

# Hiilikartta, uusi työkalu kuntien ilmastotyökalupakkiin

Kari Oinonen  
Suomen ympäristökeskus

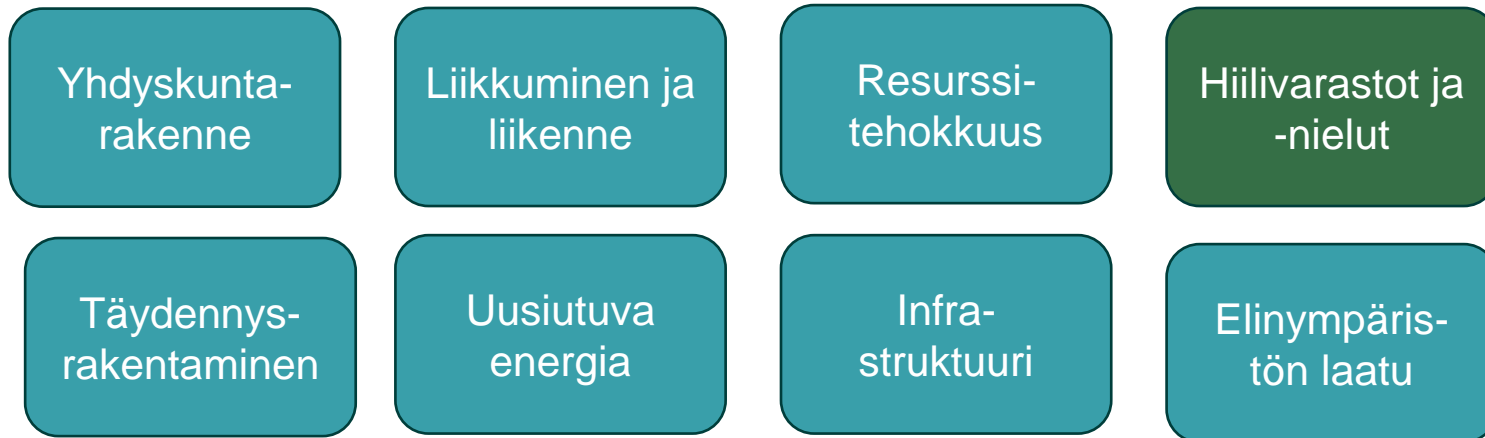
Hinku-verkoston kevätpäivä 29.5.2024



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute

# Maankäytön ilmastovaikutukset

- Maankäytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa monin tavoin ilmastonmuutoksen hillintään
- Hiilivarastojen ja -nielujen merkitys on kasvanut ja niiden arvioinnissa on aiemmin ollut puutetta aineistoista ja työkaluista
- Kaavoituksessa tehdyillä ratkaisuilla ja ajan myötä kertautuvilla vaikutuksilla on merkittävä rooli hiilivarastojen ja hiilinielujen kehitykseen sekä luontokadon pysäyttämiseen
- Arviointi edellyttää paikkatietopohjaista tarkastelua ja eri asioiden suhteuttamista keskenään



*Kaavoituksen keinoja ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi*

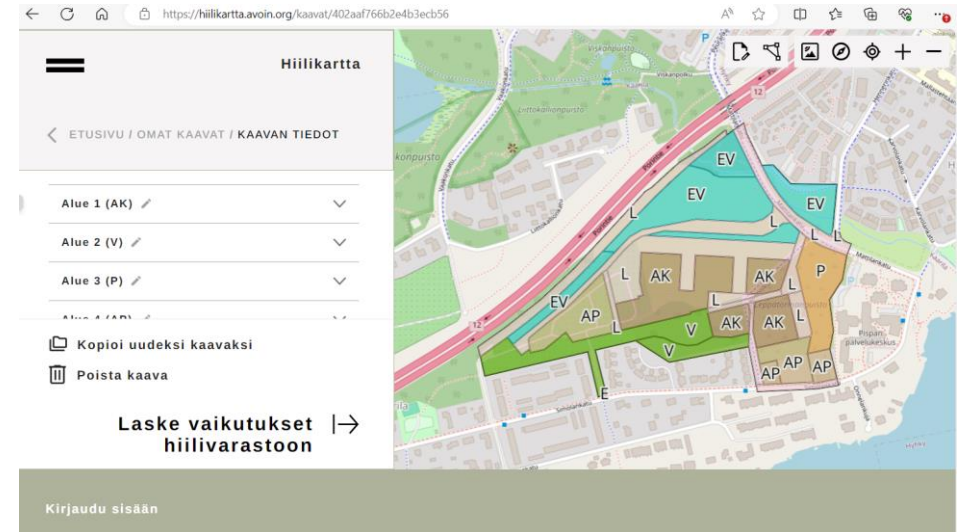
# Miksi?

- Ilmastonmuutoksen ja luontokadon selätys
- Kaavoituksen merkitys ilmastonmuutoksen hillinnässä
- Tarvitaan välineitä
  - Suomen ilmastotavoitteisiin liittyvien sitoumusten ja muiden tavoitteiden toteuttamiseen
  - Läpäisevän ilmastonäkökulman tuomiseen alueidenkäytön suunnitteluun
  - Nykyistä tehokkaampaan tapaan arvioida ilmastovaikutuksia
  - Viestintään ja vuorovaikutukseen ilmastokeskustelussa ja päätöksenteossa
  - Tunnistamaan alueita, joiden maankäyttöratkaisuilla on suuri merkitys hiilinieluihin



# Kaavoittajan karttatyökalu Hiilikartta

- Hankkeen toteuttivat Syke, Luke ja Avoin ry.
- Pilotit (Porvoo, Tampere, Turku, Sodankylä, Varsinais-Suomi) ja sparraajia (ELYt, YM, kuntia).
- Lopputuloksena paikkatietopohjainen, selaimessa toimiva **työkalu kaavan aiheuttamien hiilivarasto- ja -nieluvaikutusten arviointiin** ja eri suunnitteluvaihtoehtojen tarkasteluun
- Tuloksena myös **tietoaineistoista jalostettuja sekä mallinnettuja aineistoja, joita voidaan hyödyntää hiilivaikutusten arvioinnissa ja tutkimuksessa**
- Osa MMM:n Nappaa hiilestä kiinni -toimenpidekokonaisuutta vuosina 2022-2023.



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute



# Hiilikartta-työkalu

1. Aineiston tuonti geopackagena tai shapefilena (zip); tai piirtäminen kartalla

**Hiilikartta**

ETUSIVU / LEO KAAVA

Luo kaava

Tuo uusi kaavaliiedosto

Näytä ohjeet

Piirrä uusi kaava

Näytä ohjeet

Kirjautu sisään

Hiilikarttaan tuotava kaavaliiedosto tulee olla joko Esrin Shapefile- tai avoimen lähdekoodin GeoPackage-muodossa. Shapefile-tiedoston osat tulee olla pakattuna yhdeksi zip-tiedostoksi. Varmista, että aineistolle on määritelty koordinaattijärjestelmä. Suositeltu koordinaattijärjestelmä on EPS:TM35FIN (EPSG:3067), mutta hiilikartta osaa lukea myös muita koordinaattijärjestelmiä. Voit tarkastaa, että aineisto aukeaa oikein esim. QGIS-ohjelmistossa.

Kaavan vaikutusten laskenta Hiilikartassa perustuu käyttötarkoituksiluokkiin. Kaava-aineistoon voi tehdä valmiiksi käyttötarkoitukseluokituksen, jota Hiilikartta käyttää tai kaavaa tuotaessa pitää kaavakohteittain kertoa, mihin Hiilikarttan luokkaan kaavakohte kuuluu. Hiilikarttan käyttämät käyttötarkoitukseluokat ja niiden lyhenteet on esitetty alla olevassa taulukossa. Paikkatietoaineistoon voidaan tehdä uusi sarake ja koodata siihen taulukossa esitetty käyttötarkoitukseluokan lyhenne. Kun kaava tuodaan työkaluun, kerrotaan mistä sarakkeesta koodattu käyttötarkoitukseluokan lyhenne löytyy.

2. Käyttötarkoitusten kohdistaminen Hiilikartan luokitukseen

**Hiilikartta**

ETUSIVU / OMAT KAAVAT / KAAVAN TIEDOT

Alue 1 (AK) ✓

Alue 2 (V) ✓

Alue 3 (P) ✓

Alue 4 (AP) ✓

Alue 5 (L) ✓

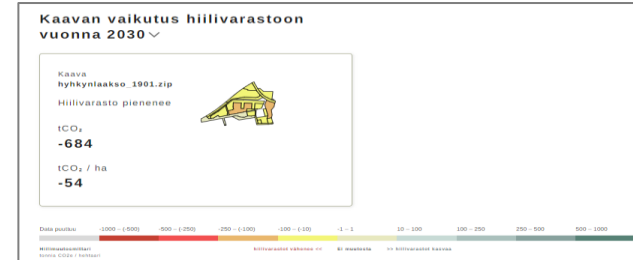
Kopioi uudeksi kaavaksi

Poista kaava

Laske vaikutukset hiilivarastoon

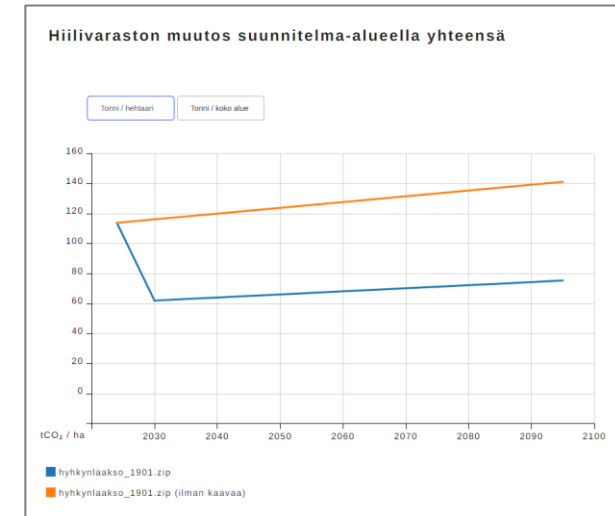
Kirjautu sisään

3. Tulosten tarkastelu



Vuosi 2030	hyhkyntaakso_1901.zip
tCO <sub>2</sub> / ha	-52
tCO <sub>2</sub>	-655
tCO <sub>2</sub> / ha	ilman kaavaa
	2
tCO <sub>2</sub>	29

[Lue lisää laskelmasta](#)

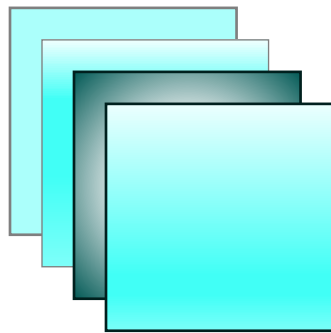


# Hiilikartan kokonaisuus

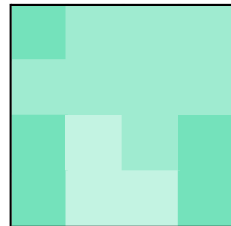
Kertoimet toteutuneen maankäytön maanpeite- ja hiilivarastovaikutuksille

## Kasvillisuuden hiilivaraston lähtöaineistot

- Metsät
- Maatalousmaat
- Rakennetut alueet

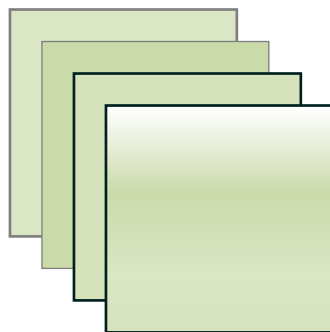


## Yhdistetyt kasvillisuuden ja maaperän hiilivarastoaineistot



## Maaperän hiilivaraston lähtöaineistot

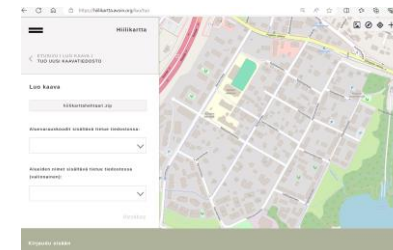
- Turvemaat
- Kivennäismaat
- Maatalousmaat
- Rakennetut alueet



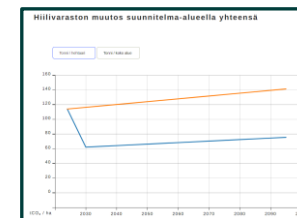
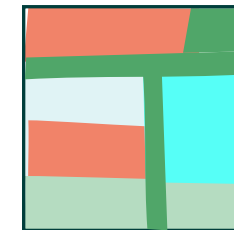
## Arvioitavat kaavat ja luokittelut



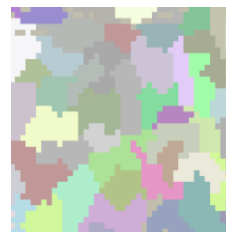
## HIILIKARTTA-työkalu ja laskenta



## Hiilikartan tulokset ja tulkintaohjeet sekä tulosten suhteuttaminen



## Hiilen sidonnan laskennan aineistot

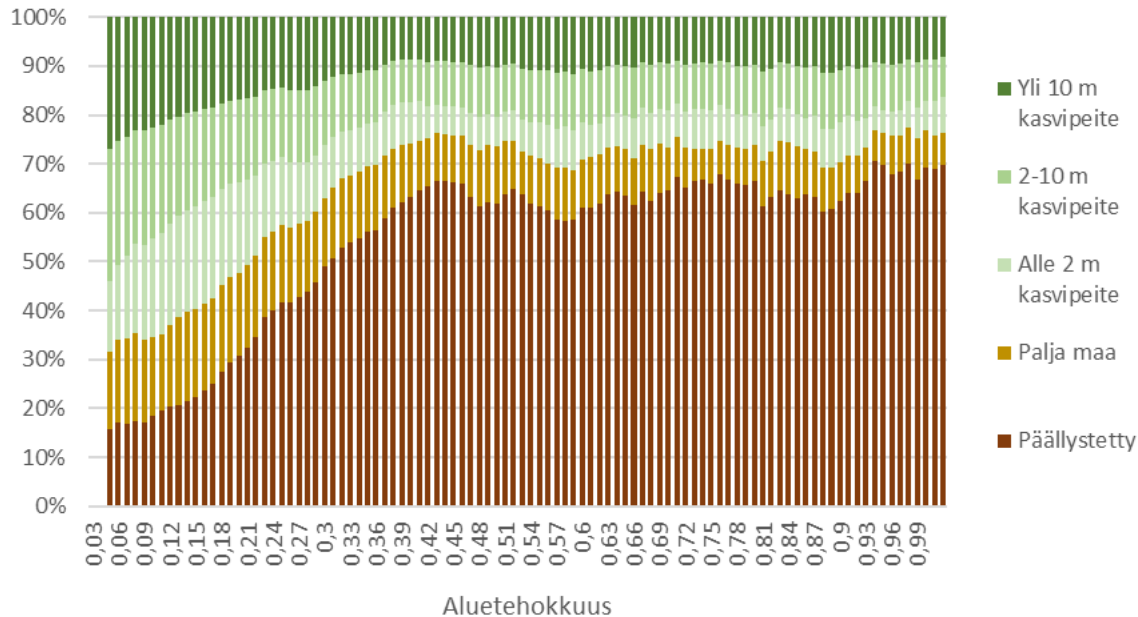


Region	Maingroup	Soiltype	Drainage	Fertility	Species	Structure	Regime	Rotation	Map
1	1	1	1	1	1	1	1	1	71 1.8
1	1	1	2	1	1	1	1	1	78 1.9
1	1	1	3	1	1	1	1	1	70 1.6
1	1	1	4	1	1	1	1	1	74 1.4
1	1	1	5	1	1	1	1	1	146 0.7
1	1	1	6	1	1	1	1	1	150 1.3
1	2	1	1	1	1	1	1	1	113 1.6

# Kaavojen eri käyttötarkoituksiluokkien hiilivaikutuskertoimien laskentapohja

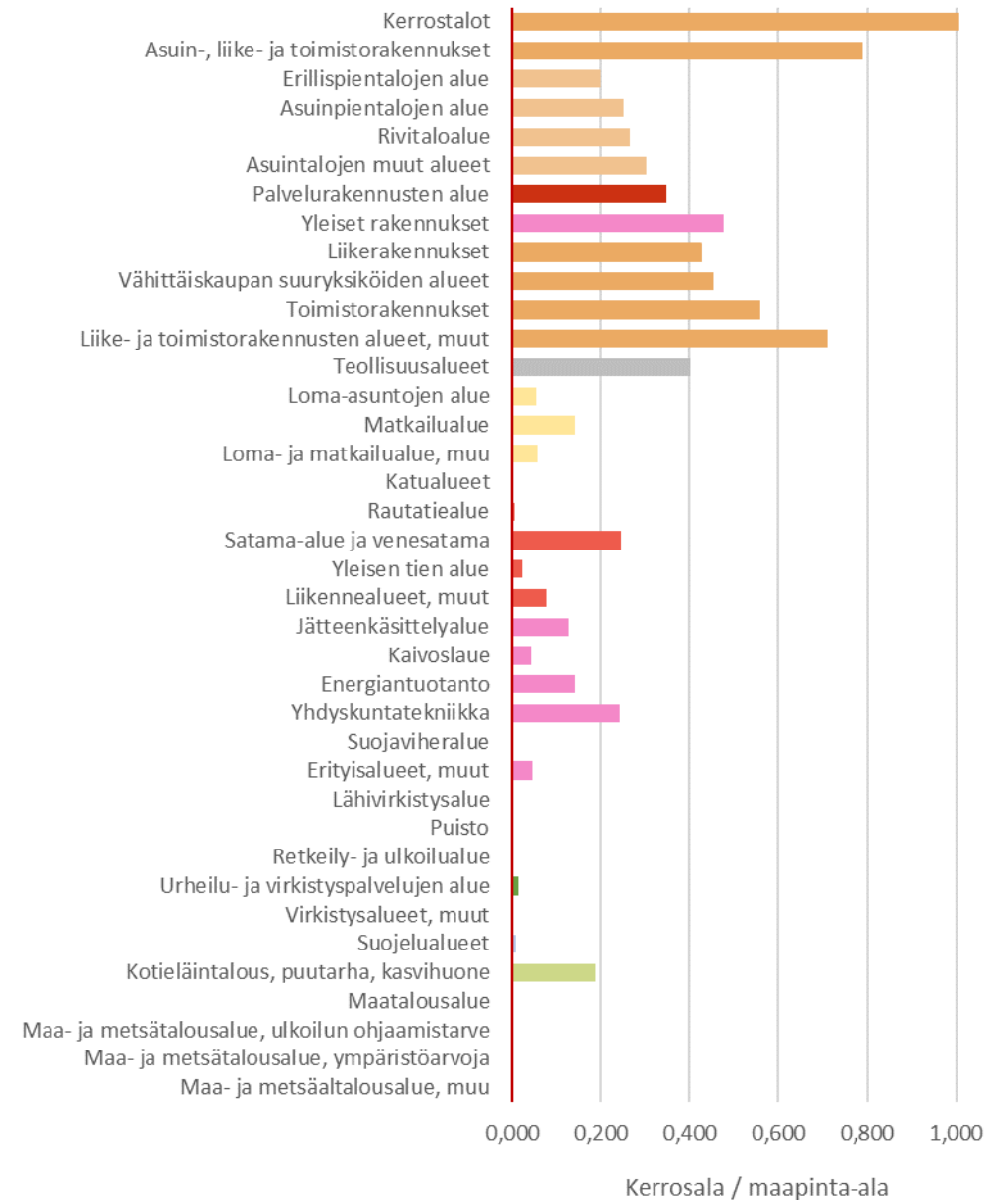
- Kaavan hiilivarastoon kohdistuvien vaikutusten kertoimet on arvioitu perustuen mm. paikkatieto-analyysiin viime vuosien aikana rakennetuista alueista ja asemakaavojen aluevarausten aluetehokkuudesta käyttötarkoituksittain.

Maanpeite aluetehokkuuden mukaan viimeisen kymmenen vuoden aikana rakennetuilla asuin- ja toimitilatoiteilla



Lähde: Syke, VTJ/DVV 1/2023, Syke ja Scalgo 2022.

Aluevarausten aluetehokkuus asemakaavoissa 2007-2022



Lähde: Asemakaavojen seurantalomakkeet, Syke kunnat.

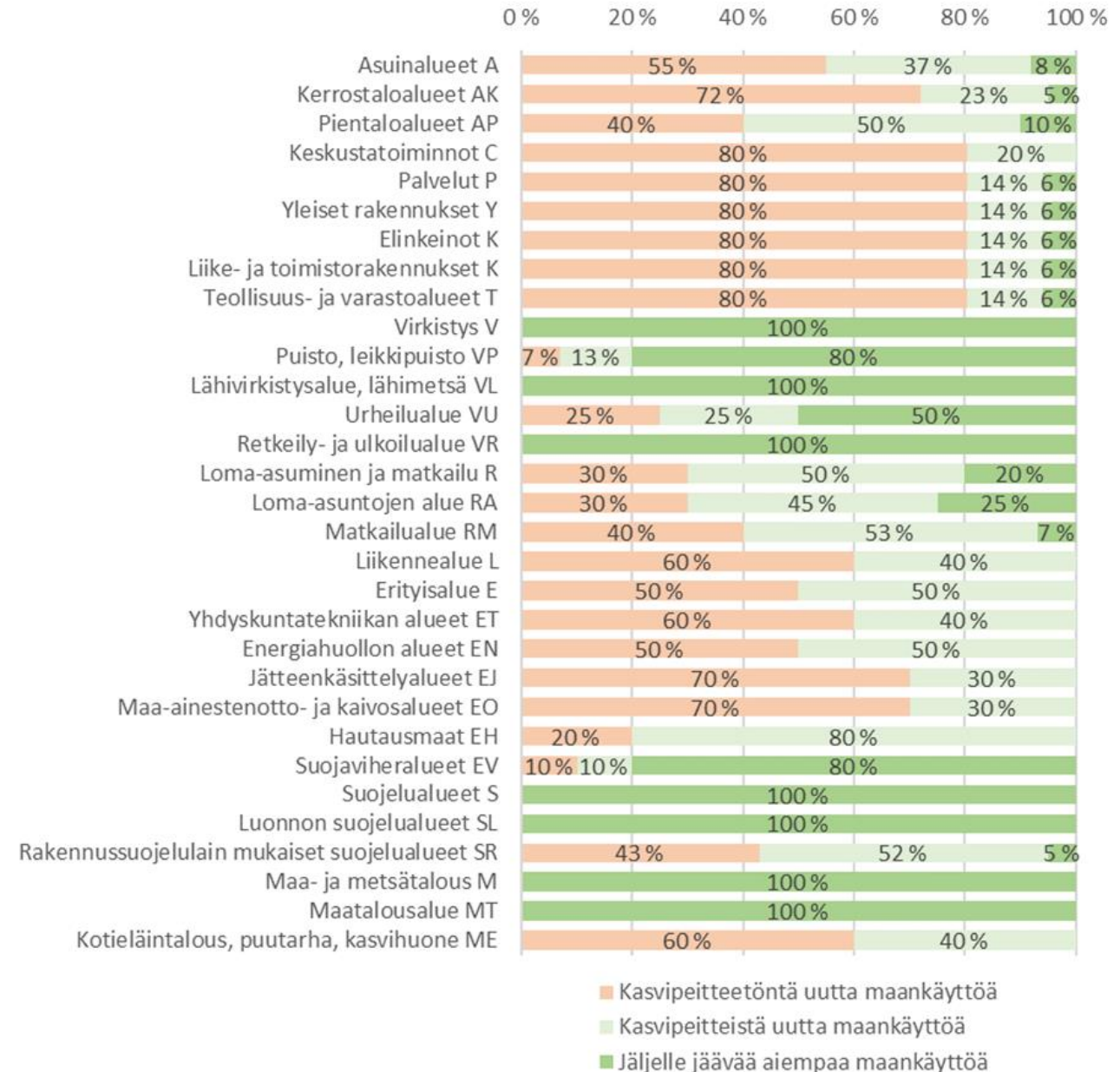
# Kaavan vaikutusten laskenta

Hiilikartan laskennassa on kertoimet eri aluevarauksille (käyttötarkoituksille) maanpeittovaikutuksen perusteella

Aluevarausten kertoimien määrittäminen:

- **Kasvipeitteetön uusi maankäyttö** -> sekä maaperän että kasvillisuuden hiilivarasto häviää
- **Kasvipeitteinen uusi maankäyttö** -> maaperän hiilivarasto säilyy, mutta kasvillisuuden hiilivarasto häviää
- **Jäljellä jäävä aiempi maankäyttö/metsä** -> aiempi hiilivarasto ja metsien hiilensidonta säilyy

Maanpeitekertoimia eri kaavamerkinnöille

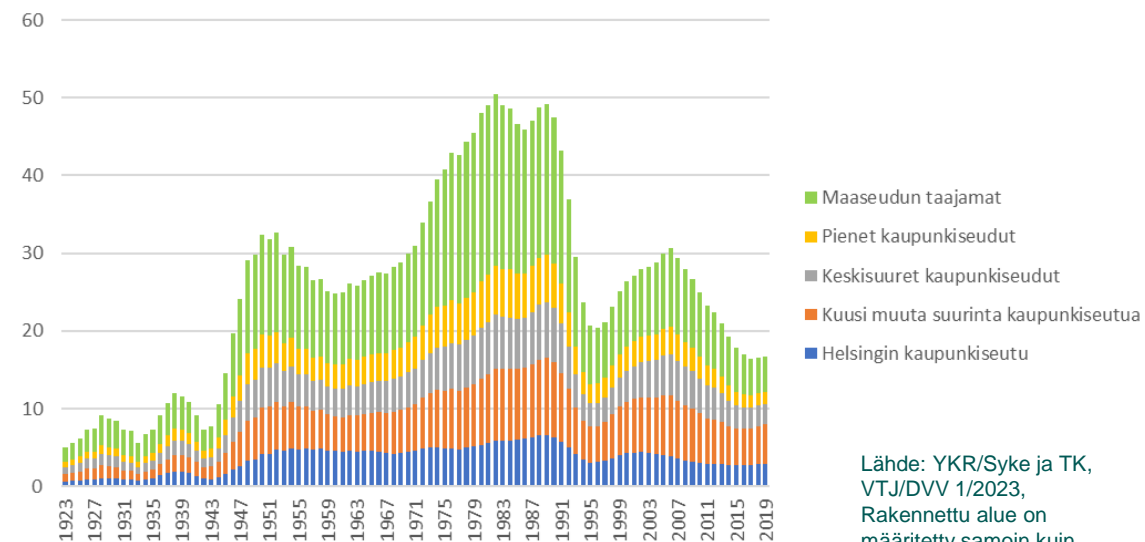




# Tulosten vertailu ja suhteuttaminen

- Metsien ja soiden hiilivarasto merkittävin
  - Jos uusi rakentaminen sijoittuu metsämaalle, menetetään maaperän ja kasvillisuuden hiilivarasto ja tuleva hiilensidonta.
  - Maatalousmaalla kokonaisvaikutus on hieman pienempi, mutta sielläkin maaperän keskimääräinen hiilimäärä on suuri.
  - Turvemaille on sijoittunut karkeasti arvioiden muutama prosentti viime vuosien rakentamisesta, mutta hiilivaraston muutoksesta osuus voi olla huomattavasti suurempi
- Täydennysrakentamisen hiilivarastoa ja –nielua lisäävät ratkaisut tuovat rinnakkaishyötyjä, vaikka hiilivaikutus ei suuri olekaan
- Täydennysrakentamisen hiilivarastoa ja –nielua lisäävät ratkaisut tuovat rinnakkaishyötyjä, vaikka hiilivaikutus ei suuri olekaan
- Tuloksia voidaan verrata mm. siihen, miten paljon alueella on tapahtunut maankäytön muutoksia ja hiilivaraston vähenemistä aiemmin. Olemassa olevan rakenteen hyödyntäminen!
- Hiilivaraston muutoksia voidaan myös suhteuttaa rakennettavan kerrosalan määrään tai alueen asukas- ja työpaikkamäärään

Rakennusten rakennetun alueen (km<sup>2</sup>) laajeneminen taajamissa 1921-2021, viiden vuoden keskiarvo, rakennusten valmistumisvuoden mukaan



Lähde: YKR/Syke ja TK, VTJ/DVV 1/2023, Rakennettu alue on määritetty samoin kuin Corine Land Cover 2018 aineistossa.

# Mitä jatkossa?

Hiilikarttaan täydennetään seuraavat laskennat

- Turvemaiden päästökertoimet ojitustilanteen mukaan (suot, metsät, pellot)
- Kivennäismaiden päästökertoimet (metsät, pellot)
- Rakennettujen alueiden hiilensidonta ja –päästöt

Päästökertoimet toteutetaan karkealla aluejaolla: Etelä- ja Pohjois-Suomi erikseen

Viherryttämisen parempi huomioiminen

Monipuolisempi hiilinielulaskenta

Parempi dokumentointi

Työkaluja ja aineistoja jatkokehitetään uusiutuvan energian ratkaisujen suunnitteluun REPower-CEST-hankkeessa

# Kiitos!

<https://www.syke.fi/hiilikartta>

<https://www.syke.fi/hankkeet/hiilikartta>

<https://hiilikartta.avoin.org/>



Suomen ympäristökeskus  
Finlands miljöcentral  
Finnish Environment Institute