ja tarjota yhteismitallista tietoa jäsenkaupunkien ilmastotyön tueksi.



Mitä on laskettu?

Työssä on laskettu pääkaupunkiseudun maankäyttösektorin hiilivarastot ja hiilitaseet sekä arvioitu maankäytön muutosten vaikutusta hiilitaseeseen.

- Laskenta on rajattu luonnollisiin hiilinieluihin ja hiilipäästölähteisiin. Se kattaa **maaperän**, **matalan kasvillisuuden** ja **puuston**.
- Selvityksessä maankäyttöä tarkastellaan seuraavissa **laskennan pääluokissa**:
 - metsät
 - avoimet viheralueet
 - rakennetun ympäristön viherrakenteet
 - viljelysmaat
 - kosteikot
- Laskennan ulkopuolelle on rajattu mm. rakennukset, tiet, vettä läpäisemättömät pinnat, avokalliot ja vesialueet.



Hiilivarasto

Eloperäiseen ainekseen (maaperään, matalaan kasvillisuuteen ja puustoon) sitoutunut hiili tarkasteluhetkellä

Tässä työssä hiilivarasto esitetään hiilidioksidiksi muutettuna (absoluuttisesti tn CO₂ ja suhteellisesti tn CO₂/ha)

Hiilitase

Hiilivaraston muutos tarkastellulla ajanjaksolla (absoluuttinen tn CO₂ /v ja suhteellinen tn CO₂/ha/v)

Hiilinielu ja päästölähde

Negatiivinen hiilitase tarkoittaa, että hiiltä sitoutuu eli hiilivarasto kasvaa → **hiilinielu**

Positiivinen hiilitase tarkoittaa hiilivaraston vähenemistä → **päästölähde**

Selvitys kertoo vuosien 2023–2024 hiilitaseen ja vuoden 2024 hiilivaraston

Keskeiset käsitteet ja käytetyt yksiköt

Hiilivarasto

= eloperäiseen ainekseen sitoutunut hiili

Tässä työssä esitetään puuston, matalan kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastot

hiilidioksidiksi muutettuna

(absoluuttisesti tn CO₂ ja suhteellisesti tn CO₂/ha)

Hiili on muutettu hiilidioksidiksi kertoimella 44/12

Hiilitase

= hiilivaraston hiilen määrän muutos vuodessa

(absoluuttinen tn CO₂/v ja suhteellinen tn CO₂/ha/v)

Negatiivinen luku on hiilinielu (= hiilivarasto kasvaa) ja positiivinen päästölähde (= hiilivarasto vähenee)



Hiilitaselaskennan raja

Laskenta on rajattu maankäyttösektorille eli LULUCF-sektorille

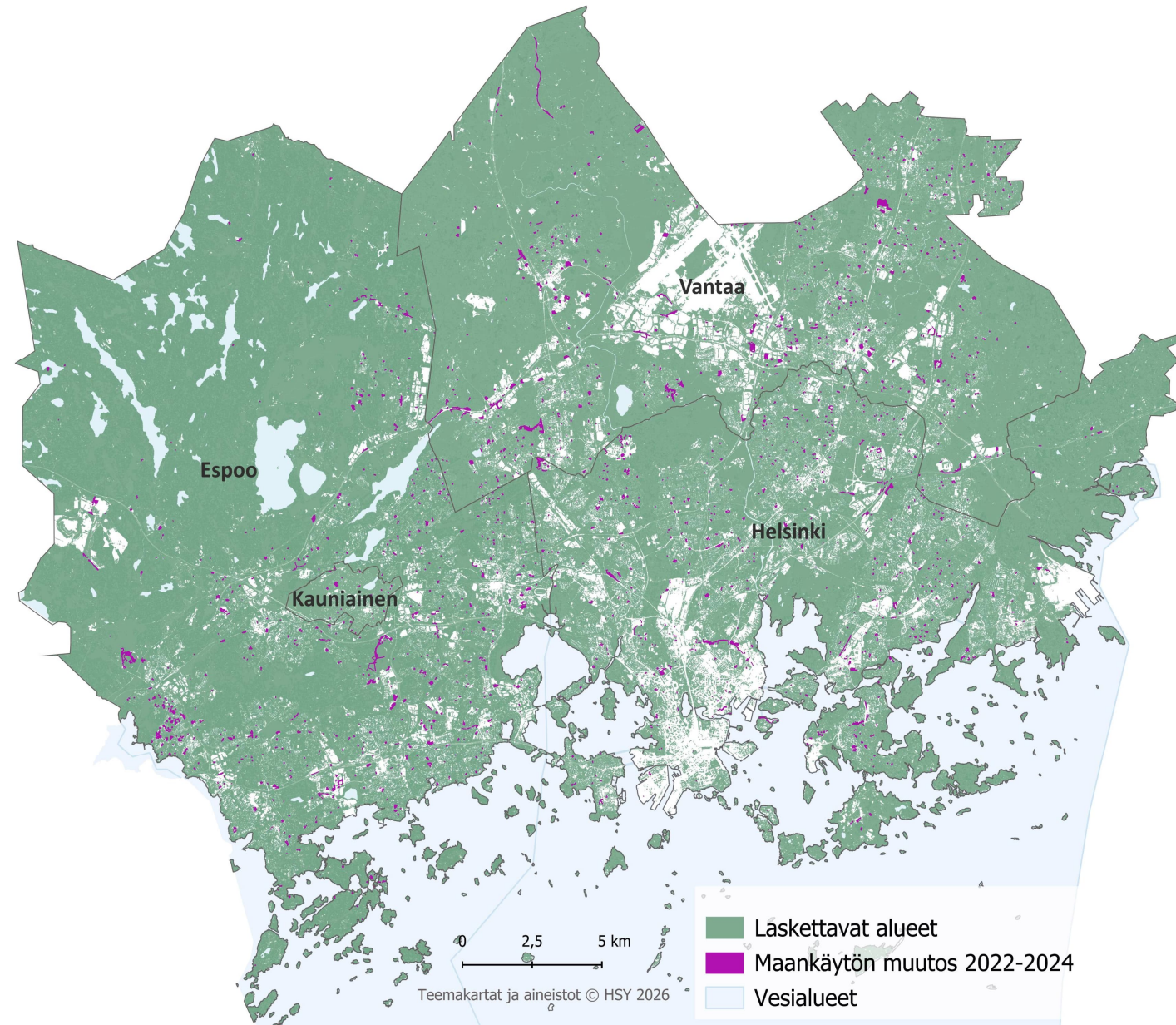
(Land Use, Land-Use Change and Forestry)

Laskentaan **sisältyy** maankäyttösektorin kasvullinen ala ja kasvukelpoinen paljas maa.

- Maankäytön muutosalueet käsitellään tarkasteluvuotta edeltävien kahden vuoden ajalta.

Laskennan **ulkopuolelle** on jätetty maankäyttöluokat, jotka eivät kuulu maankäyttösektorin laskentaan.

- Rakennukset, tiet, vettä läpäisemättömät pinnat, avokalliot ja vesialueet
- Rakennetulle elottomalle paljaalle maalle ei lasketa hiilivarastoa tai -tasetta.



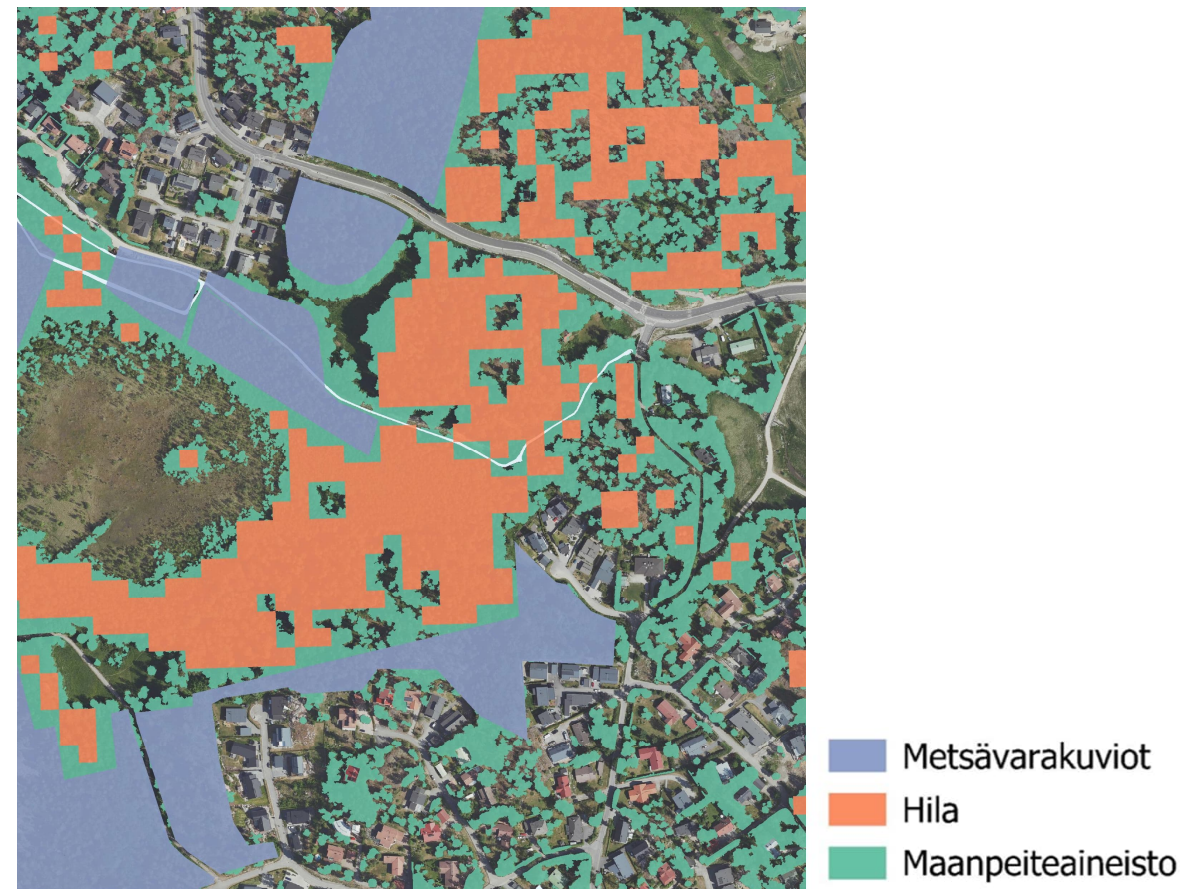
Laskettava pinta-ala on noin 55 000 ha.

Laskennan ulkopuolella pinta-ala on noin 25 000 ha.

Käytetyt aineistot: paikkatietoa ja tilastoja

Hiilitaseselvityksessä on käytetty laajaa, monilähteistä aineistokokonaisuutta, joka yhdistää paikkatietoa ja tilastoja.

- **Paikkatietoaineistot** kuvaavat maankäyttöä, kasvillisuuden ja maaperän ominaisuuksia ja niiden avulla voidaan mm. arvioida biomassan jakautumista.
- **Tilastoaineistot** tarjoavat määrällistä ja ajallista tietoa esimerkiksi sääolosuhteista, hakkuista, eläinmääristä ja sadoista. Ne mahdollistavat aikasarjojen muodostamisen ja hiilivirtojen laskennan.



Esimerkki puuston analyysiin käytetyistä paikkatietoaineistoista ja niiden yhdistelmästä.

Laskennan moninaiset lähtöaineistot

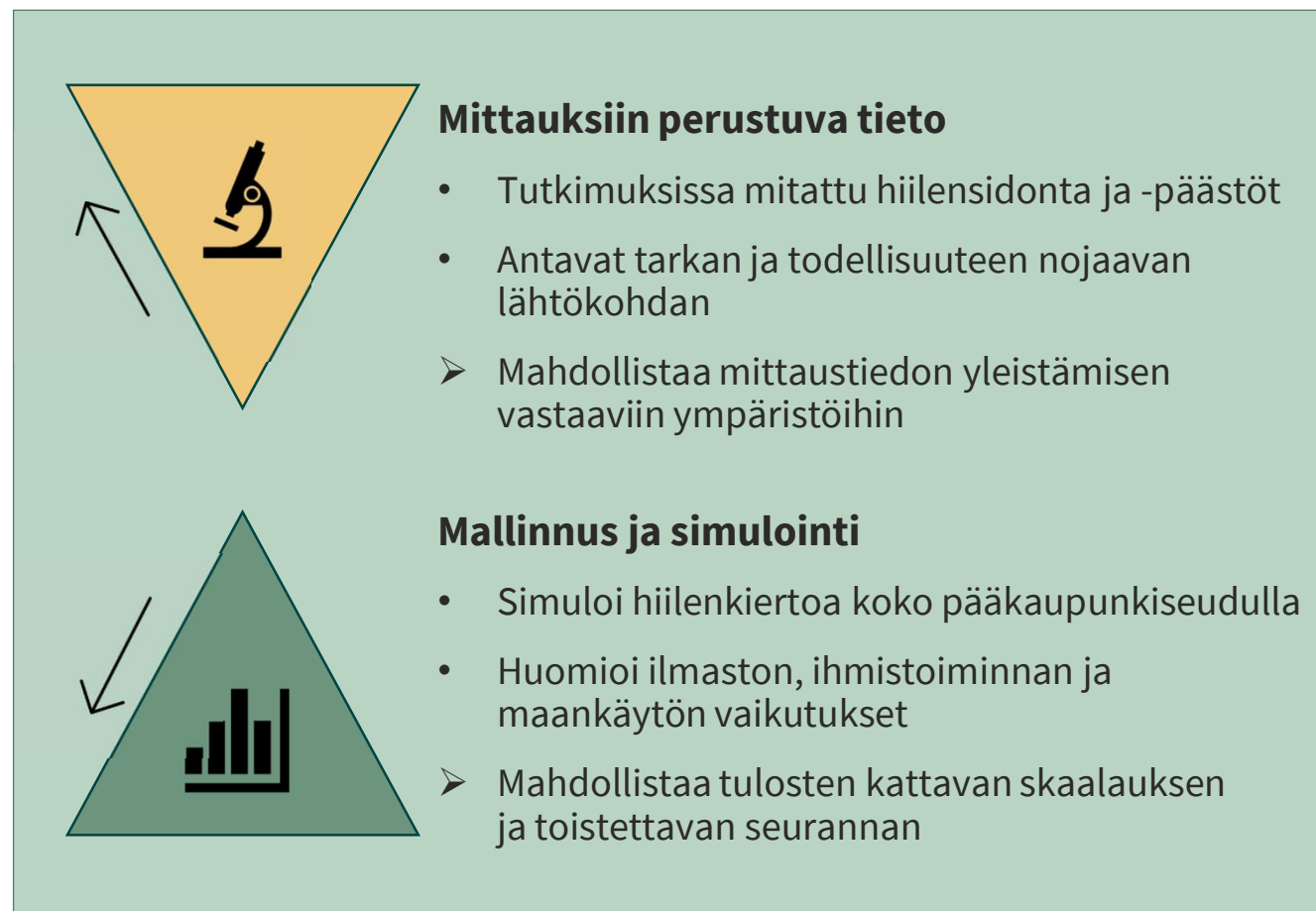


Maankäyttö	Maaperä	Aineisto	Tietotarve	Aineistotyyppi
Metsä	Kivennäis- ja turvemaa	Metsävarakuviot 2022 ja 2024, Suomen metsäkeskus	Puuston varaston muutos: puuston biomassassa	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	RAMS-kunnossapitoluokat, Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit	Metsien pinta alat ja sijoittuminen, M1–M5 ja S-luokat	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Hila aineisto 2020 ja 2024, Suomen metsäkeskus	Puuston biomassatietojen laajentaminen, metsien pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Ravinteisuustaso, ojitustilanne, pinta alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäismaa	Metsävarakuviot 2015–2024, Suomen metsäkeskus	Hiilisyöte elävä puusto: biomassatiedot	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Puuston korkeus, kasvullisen alan ja eloperäisen maan pinta-ala sekä sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäismaa	Puun markkinahakkuut 2021–2024, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte hakkuutähteet: teollisuus- ja energiapuu	Tilasto
	Kivennäismaa	Hakkuukertymä ja puuston poistuma 2015–2024, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte hukkapuu: hakkuukertymän osuus kokonaispoistumasta	Tilasto
	Kivennäismaa	Energiapuun kauppa 2014–2024, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte hakkuutähteet: hakkuutähteiden ositteiden suhteet	Tilasto
	Kivennäismaa	Kuolteen puuston keskitilavuus 2009–2023, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte luonnonpoistuma: korreloi luonnonpoistuman kanssa	Tilasto
Avoin viheralue	Kivennäis- ja turvemaa	Säähavainnot Helsinki–Vantaa 1990–2024, Ilmatieteen laitos	Keskilämpötila, sademäärä ja lämpötilan vaihtelu	Tilasto
	Kivennäis- ja turvemaa	Monilähteisen valtakunnan metsien inventoinnin kunnittaiset metsävarataulukot 2015–2021, Luonnonvarakeskus	Tulosten tarkastus, vertailu ja laadunvarmistus	Tilasto
	Kivennäis- ja turvemaa	RAMS-kunnossapitoluokat, Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit	Avointen viheralueiden pinta-alat ja sijoittuminen, A1–A4, A5-luokat	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Maastotietokanta 2026, Maanmittauslaitos	Johtoverkoston pinta-alatiedot ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
Rakennetun ympäristön viherrakenne	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Turvemaaniittyjen pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Puuston korkeus, kasvullisen alan pinta-ala ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	RAMS-kunnossapitoluokat, Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit	Rakennettujen viheralueiden pinta-alatiedot ja sijoittuminen, R1–R4-luokat	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Maastotietokanta 2026, Maanmittauslaitos	Rakennettujen viheralueiden pinta-alatiedot ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
Viljelysmaa	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Rakennetun ympäristön turvemaiden pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Puuston korkeus, kasvullisen alan pinta-ala ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	RAMS-kunnossapitoluokat, Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten kaupungit	Maisemapeltojen pinta-alat ja sijoittuminen, A5-luokka	Paikkatietoaineisto
	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Turvemaapeltojen pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Peltojen pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäismaa	Satotilasto 1999–2024, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte satokasvit: viljelykasvien hehtaarikohtaiset satomäärät	Tilasto
	Kivennäismaa	Kotieläinten lukumäärä 2014–2024, Luonnonvarakeskus	Hiilisyöte lanta: lannan määrä = eläinten määrä * lantakerroin	Tilasto
Kosteikko	Kivennäismaa	Hevosten pitopaikat kunnittain 2024, Hippolis ry	Hiilisyöte lanta: lannan määrä = eläinten määrä * lantakerroin	Tilasto
	Kivennäismaa	Säähavainnot Helsinki–Vantaa 1990–2024, Ilmatieteen laitos	Keskilämpötila, sademäärä ja lämpötilan vaihtelu	Tilasto
	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Ravinteisuustaso, ojitustilanne, pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Turvemaa	Turvemaiden alueellinen hiilivarasto 2023, Geologian tutkimuskeskus	Hiilivaraston kokonaismäärä turvemilla	Paikkatietoaineisto
Maankäytön muutos	Kivennäis- ja turvemaa	Maastotietokanta 2026, Maanmittauslaitos	Soiden ja soistumien sekä vedenjättöalueiden pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Puuston korkeus, kasvullisen alan ja eloperäisen maan pinta-ala sekä sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Muutosanalyysi: uuden rakennetun ympäristön määrittely, pinta-alat ja sijoittuminen	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Helsingin seudun maanpeiteaineisto 2022, Helsingin seudun ympäristöpalvelut	Muutosanalyysi: entisen kasvullisen alan ja kasvillisuuden määrittely	Paikkatietoaineisto
Maankäytön muutos	Turvemaa	Suotyypit ja turvekankaat 2023, Geologian tutkimuskeskus	Muuttuneiden alueiden maaperän määrittely ja entinen ravinteisuustaso	Paikkatietoaineisto
	Kivennäis- ja turvemaa	Pääkaupunkiseudun maanläyttösektorin hiilitase 2023–2024, Helsingin seudun ympäristöpalvelu	Laskennan tulokset purkautuneen hiilivaraston määrittelemiseksi	Paikkatietoaineisto

Käytetyt menetelmät: mittauksia, mallinnusta ja muuta



- **Puuston** hiilitase lasketaan hiilivaraston muutoksena.
 - Maaperän ja matalan kasvillisuuden laskennassa tärkein vaihe on **maankäytön ja maaperän yhdistelmien luokittelu**.
 - **Matalan kasvillisuuden** osalta hyödynnetään tutkimuskirjallisuutta ja siihen perustuvia mittaustuloksia.
 - **Maaperän** hiilivarasto ja -tase lasketaan perustuen tutkimuskirjallisuuteen mallinnukseen, laskentakaavoihin ja kertoimiin.
- *Hiilitase muodostetaan yhdistämällä mittauksiin perustuva tarkkuus ja mallinnuksen tuoma kokonaiskuva.*



Menetelmät: maaperä, matala kasvillisuus ja puusto



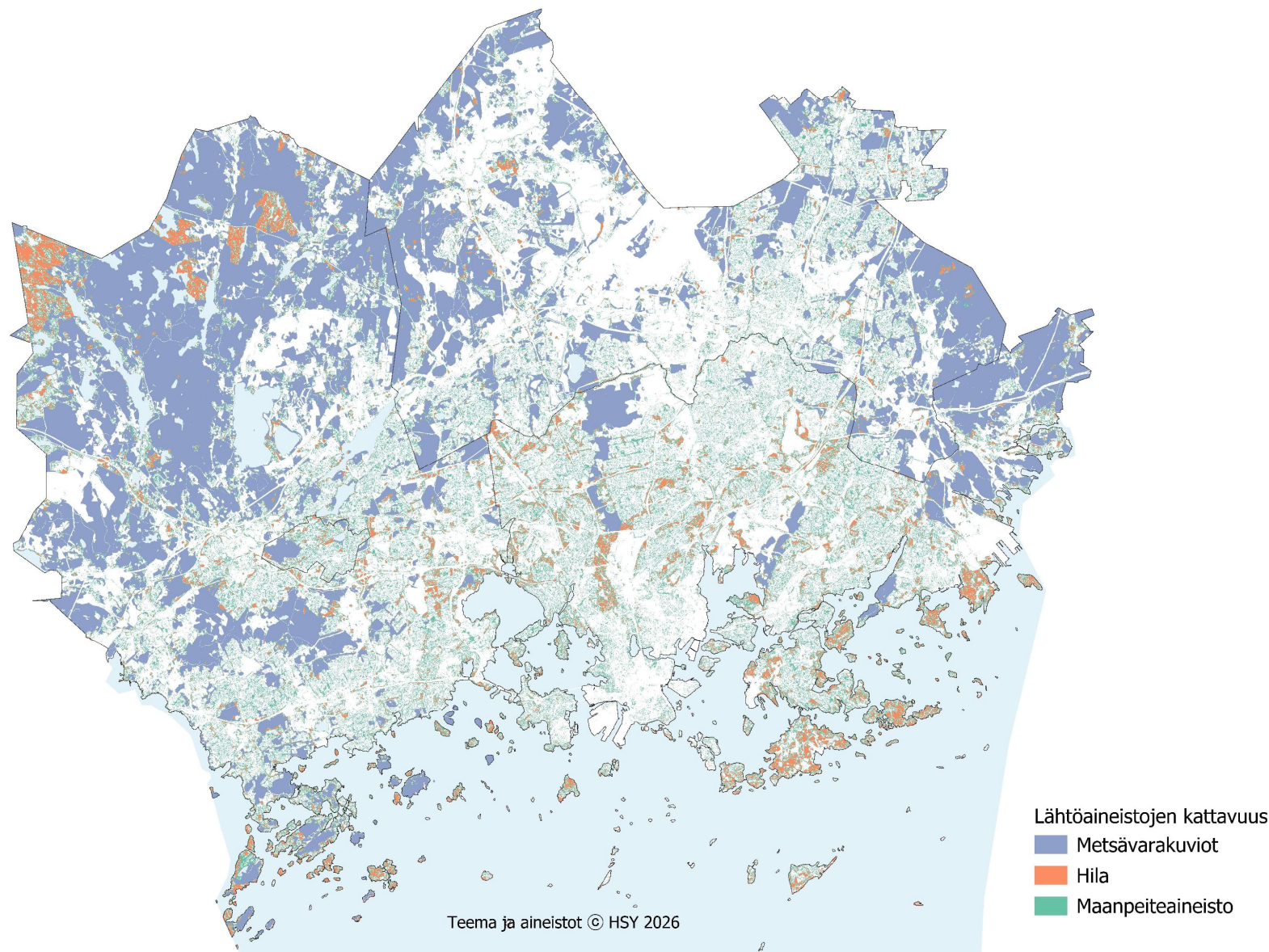
- **Maaperän hiilitase kivennäismailla** mallinnettiin Yasso-mallilla, joka huomioi hiilisyötteen ja ilmastotekijät (lämpötila ja sademäärä).
- **Turvemaiden maaperän** hiilitaseen laskemiseksi käytettiin tutkimuslaitosten laskemia kertoimia ja IPCC:n mukaisia laskentakaavoja, sillä Yasso ei sovellu turvemaiden hiilitaseen mallintamiseen.
- **Pellot** mallinnettiin kivennäismailla Yasso-mallilla ja turvemaiden hiilitase laskettiin IPCC:n kaavoilla. Hiilisyötteenä käytettiin kasvimassaa (satotilastot) ja lantaa (eläintilastot).
- **Matalan kasvillisuuden** hiilitase metsissä, avoimilla viheralueilla sekä rakennetussa viherympäristössä laskettiin perustuen tutkimuskirjallisuuteen.
- **Puuston hiilitase** laskettiin vertaamalla Metsäkeskuksen aineistoista hiilivaraston kokoa eri vuosien välillä. Maanpeiteaineistoon biomassatiedot arvioitiin puuston korkeuden perusteella.
- **Avointen alueiden ja rakennetun ympäristön viheralueiden** hiilitase arvioitiin hyödyntämällä nettoekosysteemitasetta (NEE), joka yhdistää maaperän ja kasvillisuuden hiilivirrat.
 - **Niittyjen ja nurmikoiden** hiilitaseet perustuvat pääkaupunkiseudulla eri tutkimuksissa saatuihin **mittaustuloksiin**. Laskennassa käytettiin painotettua keskiarvoa kosteiden ja kuivien niittyjen välillä ja nurmikoiden osalta oletuksia eri viheralueiden kastelusta.
 - Viheralueilla huomioitiin **nurmikoiden ja niittymäisten** alueiden hiilitaseet. **Pensaille** arvioitiin hiilivarasto, mutta ei vuosittaista hiilitasetta.
- **Nettoekosysteemitase** ei erottele kasvillisuuden ja maaperän hiilitasetta. Nurmikoiden ja niittyjen sekä turvemaiden sijaitsevien peltojen laskennassa **hiilinielu** määritetään matalasta kasvillisuudesta ja **päästölähde** maaperän hengityksestä johtuvaksi.

Puuston laskennan aineistot ja menetelmät

Puuston laskentaan käytetyt lähtöaineistot ja laskennan kattavuus

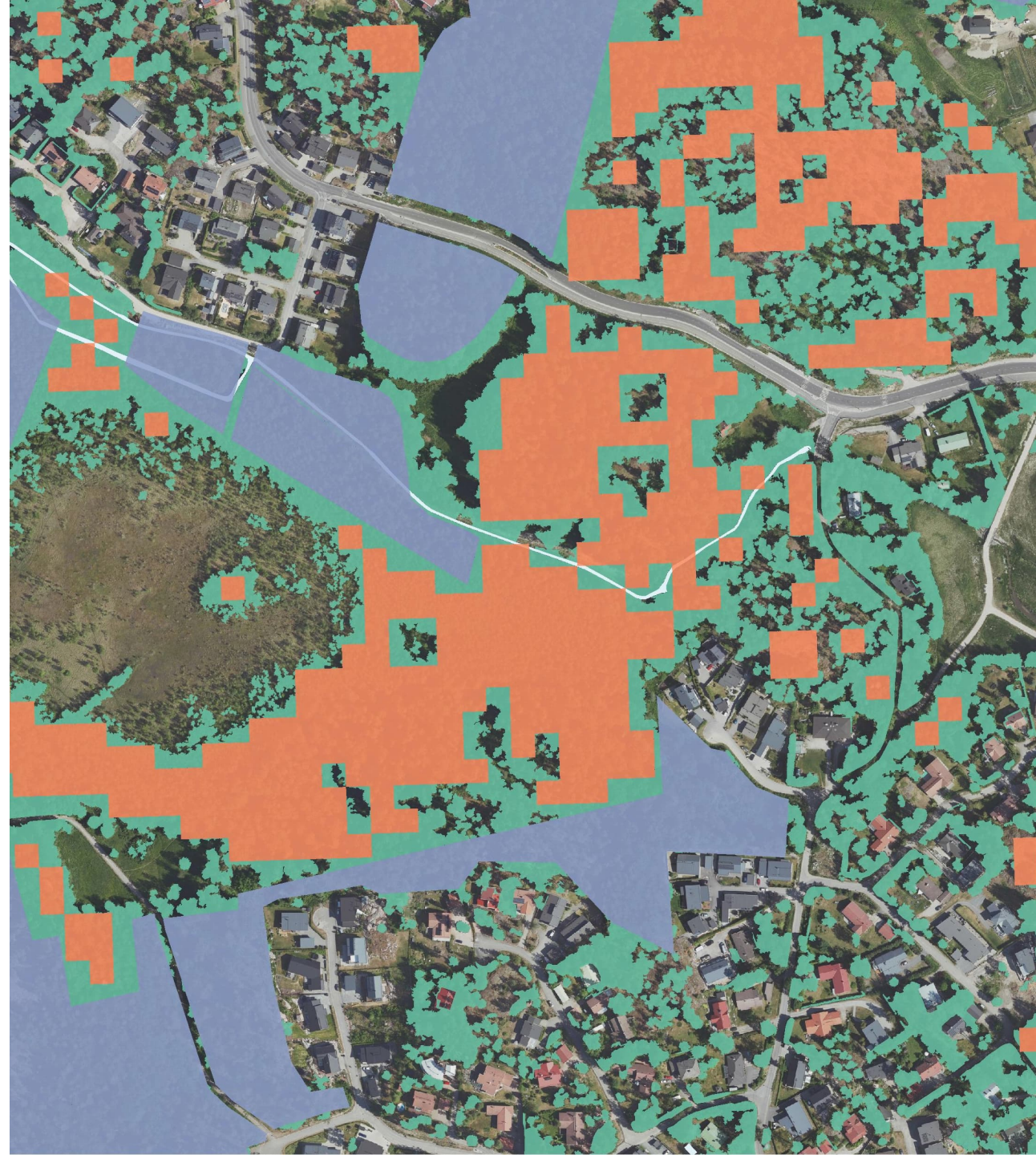
- Lähtöaineistoina
 - Metsäkeskuksen metsävarakuviot
 - Metsäkeskuksen hila (16 x 16 m² ruudukko)
 - Näiden ulkopuolelle jäävät alueet täydennetty Helsingin seudun maanpeiteaineiston puustolla

→ Puuston hiilivarasto ja -tase on saatu laskettua kaikelle maanpeiteaineiston puustolle



Puuston laskentamenetelmä

- **Metsävarakuvioista** saatiin suoraan hehtaarikohtaiset biomassatiedot sekä runkotilavuudet
→ laskettiin muuntokerroin runkotilavuudesta biomassaksi huomioiden pääpuulajin, ikäluokan ja kasvupaikan
- **Hilaan** biomassatiedot muuntokertoimen avulla runkotilavuuden, pääpuulajin, ikäluokan ja kasvupaikan perusteella.
- **Maanpeiteaineistoon** biomassa puuston pituuden perusteella.



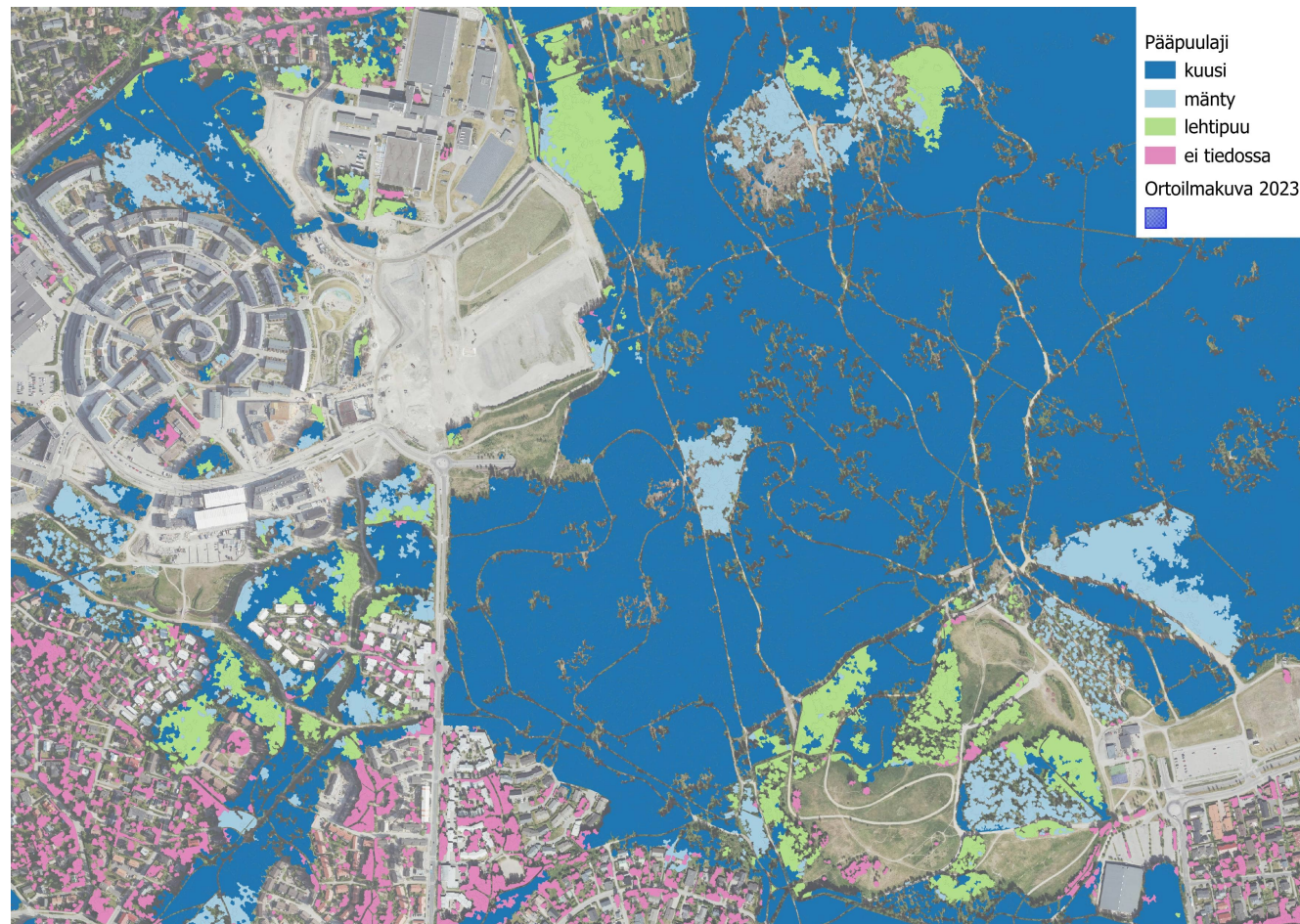
Puuston hiilivaraston ja -taseen laskenta

Hiilivarasto kuvaa vuoden 2024 tilannetta

Hiilitase hilalle 2020-2024 ja
metsävarakuvioille 2022-2024

Biomassatiedot → hiilen määrä →
hiilidioksidin määrä

Lopuksi tietosisältö siirrettiin
maanpeiteaineiston puustopolygoneihin



Matalan kasvillisuuden ja maaperän laskennan aineistot ja menetelmät

Matalan kasvillisuuden ja maaperän laskennassa sovellettavat menetelmät perustuvat laskentaluokkien määrittelyyn



Lähtöaineistot



viheralue-
aineistot



metsäaineistot

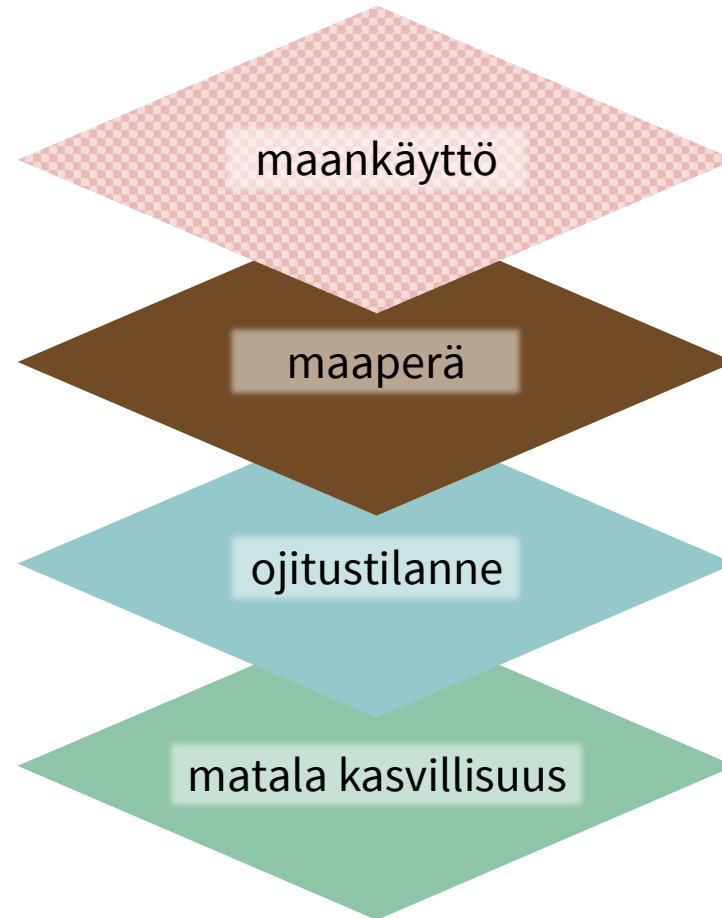


maaperä-
aineistot



maasto-
tietokanta

Määrittelyn muuttujat



Laskentaluokkien tietosisältö



metsä
avoin viheralue
rakennetun ympäristön viherrakenne
viljelysmaa
kosteikko



kivennäismaa/turvemaa ojitettu/ojittamaton



kangasmetsän
aluskasvillisuus



niitty



nurmikko



pensaat

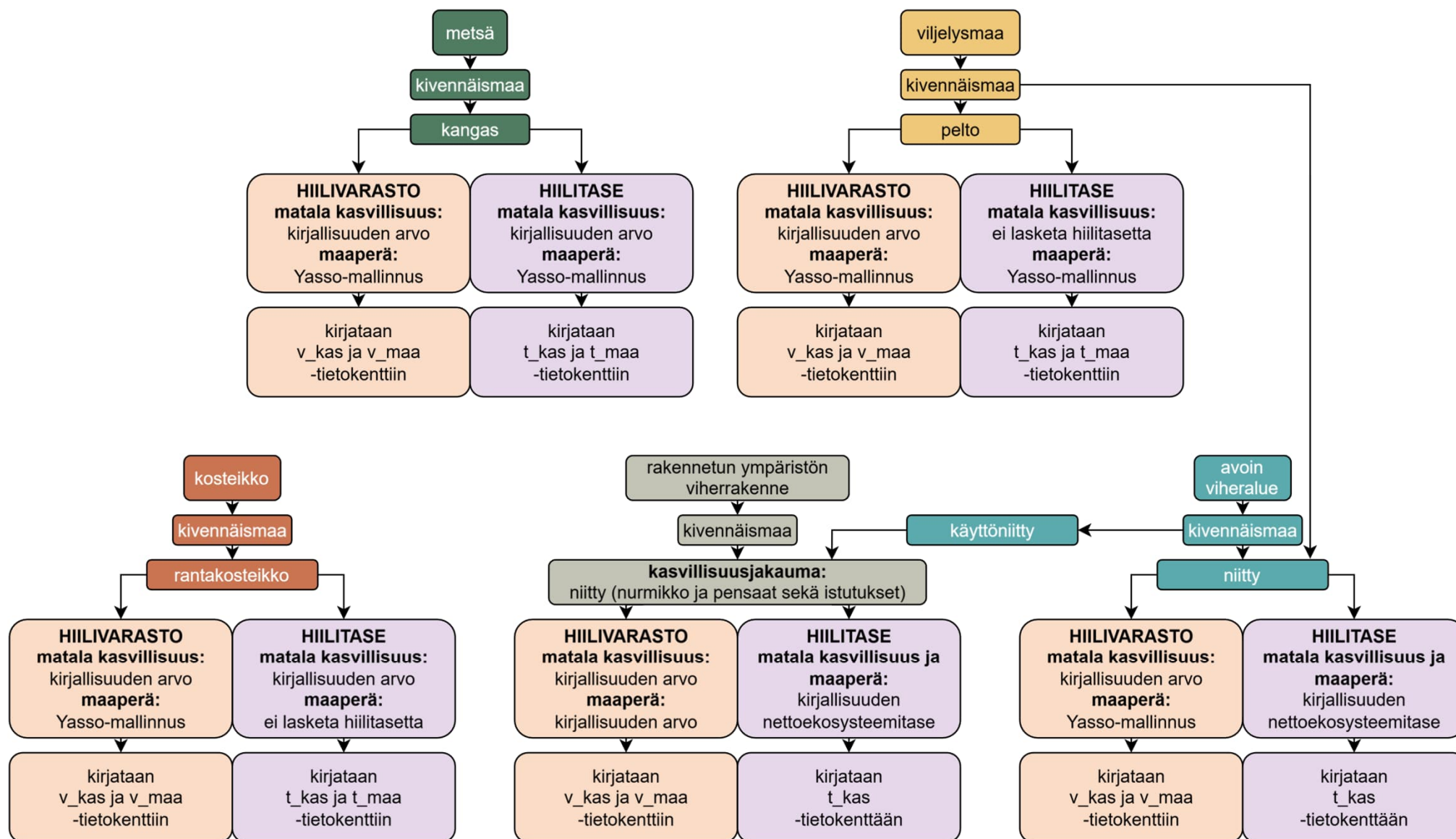


hyötykasvit

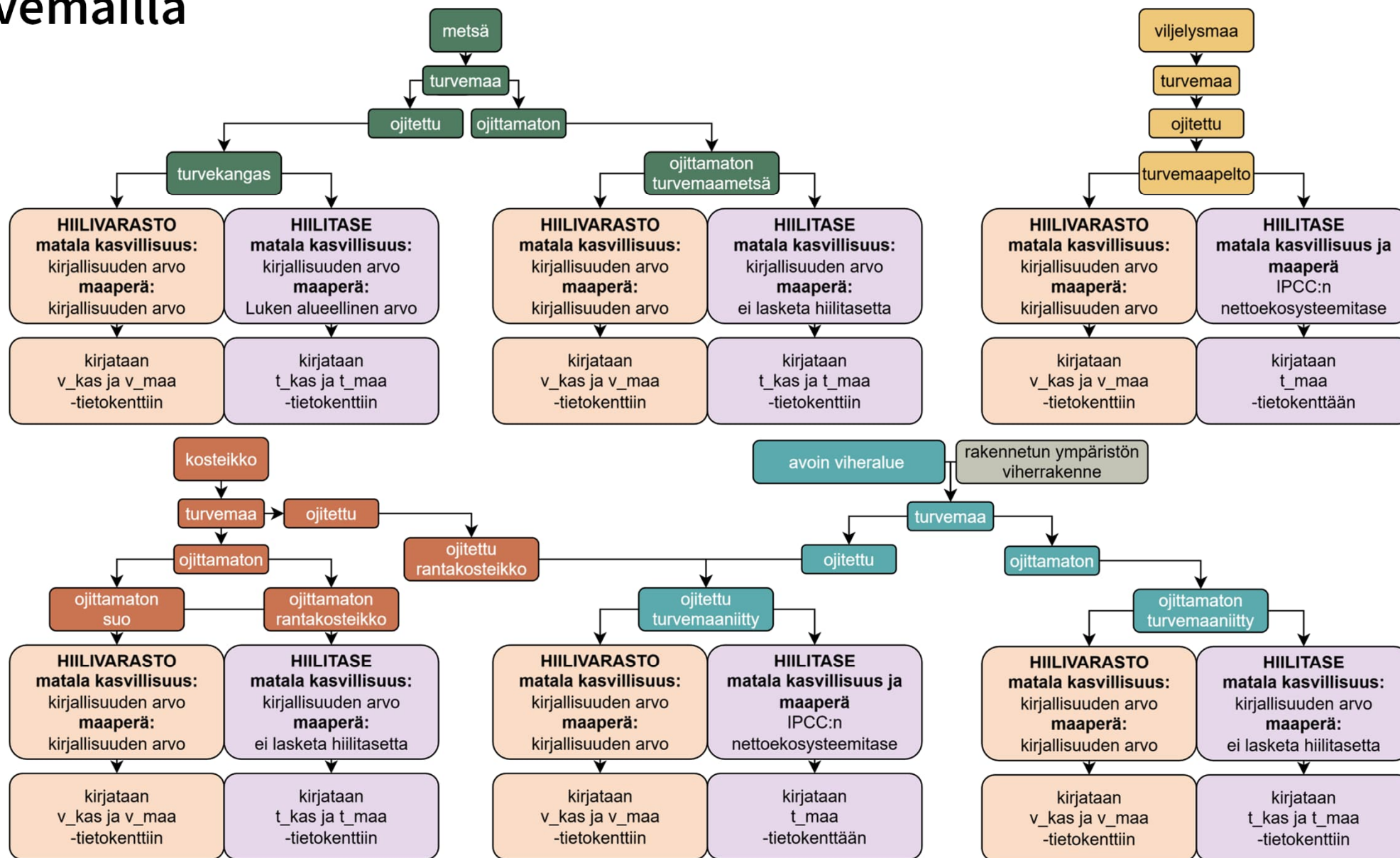


kosteikko-
kasvillisuus

Matalan kasvillisuuden ja maaperän laskentamenetelmät kivennäismailla



Matalan kasvillisuuden ja maaperän laskentamenetelmät turvemailla



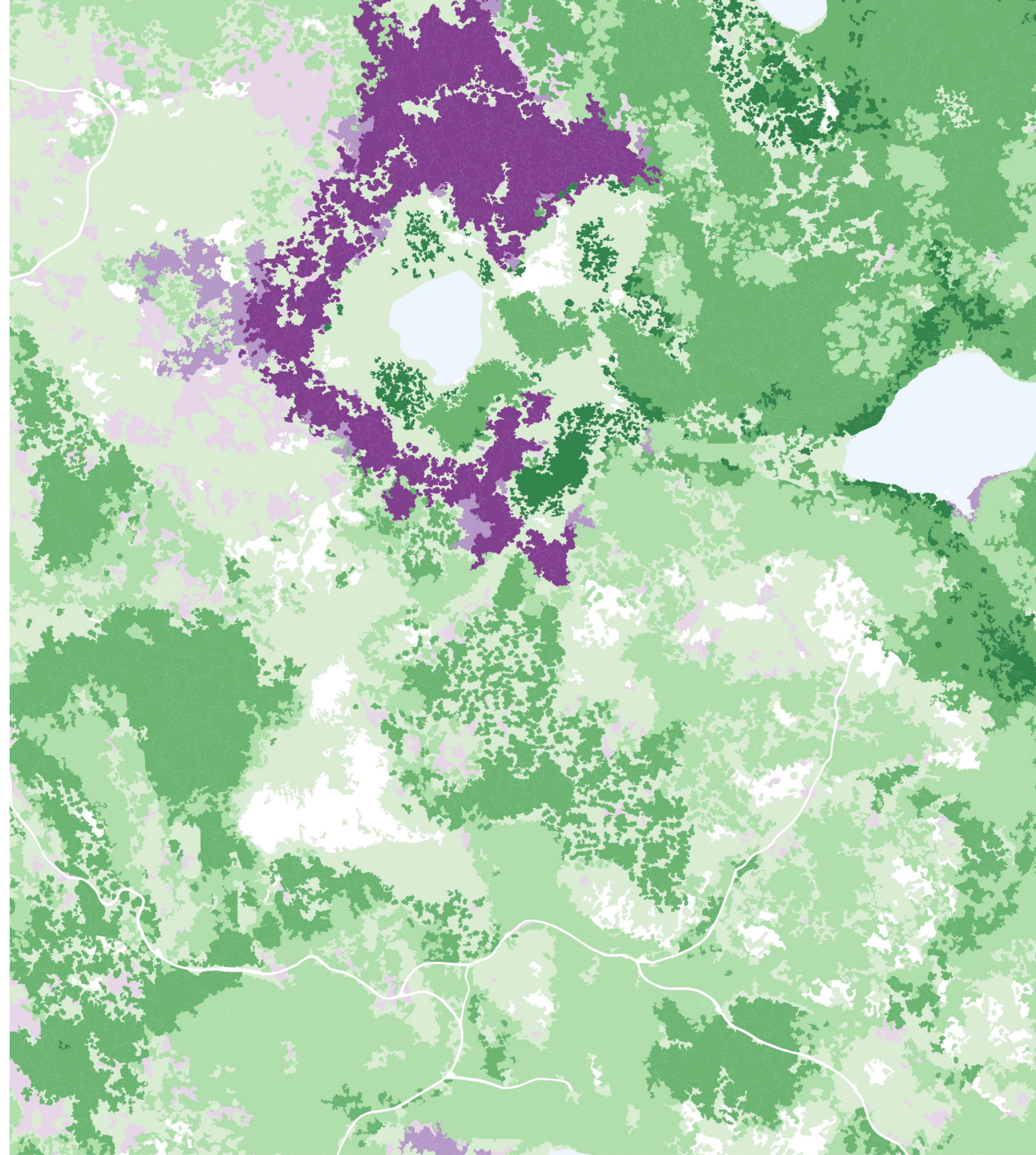
Tulokset

Maankäytön luokittelu, hiilivarastot ja hiilitaseet

Tulokset lyhyesti

Pääkaupunkiseudun maankäyttösektorin merkittävimmät hiilinielut sijaitsevat metsissä, kun taas suurin osa hiilivarastoista on sitoutunut maaperään.

- Turvemaiden merkitys on niiden pinta-alaan nähden huomattavan suuri.
- Maankäytön pääluokista **viljelysmaat** ovat ainoa selkeä päästölähde, kun taas **metsät** ja **muut viheralueet** toimivat pääosin hiilinieluina.



Maankäytön luokittelu ja pinta-alojen jakautuminen

Maankäytön luokittelu



*Laskenta jakautuu **viiteen maankäytön pääluokkaan** ja ne edelleen maaperän mukaan **kivennäis- ja turvemaihin**. Lisäksi pääluokilla on lukuisia laskentaan vaikuttavia alaluokkia.*

Metsä: kivennäismailla sijaitsevat metsät, soistumat sekä ojitetut turvekankaat (ruoho-, mustikka-, puolukka-, varpu- ja jäkäläturvekangas)

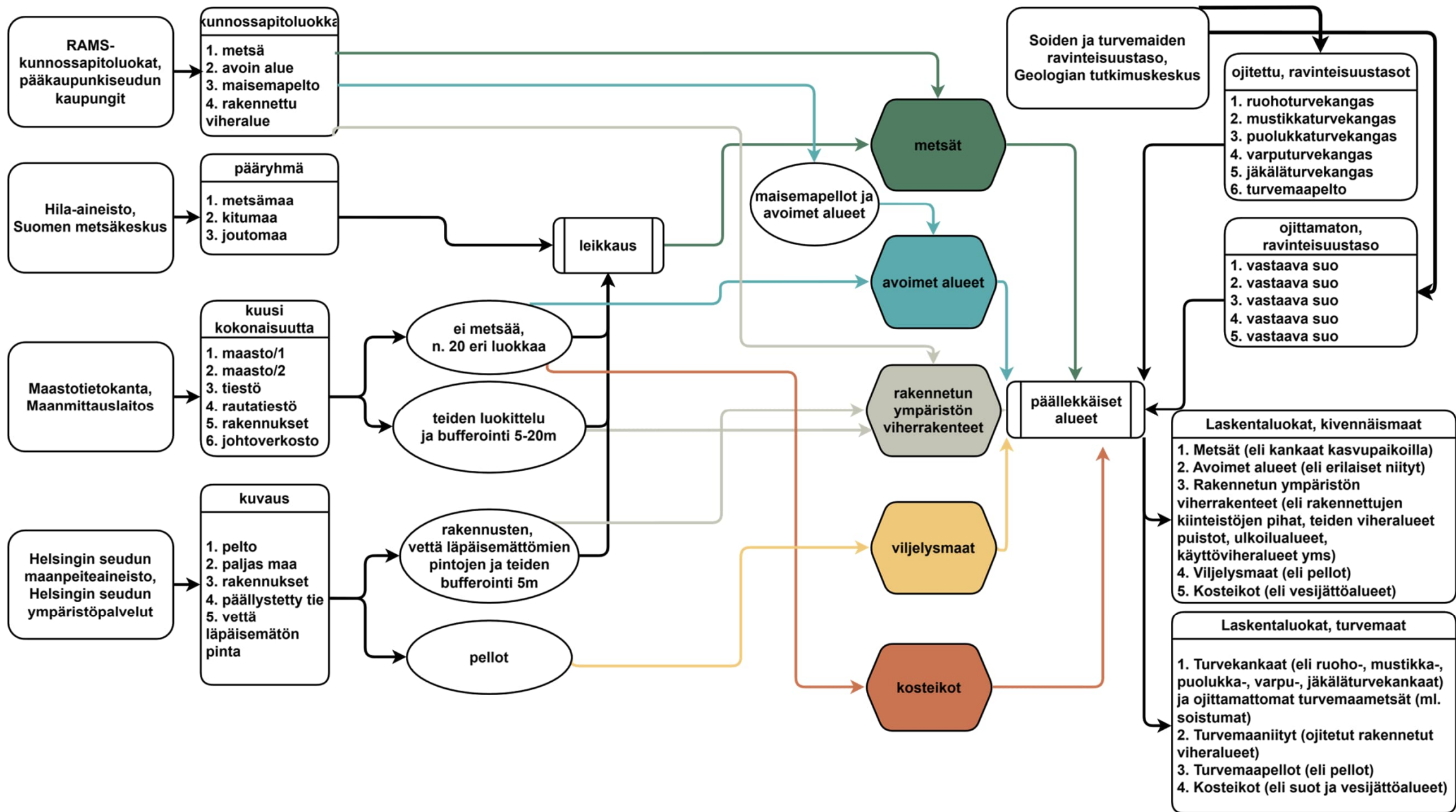
Avoin viheralue: avoimet, pääosin puuttomat tai vähäpuustoiset alueet, kuten niityt (esimerkiksi arvo-, käyttö- ja maisemaniityt) ja muut avoimet niittymäiset alueet

Rakennetun ympäristön viherrakenne: rakennetun ympäristön sisällä ja välittömässä yhteydessä sijaitsevat viherrakenteet. Sisältää esimerkiksi rakennettujen kiinteistöjen pihat, teiden ja rautateiden viheralueet sekä ulkoilu-, toiminta-, käyttö-, suoja- ja vaihettumisviheralueet.

Viljelysmaa: viljelykäytössä olevat pellot sekä kivennäismailla että turvemaiilla

Kosteikko: suot ja muut ojittamattomat turvemaat. Lisäksi rantakosteikoista vedenjättöalueet, joilla kasvaa pääosin kaisla- ja ruokokasveja.

Maankäytön luokittelun ensivaiheet kaaviona



Hiilitaselaskennan pinta-alojen jakautuminen



Hiilitaselaskennan pinta-alat (ha) 2024

Kunta	Tarkasteltava v. 2024 pinta-ala yht.	Viheralueiden ja viljelysmaan v. 2024 pinta-ala yht.	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2022-2024 pinta-ala yht.
Espoo	24 636	24 524	112
Helsinki	12 694	12 620	73
Kauniainen	410	407	2
Vantaa	17 178	17 055	123
PKS yhteensä	54 917	54 607	310

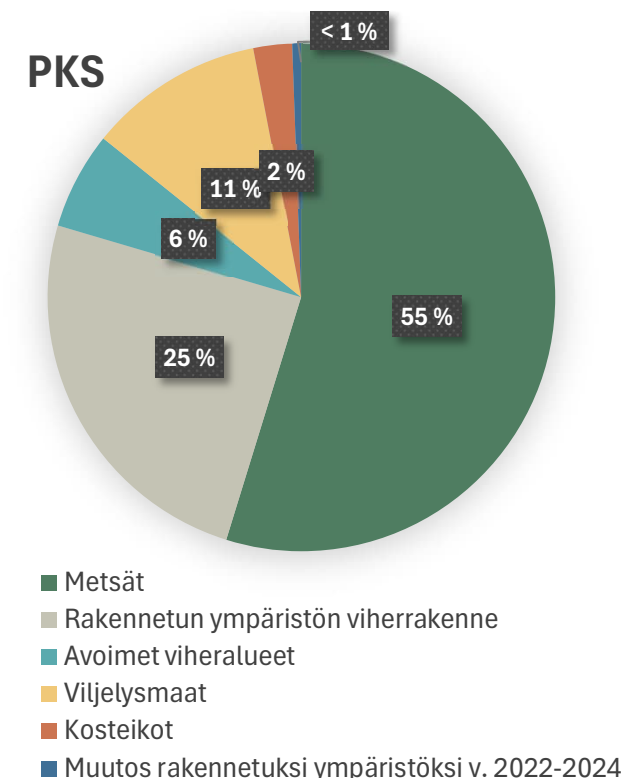
Maankäyttöluokittain

Metsät	Rakennetun ympäristön viherrakenne	Avoimet viheralueet	Viljelysmaat	Kosteikot	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2022-2024
15 525	4 926	1 316	2 026	731	112
5 921	4 614	988	776	322	73
175	209	10	8	5	2
8 474	3 833	1 104	3 336	308	123
30 096	13 582	3 418	6 146	1 365	310

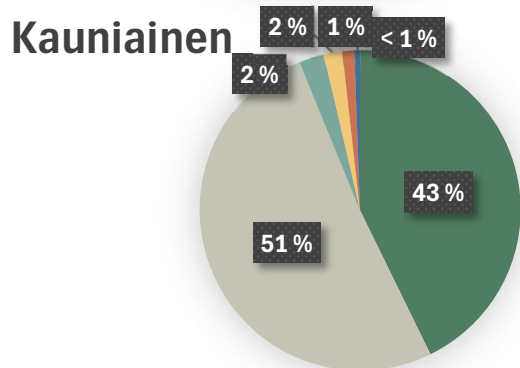
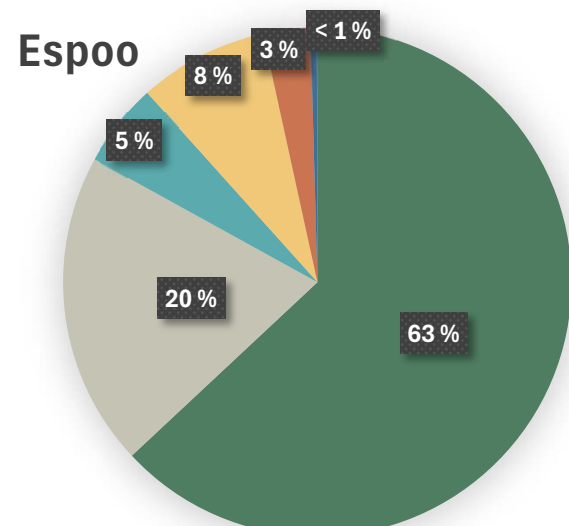
Maaperän mukaan

Kivennäis-maa	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2022-2024 kivennäismaa	Turvemaa	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2022-2024 turvemaa
22 821	109	1 703	2
12 039	72	581	1
380	2	27	0
16 257	120	798	3
51 497	304	3 110	6

- Laskenta **sisältää** kaikki maankäyttöluokat, jotka sisältävät kasvillisuutta.
- Laskennan pääluokat** ovat metsät, rakennetun ympäristön viherrakenteet, avoimet viheralueet, viljelysmaat ja kosteikot.
- Pinta-alojen** jakautuminen **laskennan pääluokkiin** vaihtelee kaupungeittain (katso kuvaajat seuraavalla dialla).
- Laskennan kannalta on tärkeää erottaa pääluokkien lisäksi **kivennäismaat** ja **turvemaat**.
- Laskennan **ulkopuolelle** jäävät maankäyttöluokat, joissa hiilivarasto ja -tase on nolla tai sitä ei voida määrittää (esim. tiet, päällystetyt ja vettä läpäisemättömät pinnat, avokalliot sekä vesistöt). Myöskään teknisiä hiilinieluja, kuten rakennusten tai infran hiilivarastoja ja niiden muutoksia ei ole mukana laskennassa.
- Maankäytön muutoksen analyysin pinta-alat** sisältävät **vuosien 2022–2024** välillä rakennetut alueet. **Hiilitase** kuitenkin lasketaan **vuosittaisena muutoksena** vuosien 2023–2024 välillä.

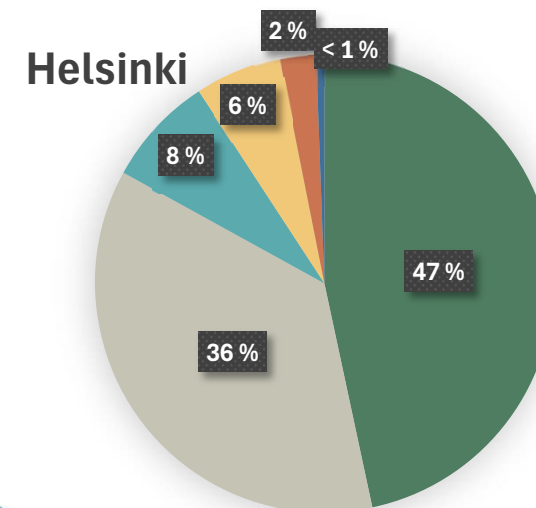
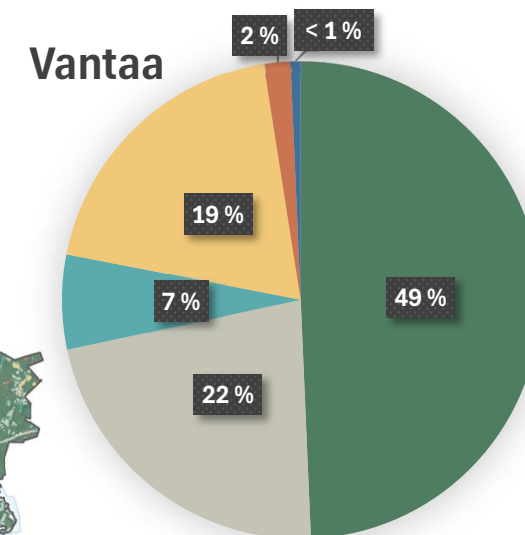
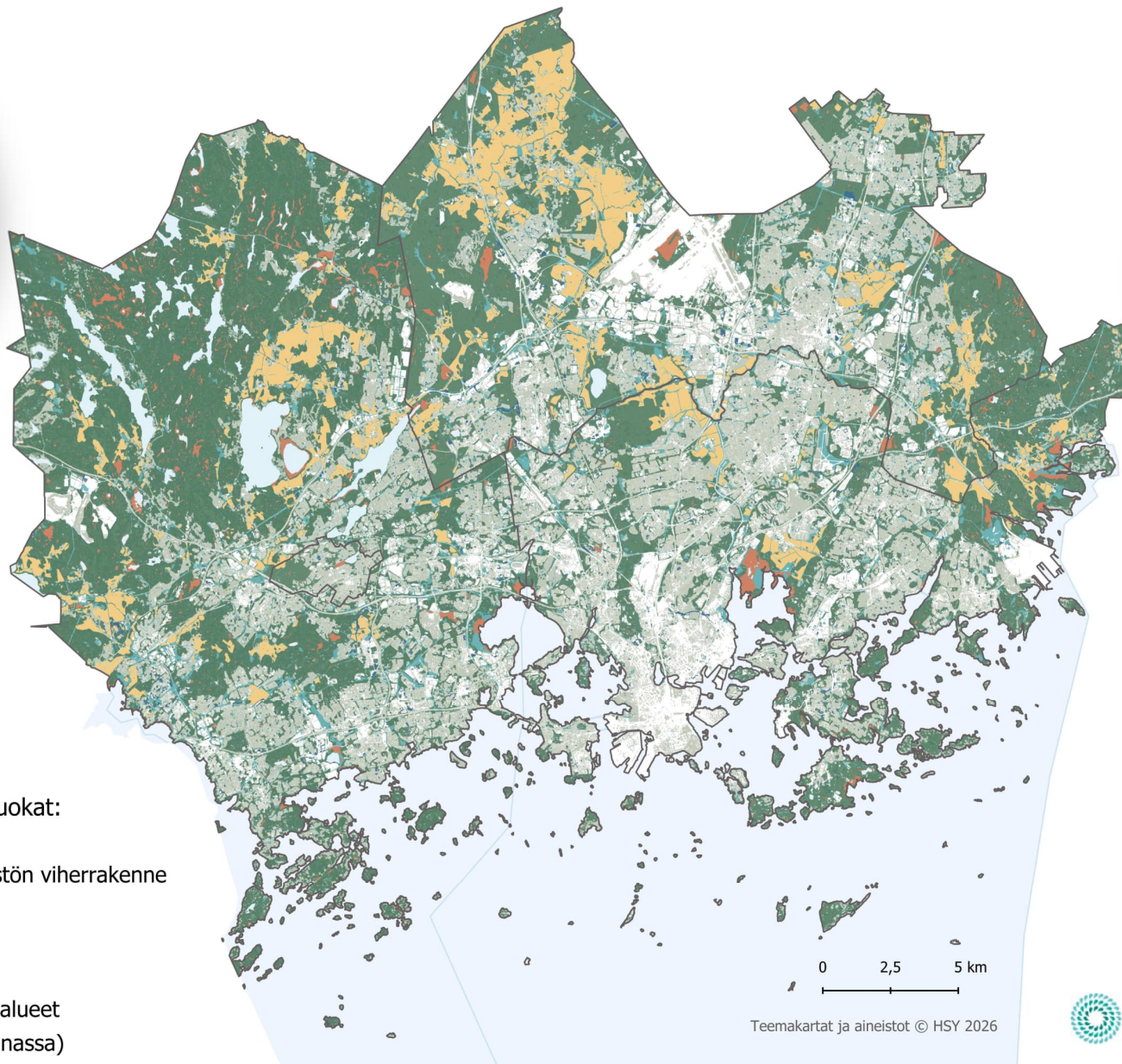


Hiilitaselaskennan pinta-alojen jakautuminen kaupungeittain



Hiilitaselaskennan pääluokat:

- Metsät
- Rakennetun ympäristön viherrakenne
- Avoimet viheralueet
- Viljelysmaat
- Kosteikot
- Maankäytön muutosalueet
- vesialueet (ei laskennassa)

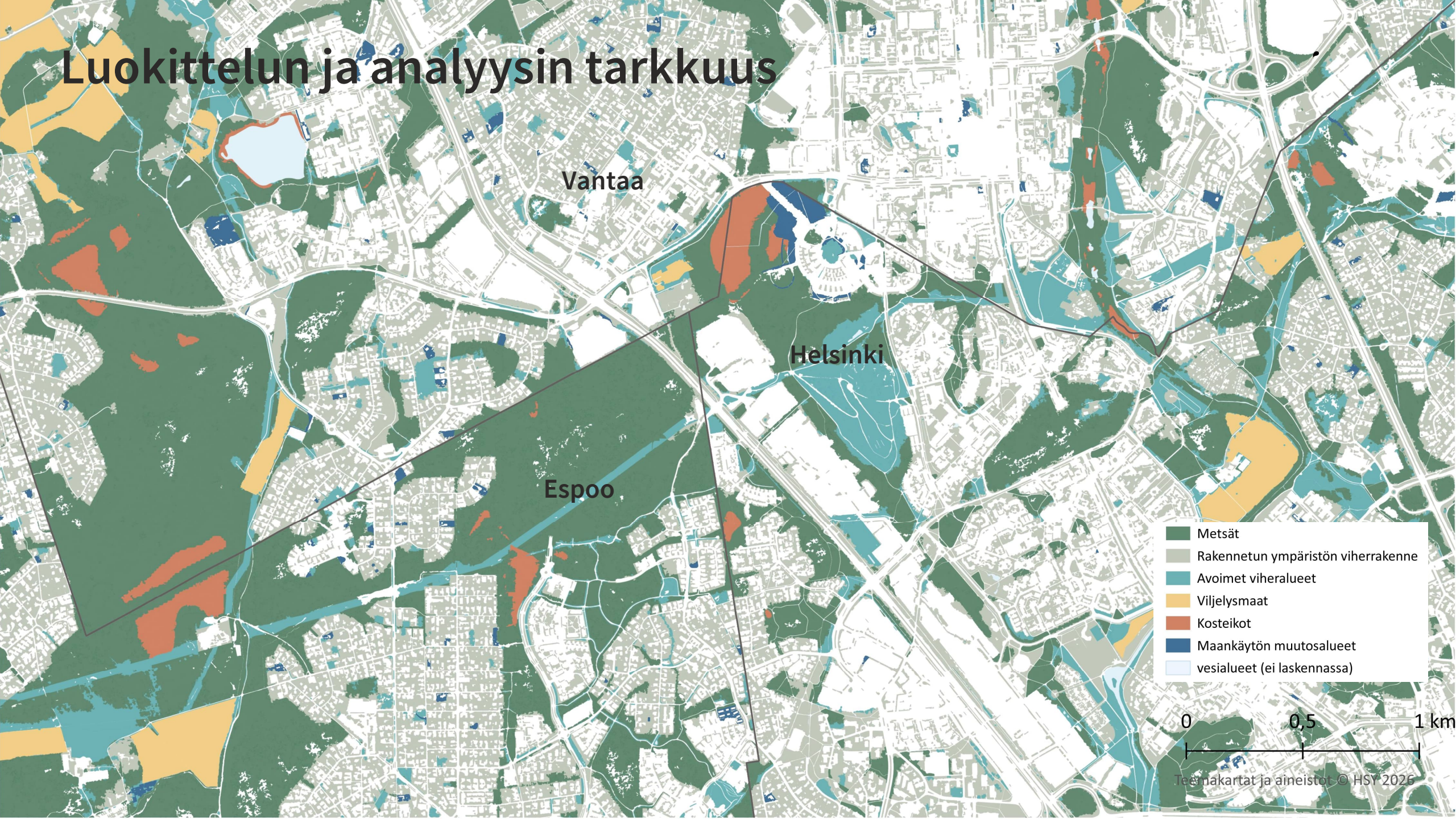


0 2,5 5 km

Teemakartat ja aineistot © HSY 2026



Luokittelun ja analyysin tarkkuus



Hiilivarasto

Pääkaupunkiseudun ja kaupunkien hiilivarastot

Hiilivarasto (tn CO₂) 2024

Kunta	Kokonais-varasto yht.
Espoo	17 771 101
Helsinki	7 543 961
Kauniainen	275 391
Vantaa	10 629 398
PKS yhteensä	36 219 851

Maankäyttöluokittain

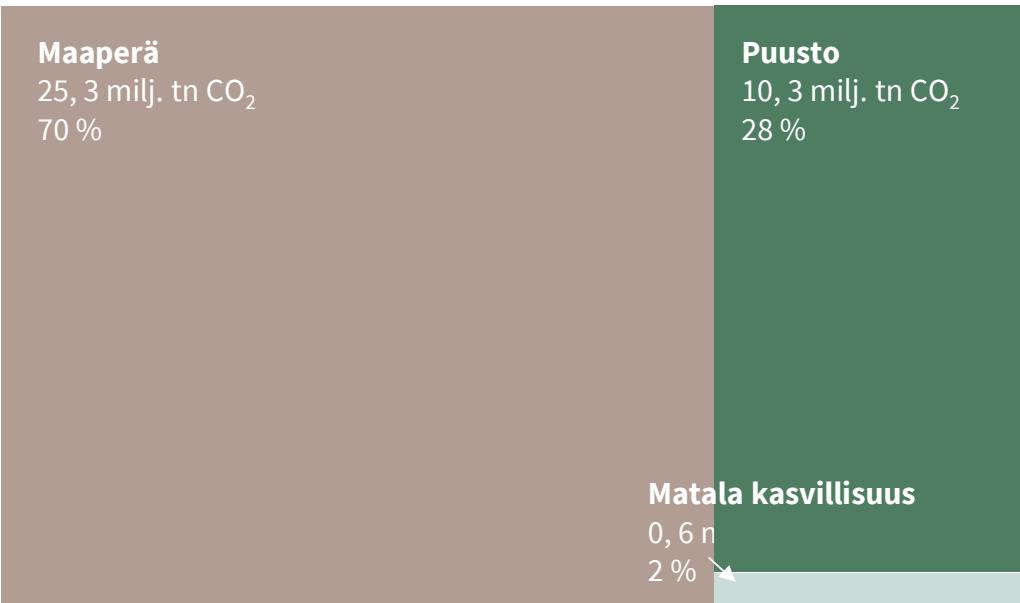
Metsät	Rakennetun ympäristön viherrakenne	Avoimet viheralueet	Viljelysmaat	Kosteikot
12 832 885	1 965 839	648 349	566 869	1 757 160
4 519 976	1 837 912	497 958	242 424	445 691
166 974	85 963	5 491	1 559	15 404
7 073 156	1 472 542	489 811	737 761	856 129
24 592 991	5 362 256	1 641 609	1 548 612	3 074 383

Maaperän mukaan

Kivennäis-maalla	Turvemaalla
13 570 344	4 200 757
6 548 372	995 589
200 557	74 834
8 599 943	2 029 454
28 919 216	7 300 635

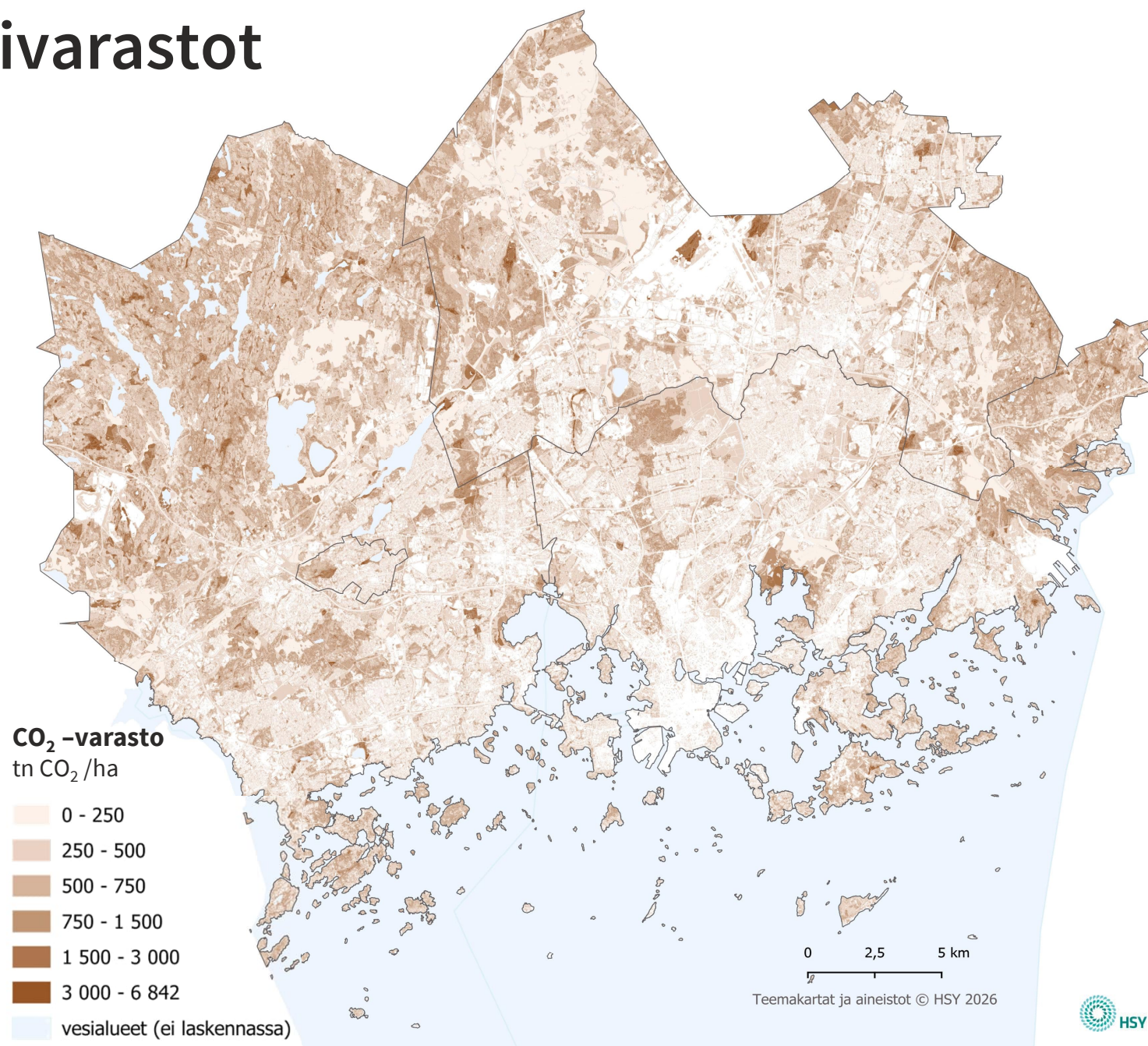
- **Pääosa hiilestä on varastoitunut metsiin** (pääkaupunkiseudulla lähes 70 %) ja erityisesti **metsien maaperään**.
- **Rakennetun ympäristön viherrakenne** ja **kosteikot** muodostavat metsien ohella merkittävän osan seudullista hiilivarastoa.
- **Turvemaiden** hiilivarasto on erittäin suuri suhteessa niiden pinta-alaan – ne sisältävät noin 20 % hiilivarastosta, vaikka pinta-ala on vain noin 6 % laskennan kattamasta alasta.

PKS (HIILIVARASTO)



Pääkaupunkiseudun hiilivarastot

- **Suuria hiilivarastoja** ovat erityisesti kaikki turvemailla sijaitsevat maankäyttömuodot kasvillisuudesta riippumatta sekä kookasta puustoa kasvavat metsät.
- **Keskimääräistä suurempia hiilivarastoja** ovat keskikokoista puustoa kasvavat alueet sekä metsissä että rakennetun ympäristön viherrakenteissa.
- **Keskimääräistä pienempiin hiilivarastoihin** lukeutuu avoimia viheralueita, joissa kasvaa pensaita, niittyjä ja nurmikkoja.
- **Pienimmät hiilivarastot** ovat kivennäismaapelloilla ja tiealueiden avoimilla viheralueilla.



Helsingin hiilivarastot

- **Suurimmat hiilivarastot** sijaitsevat erityisesti Viikin alueen metsissä ja turvemailla, Mustavuoren alueella, Pohjois-Helsingin metsissä ja Koillis-Helsingin metsissä.
- Esimerkiksi **Keskuspuiston, Kallvikin alueet** ja **Uutelan alueet** toimivat suurena hiilivarastona.
- Täydentyvässä kaupunkirakenteessa **avoimilla viheralueilla** ja **rakennetun ympäristön viherrakenteilla** on merkitystä hiilen kokonaisvaraston kannalta.

CO₂ -varasto
tn CO₂ /ha

0 - 250

250 - 500

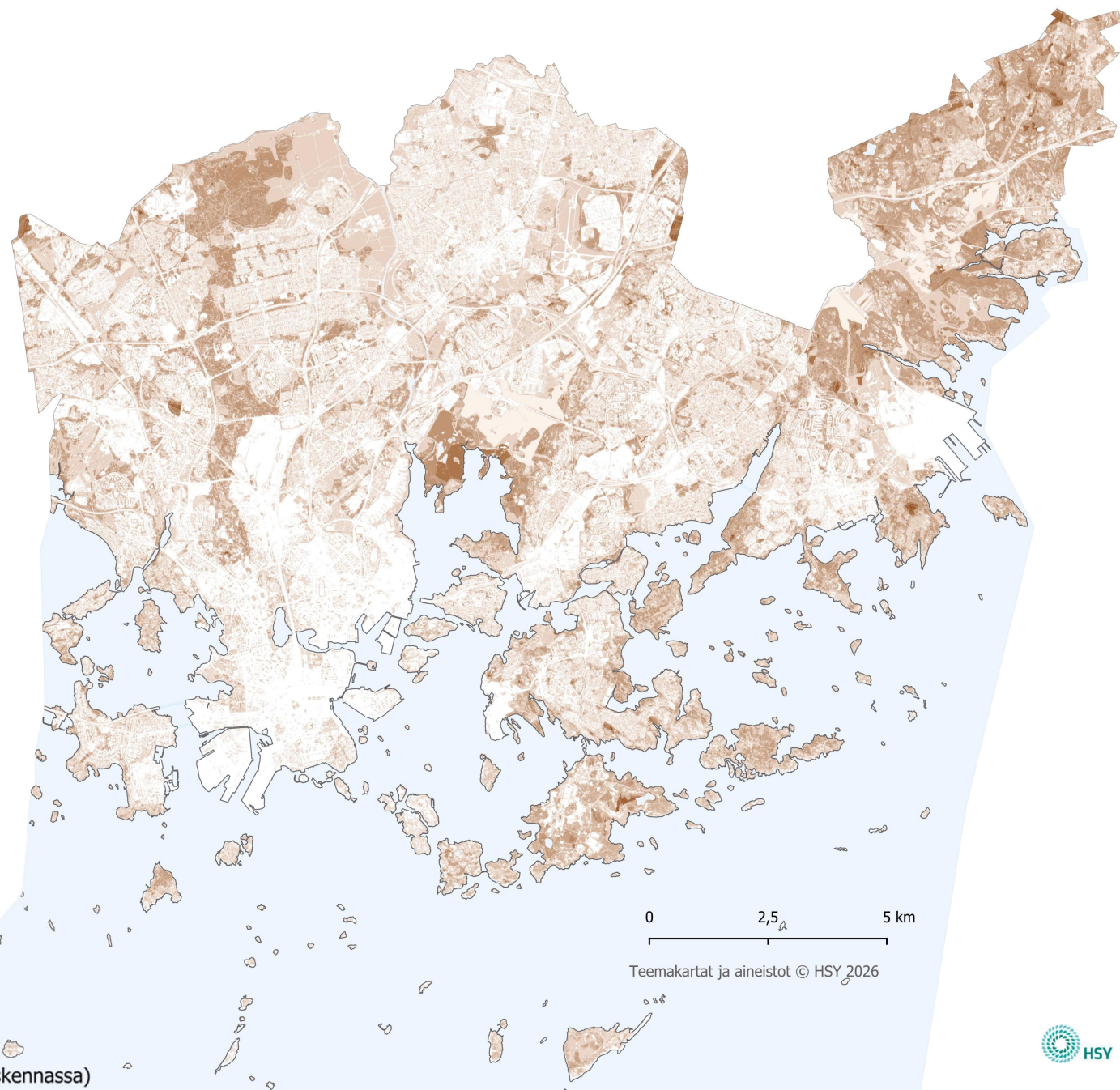
500 - 750

750 - 1 500

1 500 - 3 000

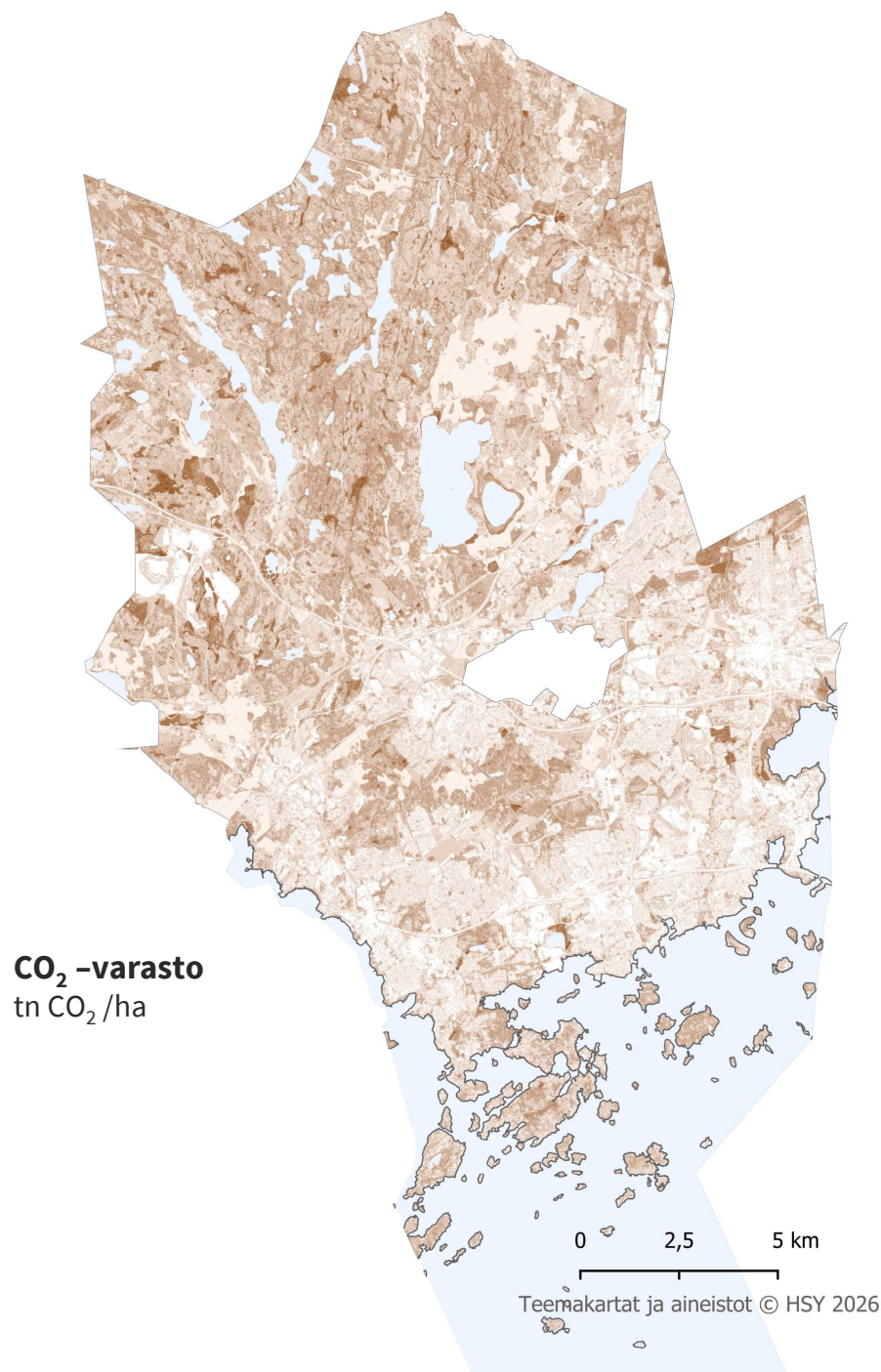
3 000 - 6 842

vesialueet (ei laskennassa)



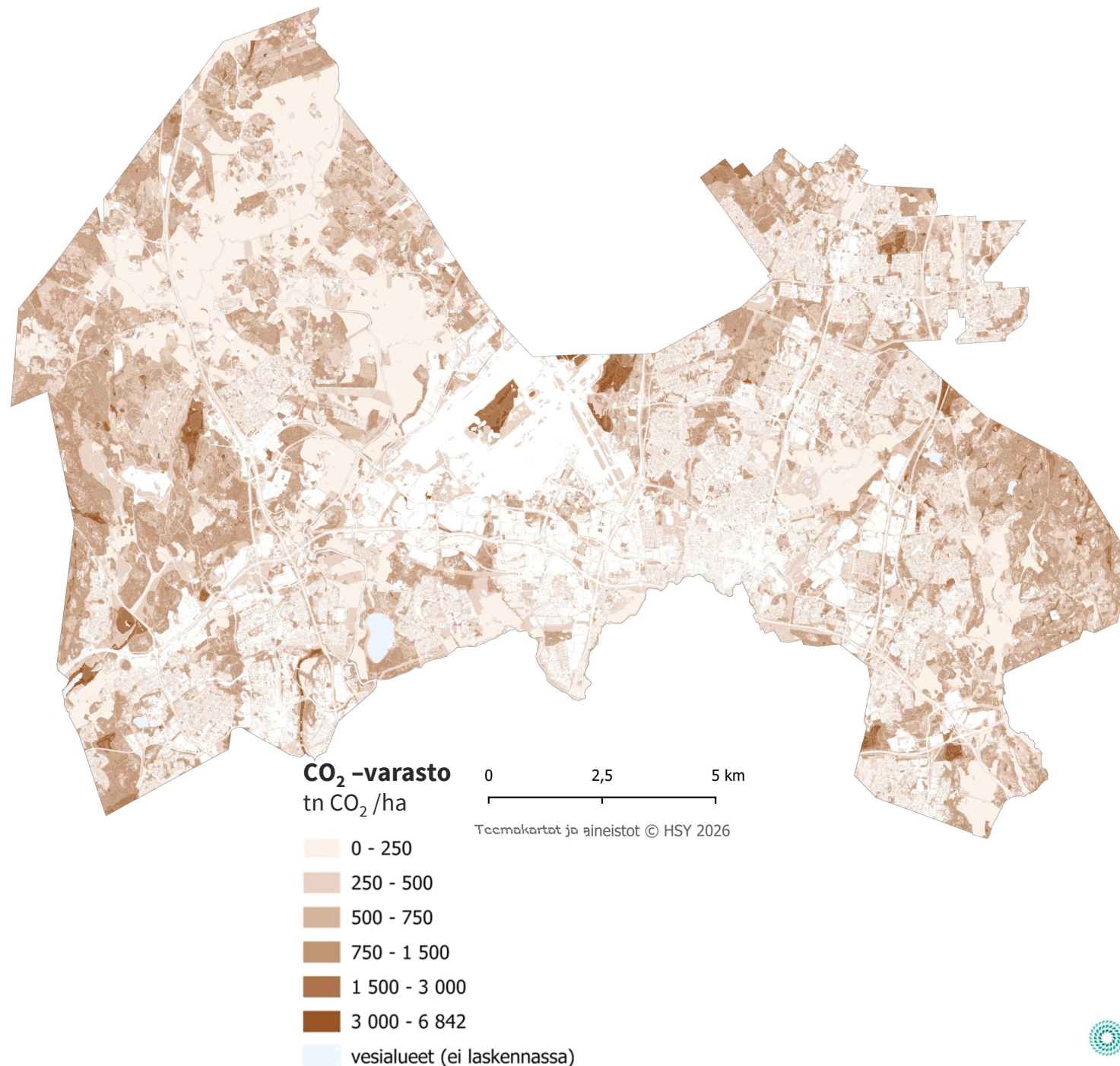
Espoon hiilivarastot

- **Suurimmat hiilivarastot** sijaitsevat metsäisillä alueilla ja erityisesti metsäisillä turvemailla.
- **Keskuspuisto** erottuu Espoossa suurena hiilivarastona.
- **Laajalahden suojelualueet** ovat suuri hiilivarasto sekä vanhan metsän että turvemaan takia.
- **Avoimet viheralueet ja rakennetun ympäristön viherrakenteet** ovat kokonaishiilivarastoa tarkastellessa pienemmässä roolissa laajojen metsäalueiden takia.



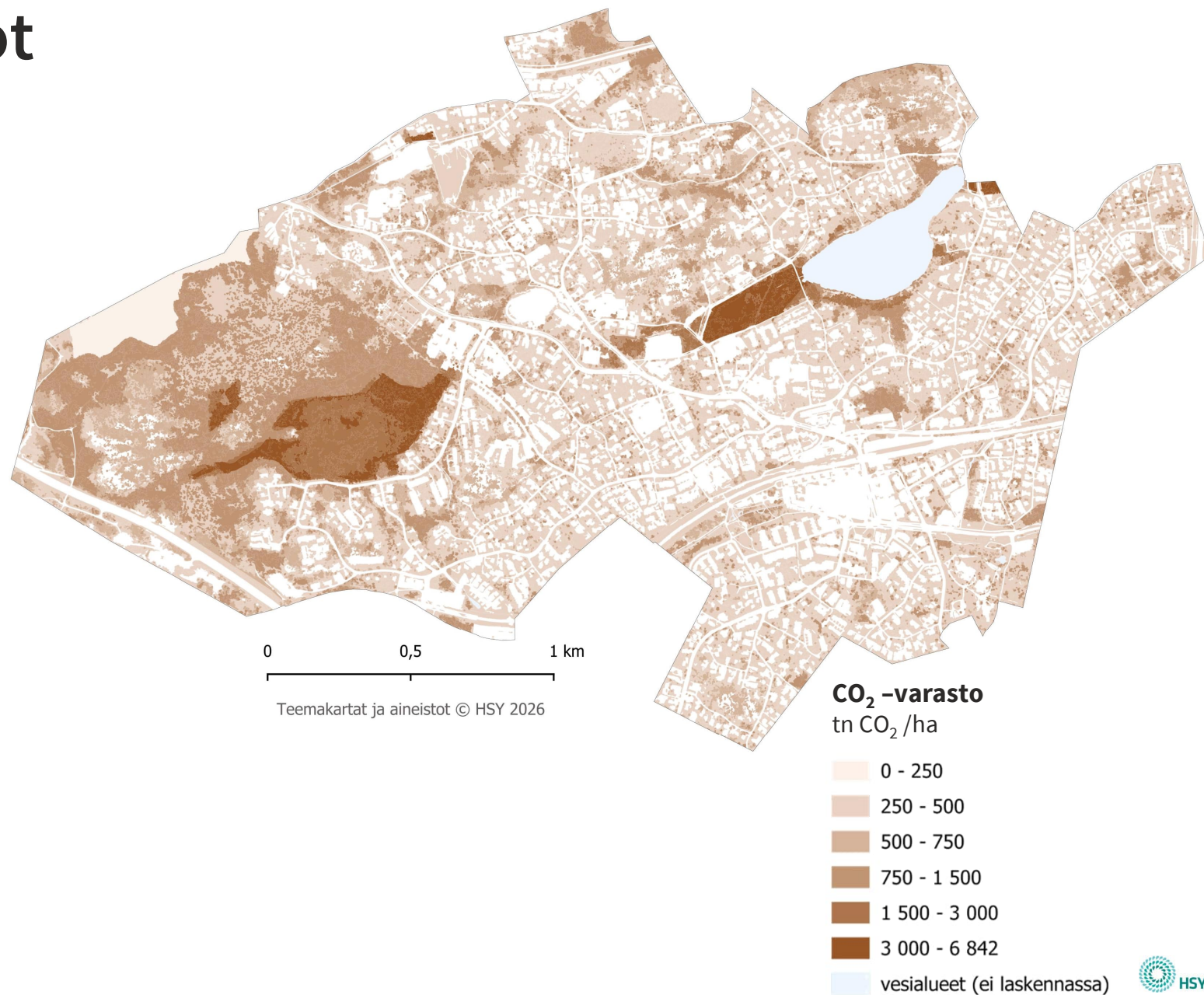
Vantaan hiilivarastot

- **Suurimmat hiilivarastot** sijaitsevat Helsinki-Vantaan lentokentän alueella ja Länsi-Vantaan metsissä ja Itä-Vantaalla Sipoonkorven ja Sotungin metsäalueilla.
- **Peltojen** pinta-ala on Vantaalla pääkaupunkiseudun suhteellisesti ja määrällisesti suurin. Peltojen väliin jäävät metsäalueet ovat alueellisesti merkittäviä hiilivarastoja.
- **Rakennetun ympäristön viherrakenteiden** osuus hiilivarastosta on myös merkittävä.



Kauniaisten hiilivarastot

- **Suurimmat hiilivarastot** sijaitsevat ojittamattomilla turvemailla Gallträskin vieressä ja ojitetuilla turvemailla Kasavuoren eteläosassa.
- **Kasavuoren metsät** ovat kokonaisuudessaan Kauniaisten laajin yhteneväinen hiilivarasto.
- **Tiiviissä kaupunkirakenteessa** korostuu rakennetun ympäristön viherrakenteiden merkitys kokonaishiilivaraston kannalta.



Hiilitase

Hiilitase: mistä hiilinielu syntyy ja mitkä ovat päästölähteitä?



Suurimmat hiilinielut sijaitsevat metsissä.

- Voimakkaita hiilinieluja ovat erityisesti metsät kivennäismailla.

Rakennetun ympäristön viherrakenteet muodostavat lähes neljänneksen seudun hiilinielusta.

- Keskimääräisinä hiilinieluina toimivat metsien lisäksi muutkin puustoiset alueet.
- Lievinä hiilinieluina korostuvat matalan kasvillisuuden avoimet alueet kuten nurmikot ja niityt.

Laskennan maankäytön pääluokista ainoastaan viljelysmaat ovat päästölähde.

Puuston määrä ja ojitustilanne vaikuttavat siihen, ovatko turvemaat hiilinieluja vai hiilen päästölähteitä.

Maankäytön muutos viheralueista ja viljelysmaista rakennetuksi ympäristöksi heikentää hiilitasetta, koska kasvillisuuden ja maaperän poistaminen vähentää sekä nykyistä hiilinielua että alueen tulevaa hiilensidontapotentiaalia.

Pääkaupunkiseudun ja kaupunkien hiilitaseet

Hiilitase (tn CO₂/v) v. 2023-2024

Kunta	Kokonaishiilitase (sis. maankäytön muutos) v. 2023-2024 yhteensä	Hiilitase (ilman maankäytön muutosta) v. 2023-2024 hiilitase yht.	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2023-2024 hiilitase yht.
Espoo	-112 755	-121 871	9 116
Helsinki	-41 956	-49 222	7 266
Kauniainen	-1 534	-1 803	269
Vantaa	-62 194	-73 719	11 525
PKS yhteensä	-218 440	-246 614	28 175

Maankäyttöluokittain

Metsät	Rakennetun ympäristön viherrakenne	Avoimet viheralueet	Viljelysmaat	Kosteikot	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2023-2024
-101 364	-18 027	-2 583	4 228	-4 124	9 116
-29 778	-18 089	-1 463	257	-149	7 266
-850	-899	-46	8	-16	269
-60 275	-13 065	-2 777	3 848	-1 448	11 525
-192 267	-50 081	-6 869	8 340	-5 738	28 175

Maaperän mukaan

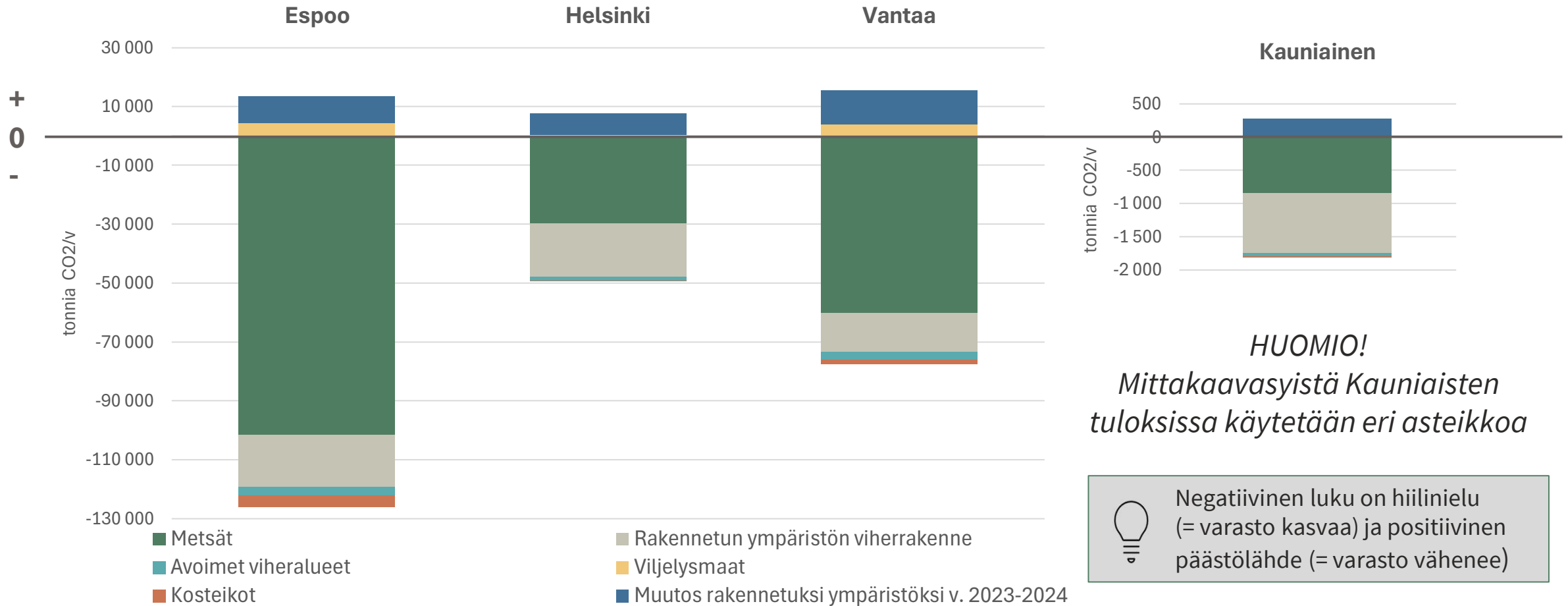
Kivennäis-maa	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2023-2024 kivennäismaa	Turvemaa	Muutos rakennetuksi ympäristöksi v. 2023-2024 turvemaa
-119 408	8 700	-2 463	416
-49 577	7 022	355	244
-1 725	269	-78	0
-71 062	10 964	-2 657	561
-241 772	26 954	-4 842	1 221

- **Suurimmat hiilinielut** sijaitsevat **metsissä**.
- **Rakennetun ympäristön viherrakenne** muodostaa noin viidenneksen pääkaupunkiseudun hiilinielusta.
- Maankäyttömuotojen pääluokista ainoastaan **viljelysmaat** ovat päästölähde.
- **Turvemaat** ovat Espoossa, Vantaalla ja Kauniaisissa hiilinieluja, mutta Helsingissä, päästölähde.
- **Maankäytön muutos** viheralueista ja viljelysmaista rakennetuksi ympäristöksi pienentää **tarkasteluvuonna olemassa olevien** viheralueiden ja viljelysmaiden kokonaishiilinielua n. 28 000 tonnia CO₂/v.



Negatiivinen luku on hiilinielu (= varasto kasvaa) ja positiivinen päästölähde (= varasto vähenee)

Pääkaupunkiseudun kaupunkien hiilitaseet

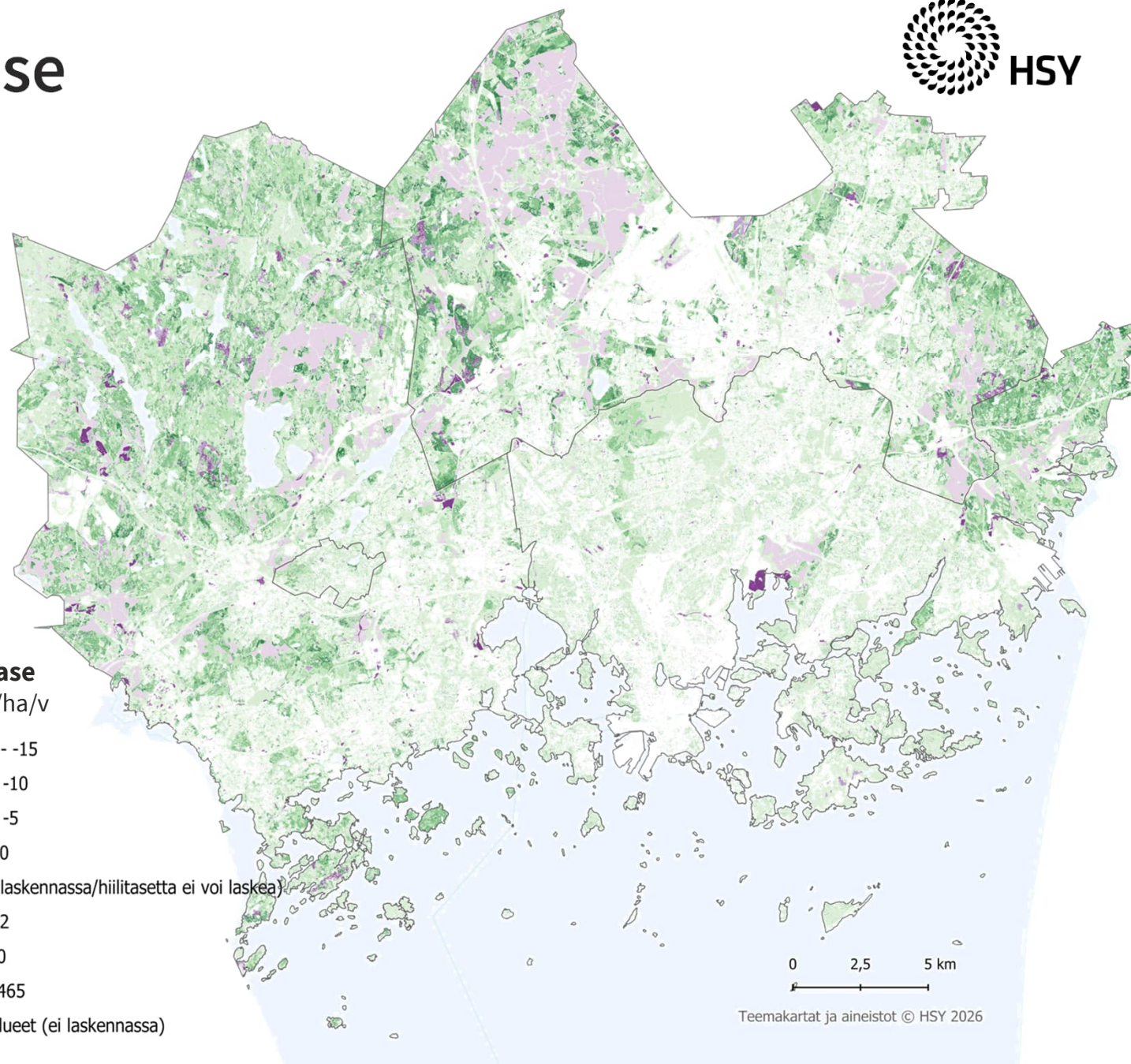
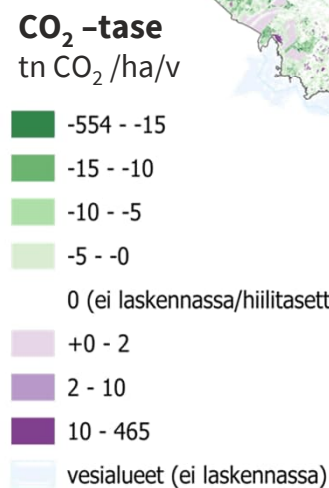


- Metsät muodostavat suurimman osan hiilinieluista Espoossa, Helsingissä ja Vantaalla, kun taas Kauniaisissa rakennetun ympäristön viherrakenteet on hieman metsiä suurempi hiilinielu.
- Rakennetun ympäristön viherrakenteet ovat merkittäviä hiilinieluja kaikissa kaupungeissa.
- Viheralueiden ja viljelysmaiden muutos rakennetuksi ympäristöksi sekä viljelysmaat näkyvät päästönä viivan yläpuolella.

Pääkaupunkiseudun hiilitase

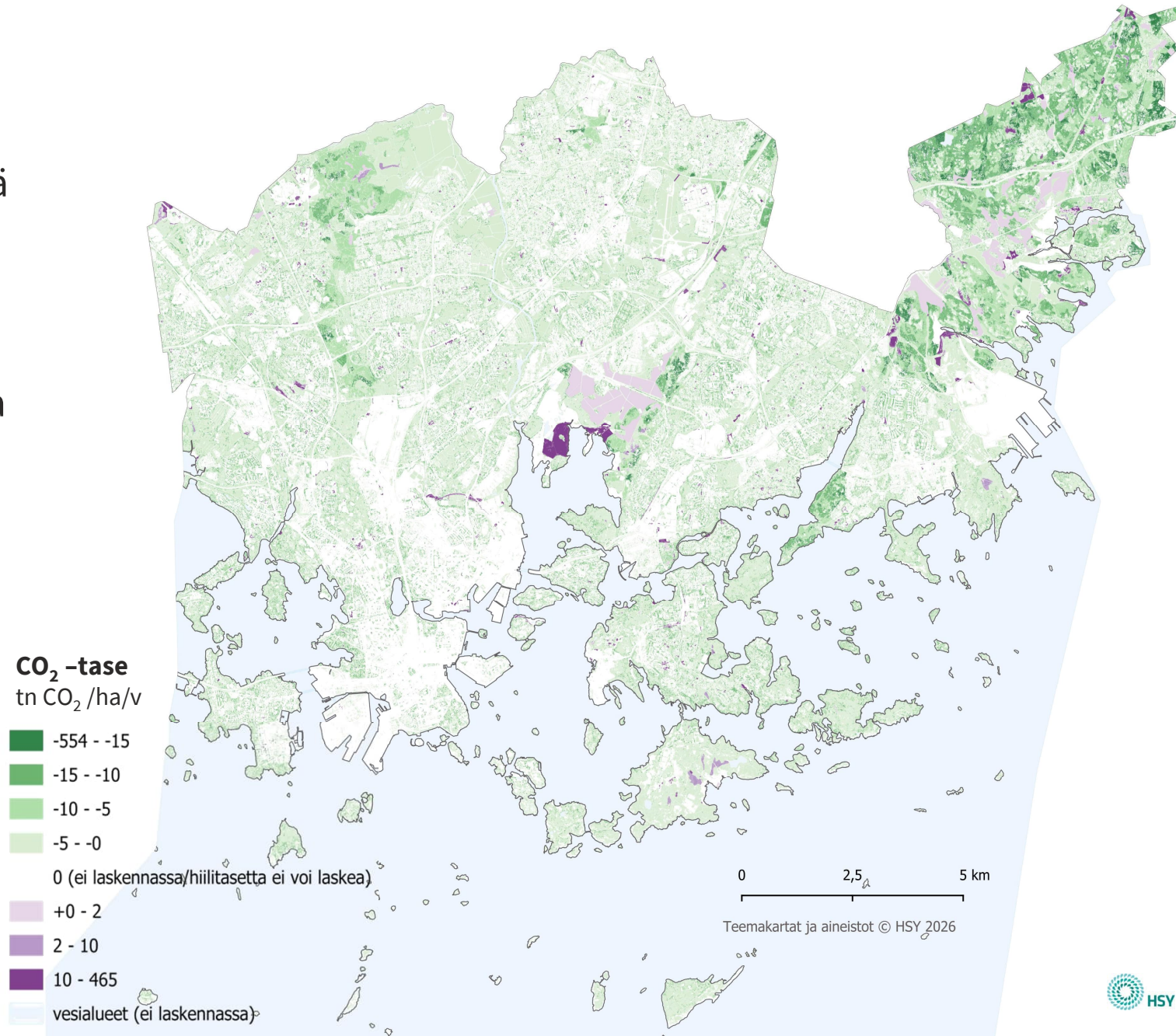


- **Voimakkaita hiilinieluja** ovat erityisesti metsät kivennäismailla.
- **Keskimääräisinä hiilinieluinä** toimivat metsien lisäksi muutkin puustoiset alueet.
- **Lievinä hiilinieluinä** korostuvat matalan kasvillisuuden avoimet alueet kuten nurmikorot ja niityt.
- **Lievinä päästölähteinä** erottuvat kivennäismaapellot sekä metsäiset vähäpuustoiset ojitetut turvemaat.
- **Voimakkaita päästölähteitä** ovat turvemaapellot ja -niityt.



Helsingin hiilitase

- **Voimakkaimmat hiilinielut** Helsingissä ovat Keskuspuiston ja Koillis-Helsingin laajat metsäalueet.
- Myös **Uutelan, Rastilan** ja **saariston** metsäiset alueet erottuvat voimakkaina hiilinieluina.
- **Kantakaupungissa rakennetun viherympäristön viherrakenteet** toimivat lievempinä hiilinieluina
- **Pohjois- ja Koillis-Helsingin viljelysmaat** erottuvat lievinä päästölähteinä
- **Viikin turvemaaniityt** ovat voimakkaita päästölähteitä



Espoon hiilitase

- **Pohjoisen Espoon laajat metsäalueet** ja niissä erityisesti 40-80-vuotiaat kuusimetsät ovat **voimakkaita hiilinieluja**.
- Myös **Espoon keskuspuisto** erottuu hiilinieluna.
- Päästölähteitä ovat viljelysmaat esim. **Bodomjärven** ja **Pitkäjärven** ympäristössä sekä **Espoonkartanon** alueella.
- Voimakkaimpia päästölähteitä ovat **turvemaapellot** ja **-niityt**, mutta myös osa **ojitetuista turvemaametsistä**.

CO₂ -tase
tn CO₂ /ha/v

-554 - -15

-15 - -10

-10 - -5

-5 - -0

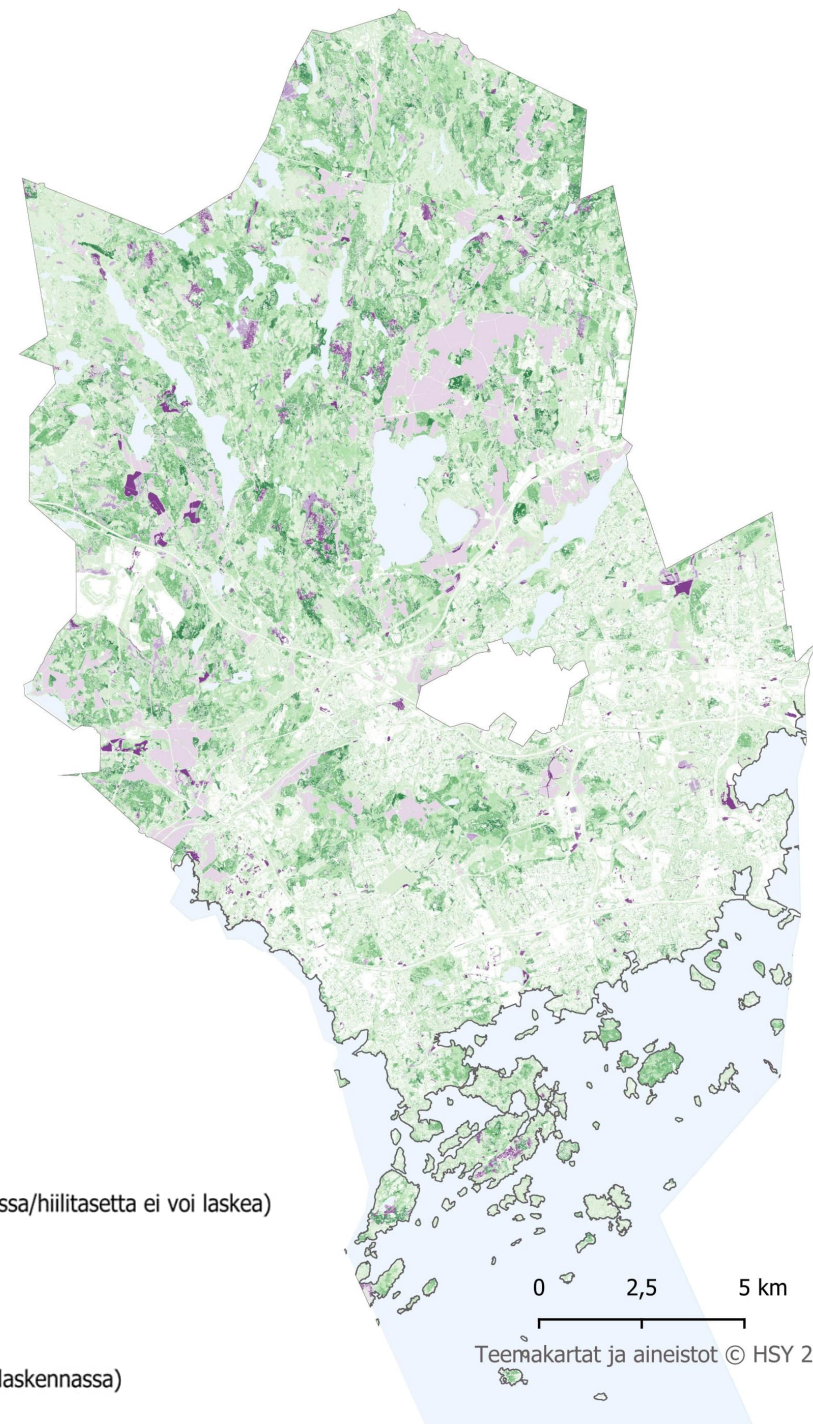
0 (ei laskennassa/hiilitasetta ei voi laskea)

+0 - 2

2 - 10

10 - 465

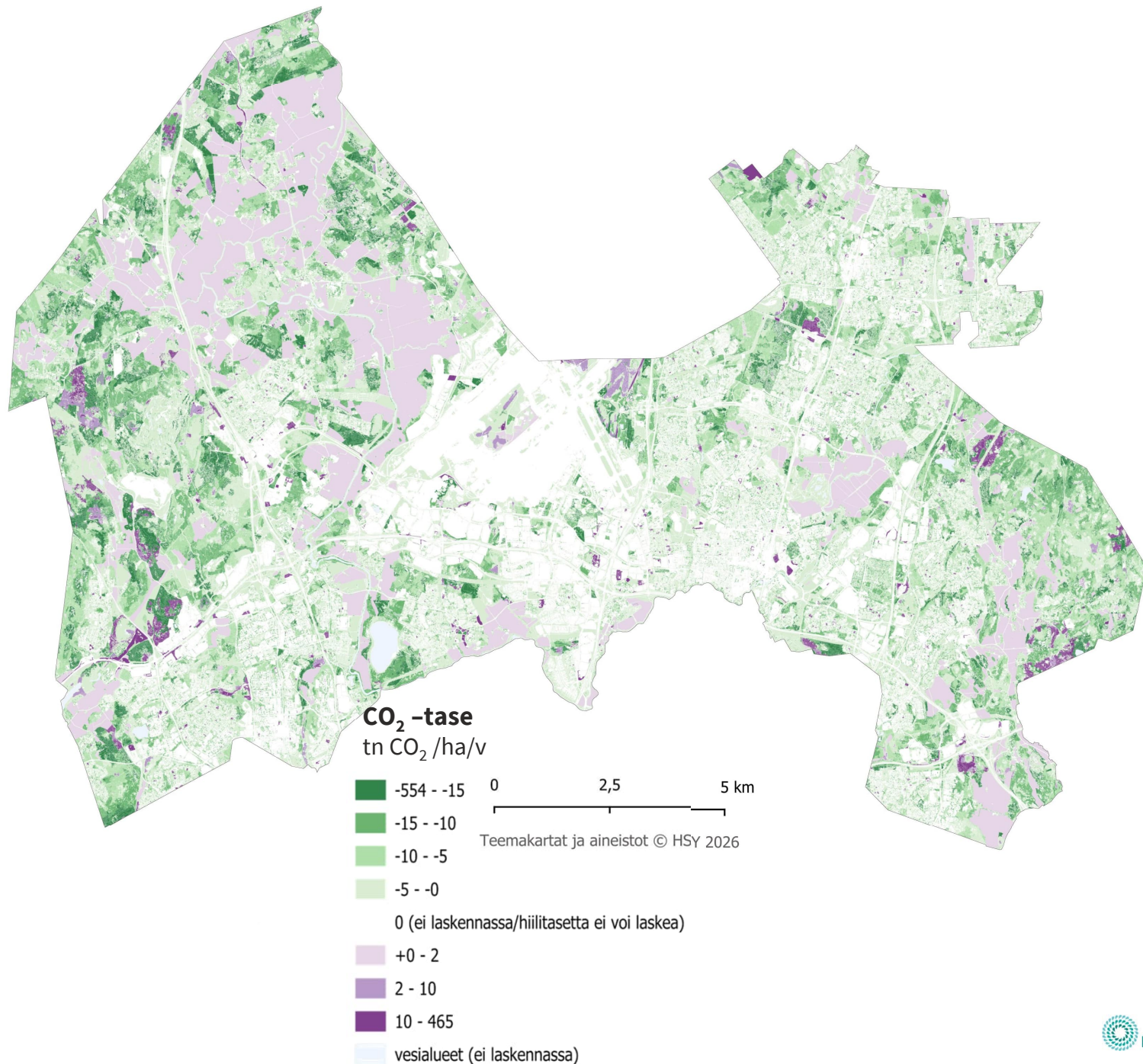
vesialueet (ei laskennassa)



Teemakartat ja aineistot © HSY 2026

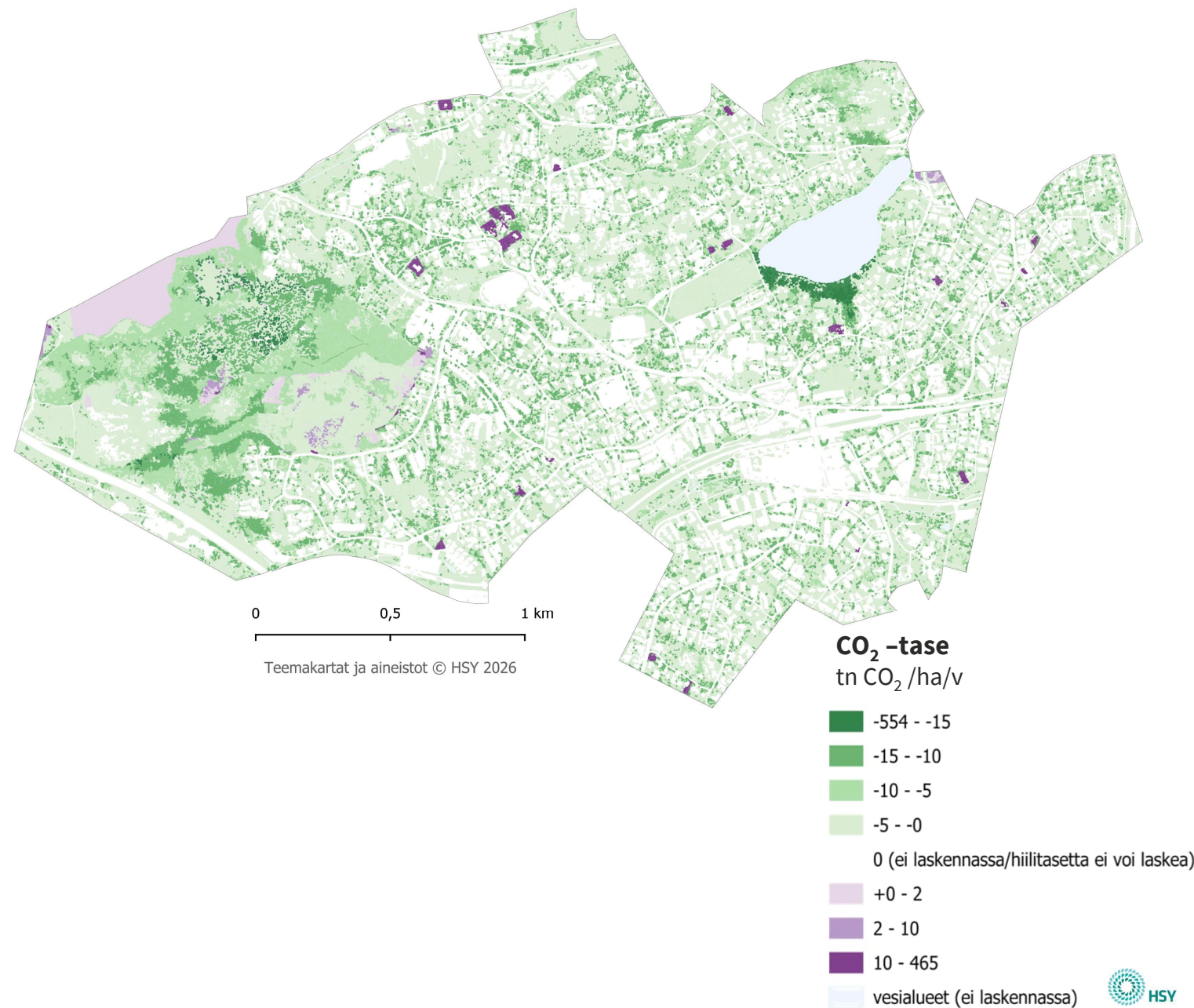
Vantaan hiilitase

- **Voimakkaimpia hiilinieluja**
Vantaalla ovat Itä- ja Länsi-Vantaan metsäiset alueet.
- Myös **Vantaan keskuspuiston metsäiset** alueet erottuvat vahvana hiilinieluna.
- **Laajat peltoalueet** Seutulassa ja muualla Länsi-Vantaalla ovat lieviä päästölähteitä. Myös Sotungin peltoalueet erottuvat päästölähtein Itä-Vantaan vahvojen metsäisten hiilinielujen keskellä.
- **Turvemaapellot ja -niityt** ovat voimakkaampia päästölähteitä.

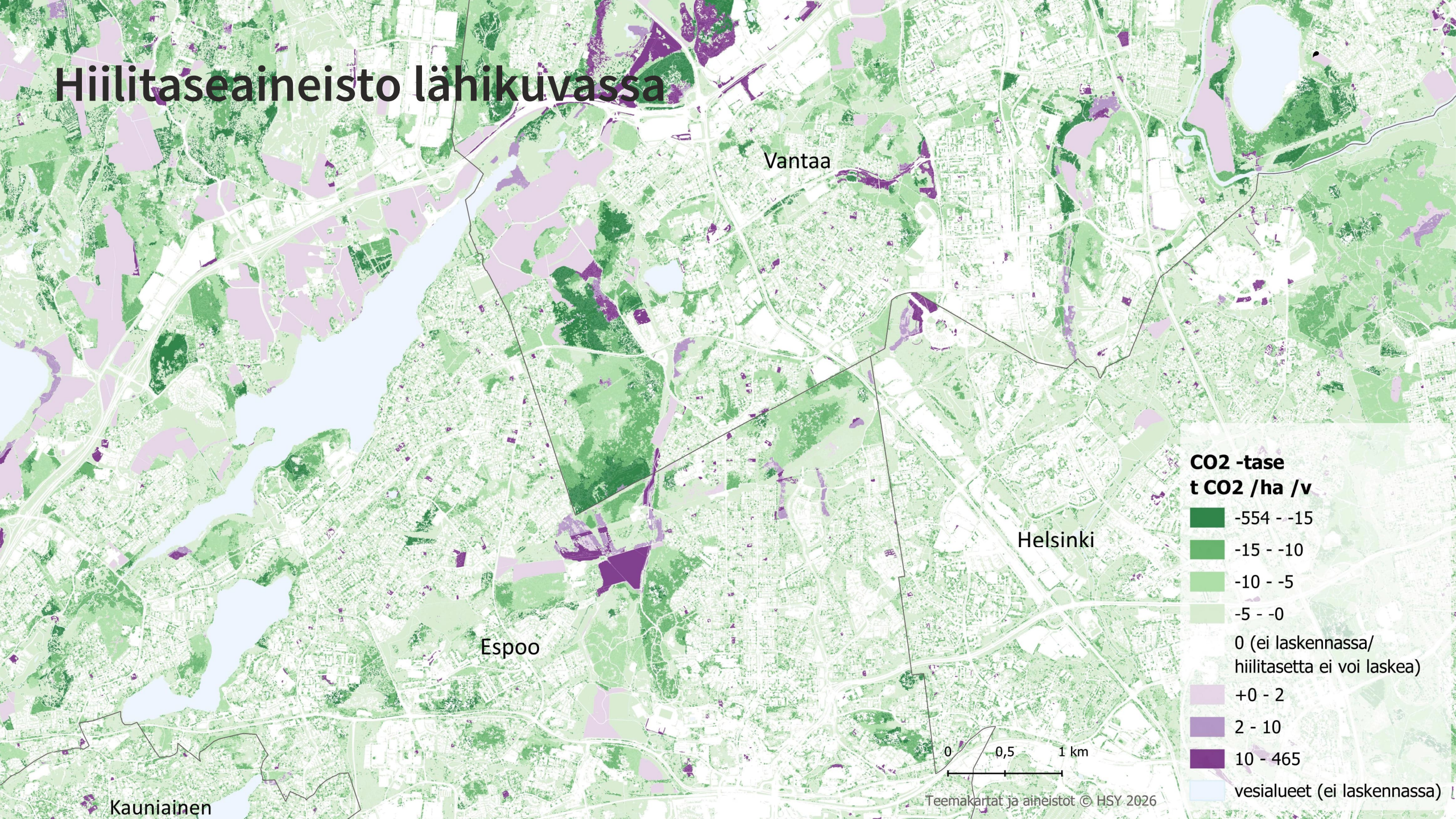


Kauniaisten hiilitase

- Kauniaisten **voimakkaimmat hiilinielut** ovat länsiosan metsissä ja Gallträsk-järven eteläpuolella.
- Myös **rakennetun ympäristön viherrakenteissa** on vahvoja hiilinieluja, etenkin vanhemmilla ja vakiintuneilla puustoisilla alueilla.
- **Päästölähteinä** erottuvat **luoteisosan peltoalue ja osa ojitetuista turvemaametsistä** Kasavuoren alueella ja Gallträsk-järven itäpuolella. Rakentamisen seurauksena muuttunut maankäyttö erottuu pistemäisinä päästölähteinä ympäri kaupunkia.



Hiilitaseaineisto lähikuvassa

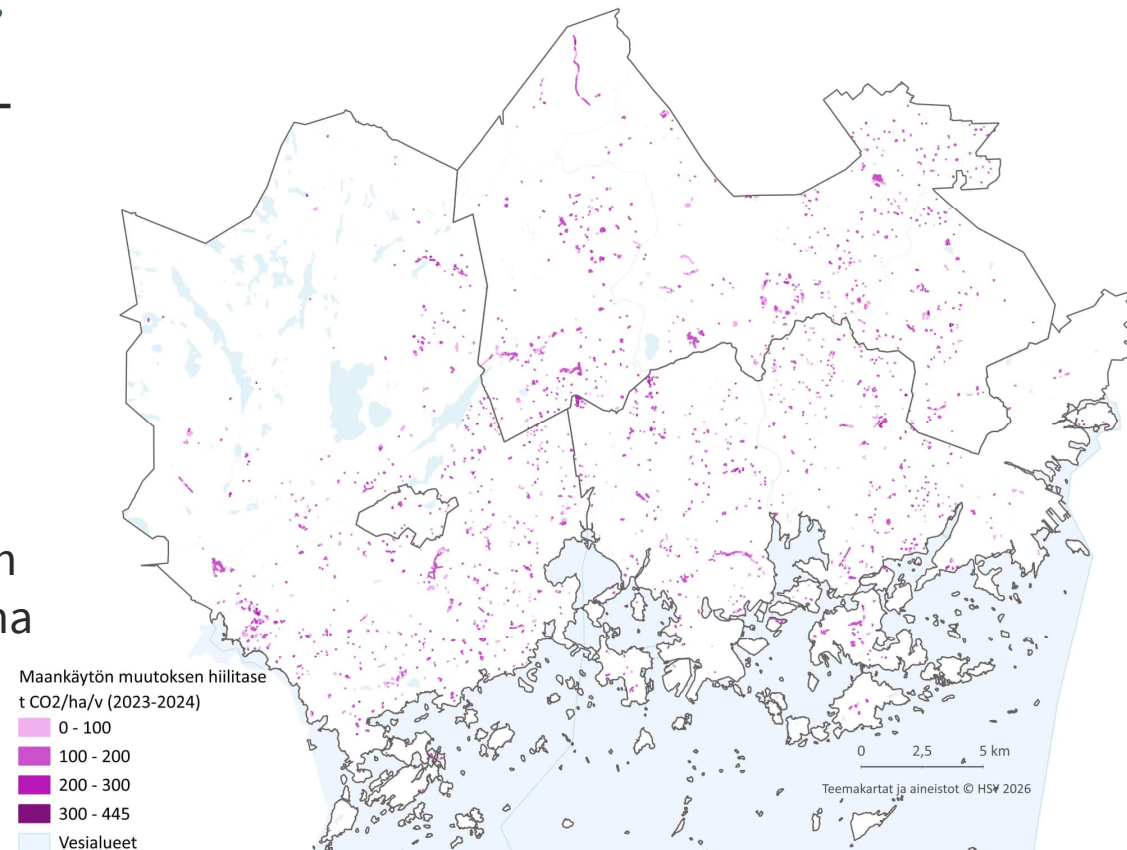


Maankäytön muutosten vaikutusten arviointi suhteessa hiilitaseeseen

Maankäytön muutos purkaa hiilivarastoa

Maankäytön muutoksen analyysillä pyritään erottamaan rakentamisen vaikutus maankäyttösektorin kokonaishiilitaseeseen.

- Maankäytön muutosten vaikutusten arviointi sisältyy **LULUCF**-sektorin laskennan rajaukseen (Land Use, **Land-Use Change** and Forestry).
- Tarkastelu osoittaa, kuinka paljon **hiilivarastoa purkautuu** viljelysmaiden ja viheralueiden puustosta, kasvillisuudesta ja maaperästä, kun ne **muuttuvat rakennetuksi ympäristöksi**.
- Analyysi perustuu kahden peräkkäisen **Helsingin seudun maanpeiteaineiston vertailuun vuosilta 2022 ja 2024**. Kahden vuoden aikana havaittujen maankäytön muutosten aiheuttama hiilivaraston purkautuminen jaetaan **vuosittaiseksi vaikutukseksi hiilitaseeseen**.
- Laskentamenetelmien ja lähtöaineistojen tarkentuessa on keskeistä pystyä erottamaan maankäytön muutoksen osuus maankäyttösektorin kokonaishiilitaseesta.



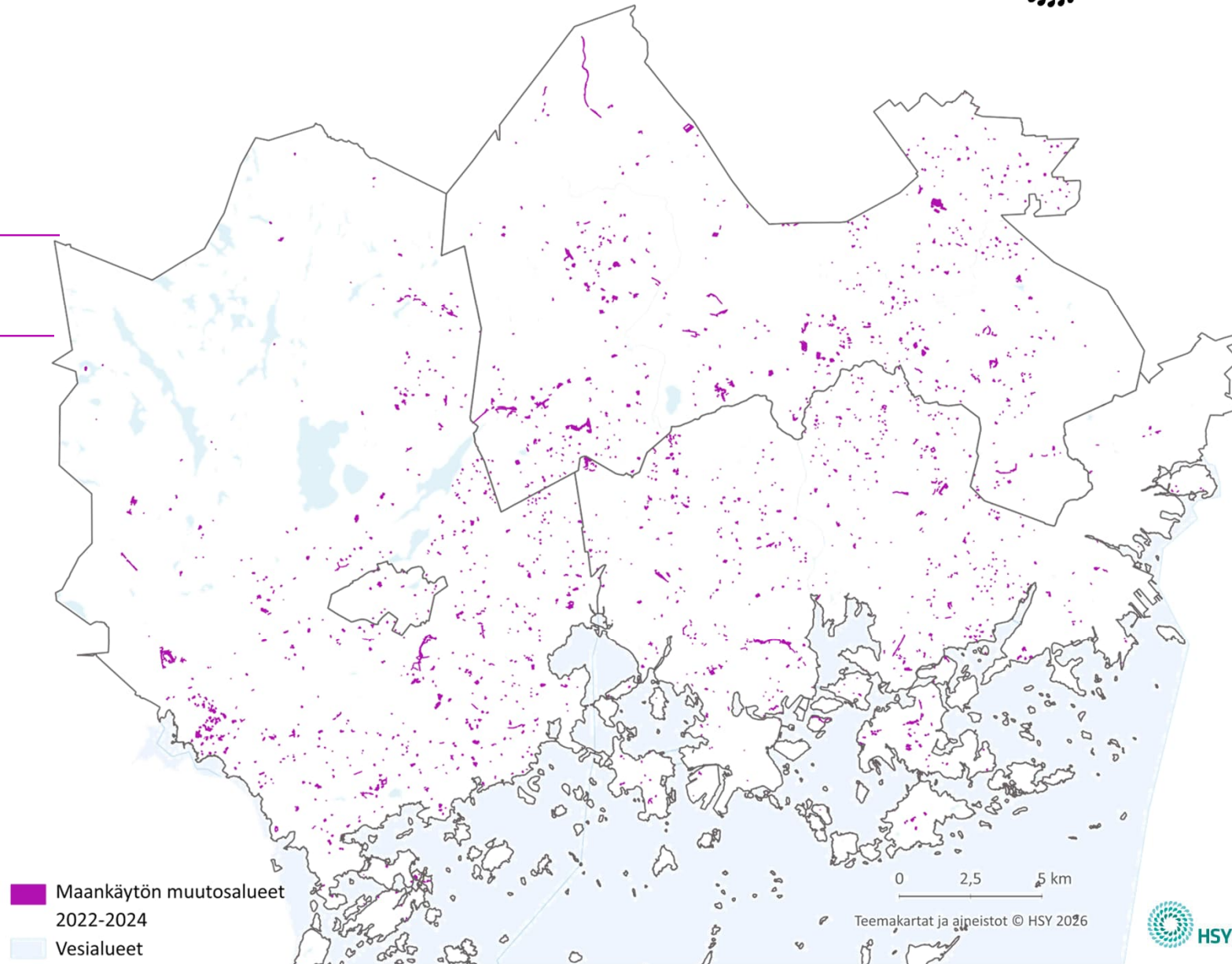
Maankäytön muutos

- Maankäytön muutoksen analyysir
tulosaineisto kertoo kaksi asiaa:

1. Vuosina 2022-2024 viheralueista
viljelysmaista rakennetuksi
ympäristöksi muuttuneiden aluei
pinta-alat (karttakuvassa →)

2. Rakennetuksi ympäristöksi
muuttuneiden alueiden vuosittai
hiilitaseen.

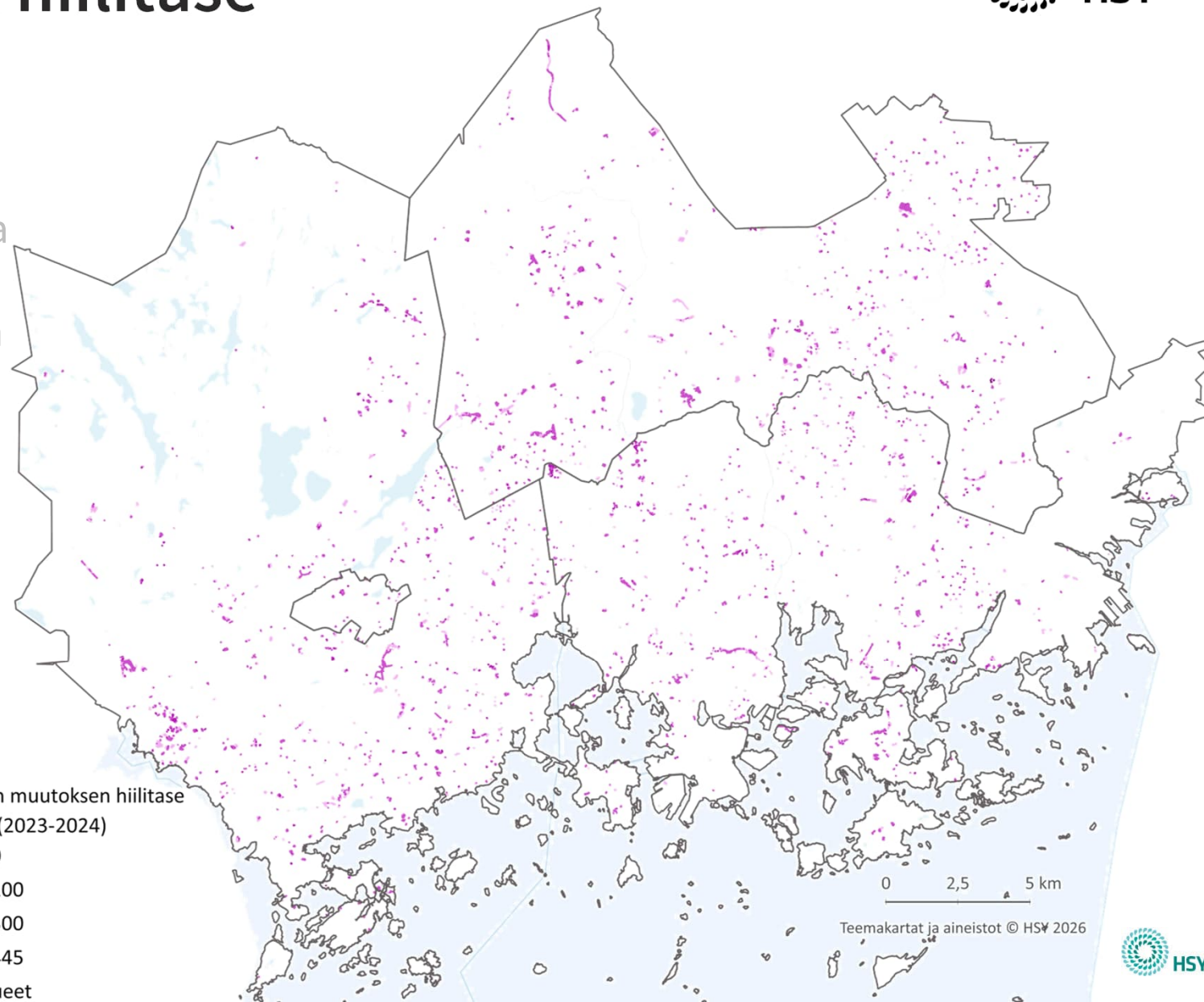
- Kartta** havainnollistaa
pääkaupunkiseudun
rakennushankkeiden alueellista
sijoittumista



Maankäytön muutoksen hiilitase

- Maankäytön muutoksen analyysin tulosaineisto kertoo kaksi asiaa:
 1. Vuosina 2022-2024 viheralueista ja viljelysmaista rakennetuksi ympäristöksi muuttuneiden alueiden pinta-alat
 2. Rakennetuksi ympäristöksi muuttuneiden alueiden vuosittaisen hiilitaseen ([karttakuvassa →](#))
- Kartta havainnollistaa pääkaupunkiseudun hiilivaraston purkautumisen vaikutuksen vuosittaiseen hiilitaseeseen
- Tarkastelun ajankohta on 2023-2024

Maankäytön muutoksen hiilitase
t CO₂/ha/v (2023-2024)



Teemakartat ja aineistot © HSY 2026

Maankäytön muutoksen analyysin tarkkuus



Ortokuva 2023, HSY ja alueen kunnat

RAMS-luokitellut alueet

RAMS-alueiden pinta-alat, hiilivarasto ja hiilitase

Kaupunkien kunnossapitämät viheralueet eli RAMS-luokitellut alueet

Kunta	Viherpinta-alaa (ha) yhteensä 2024	RAMS pinta-ala (ha) yht.	RAMS hiilivarasto (tn CO2) yht.	RAMS hiilitase (tn CO2) yht.	RAMS pinta-alan osuus kokonaispinta- alasta	RAMS hiilivaraston osuus kokonaisvaras- tosta	RAMS hiilitaseen osuus kokonaistasees- ta
Espoo	24 524	3 995	2 911 941	-20 818	16 %	16 %	17 %
Helsinki	12 620	6 130	4 664 410	-27 477	49 %	62 %	56 %
Kauniainen	407	160	168 245	-783	39 %	61 %	43 %
Vantaa	17 055	820	431 453	-2 626	5 %	4 %	4 %
PKS yhteensä	54 607	11 104	8 176 049	-51 704	20 %	23 %	21 %

RAMS-luokitellut alueet ovat hoidon, käytön ja arvojen perusteella luokiteltuja viheralueita.

- Kaikissa kunnissa kaupunkien kunnossapitämät RAMS-luokitellut viheralueet ovat nettonieluja, eli sitovat hiiltä vuositasolla.
- Espoossa RAMS-alueet muodostavat kokonaisuuden, jossa niiden suhteelliset osuudet lasketusta pinta-alasta, hiilivarastosta ja hiilitaseesta ovat samaa kokoluokkaa.
- Helsingissä RAMS-luokitellut alueet ovat keskeisiä – ne kattavat noin puolet lasketusta pinta-alasta ja yli puolet sekä hiilivarastosta että hiilinielusta.
- Kauniaisissa kaupungin kunnossapitämät viheralueet sisältävät turvemaita – se näkyy RAMS-alueilla sijaitsevan hiilivaraston suurena osuutena suhteessa kokonaisvarastoon ja RAMS-alueiden suhteelliseen pinta-alaan.
- Vantaalla RAMS-alueiden merkitys on rajallinen – niiden osuus hiilivarastosta ja -taseesta jää pienemmäksi.

LOPUKSI

Laskennan epävarmuuksia

Aineistot

- Lähtöaineistojen **alueellinen kattavuus** ja **tarkkuus** vaihtelevat, erityisesti yksityisillä kaupunkiympäristöön sijoittuvilla viheralueilla.
- **Historiatietojen rajallinen aikasarja** ja **aineistojen eri päivityssyklit** heikentävät ajallista vertailtavuutta.
- Useat aineistot on tuotettu **valtakunnalliseen tarkasteluun** tai alkujaan **muuhun käyttötarkoitukseen** kuin hiilitaselaskentaan.
- **Käytettävissä oleva tieto** keskeisistä hiilitaselaskennan muuttujista (esim. turvemaiden vesitalous ja luonnonpoistuma) on osin **epäsuoraa** tai **johdettua**.
- **Useista lähteistä** koostuvien aineistojen yhdistäminen tuo esiin **ristiriitoja** eri aineistojen välillä.



Menetelmät

- **Rakennetun ympäristön viherrakenteiden** rakenteellinen vaihtelu johtaa osin **oletuksiin** ja **yleistykseen**, erityisesti matalan kasvillisuuden osalta.
- **Aineistojen käsittely** pohjautuu sääntöpohjaisiin menetelmiin, joihin liittyy **tulkinnallista epävarmuutta**.
- **Kasvukelpoinen ja rakennettu maa** määritellään analyysissa **loogisen poissulkemisen** kautta, joka ei ole täysin aukoton.
- **Tulosten esittäminen** Helsingin seudun maanpeiteaineistossa aiheuttaa epävarmuutta hiilitasetulosten **alueelliseen kohdentumiseen**, sillä **latvusperusteiset rajaukset** korostuvat erityisesti tiiviissä kaupunkiympäristössä.

- **Turvemaiden hiilivaraston ja -taseen** tarkempi arviointi, mukaan lukien turpeen paksuuden tarkempi huomiointi ja ojitustilanteen muutoksien tunnistaminen.
- **Taajamametsien laskennan** tarkentaminen lähtöaineistojen kehittymisen myötä.
- **Puuston poistumasta** tarvittaisiin tarkempia ja kattavampia tietoja.
- **Maankäytön muutosten tarkastelun** laajentaminen rakennetusta ympäristöstä viherrakenteiksi.
- **Maankäytön muutoksen analyysisääntöjen** kehittäminen, mukaan lukien puuston muuttuminen matalaksi kasvillisuudeksi.
- **Rakennetun ympäristön viherrakenteiden** tarkempi luokittelu tarkempien aineistojen, määrittelyjen ja mittaustulosten tullessa saataville.

Projektiryhmä:



Hanna-Mari Juvonen

Ilmastoasiantuntija

Yhteystiedot

hanna-mari.juvonen@hsy.fi

+358 50 411 3514

HSY:n päätoimipiste
Ilmalantori 1, 00240 Helsinki



Lassi Sarlos

Paikkatietoasiantuntija

Yhteystiedot

lassi.sarlos@hsy.fi

+358 50 468 8833



Outi Kesäniemi

Paikkatietoasiantuntija

Yhteystiedot

outi.kesaniemi@hsy.fi

+358 50 571 0662



Vilja Tähtinen

Erityisasiantuntija

Yhteystiedot

vilja.tahtinen@hsy.fi

+358 50 322 8715



Kiitämme hyvästä yhteistyöstä!

- Ohjausryhmä ja muut jäsenkaupunkien asiantuntijat
- Luonnonvarakeskus
- Ilmatieteen laitos
- Suomen metsäkeskus
- Geologian tutkimuskeskus
- Helsingin yliopisto

Lue lisää: www.hsy.fi/hiilitase