

Hiiliviisas kaupunkivihreä monihyötyiseksi ilmastoratkaisuksi

Professori Ranja Hautamäki, Aalto-yliopisto 1.11.2023



INCREASING

global warming

biodiversity loss

urbanization

emissions

urban density

soil sealing

urban flooding

urban heat island



Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University



KOMPAKTI

Tiivis, yhtenäinen, luja, pienikokoinen, ytimekäs, lyhyt, tiivistetty

STHLM

Så kommer framtidens Hagastad att se ut

UPPDATERAD 2017-05-23 PUBLICERAD 2017-05-19



Hagaplan är det blivande torget framför Nya Karolinska universitetssjukhuset. Foto: Andersson Jönsson/WSP/Stockholms stad

<https://www.dn.se/sthlm/sa-kommer-framtidens-hagastad-att-se-ut/>



Ranja Hautamäki

Hagastad att se ut



eresson Jönsson/WSP/Stockholms stad

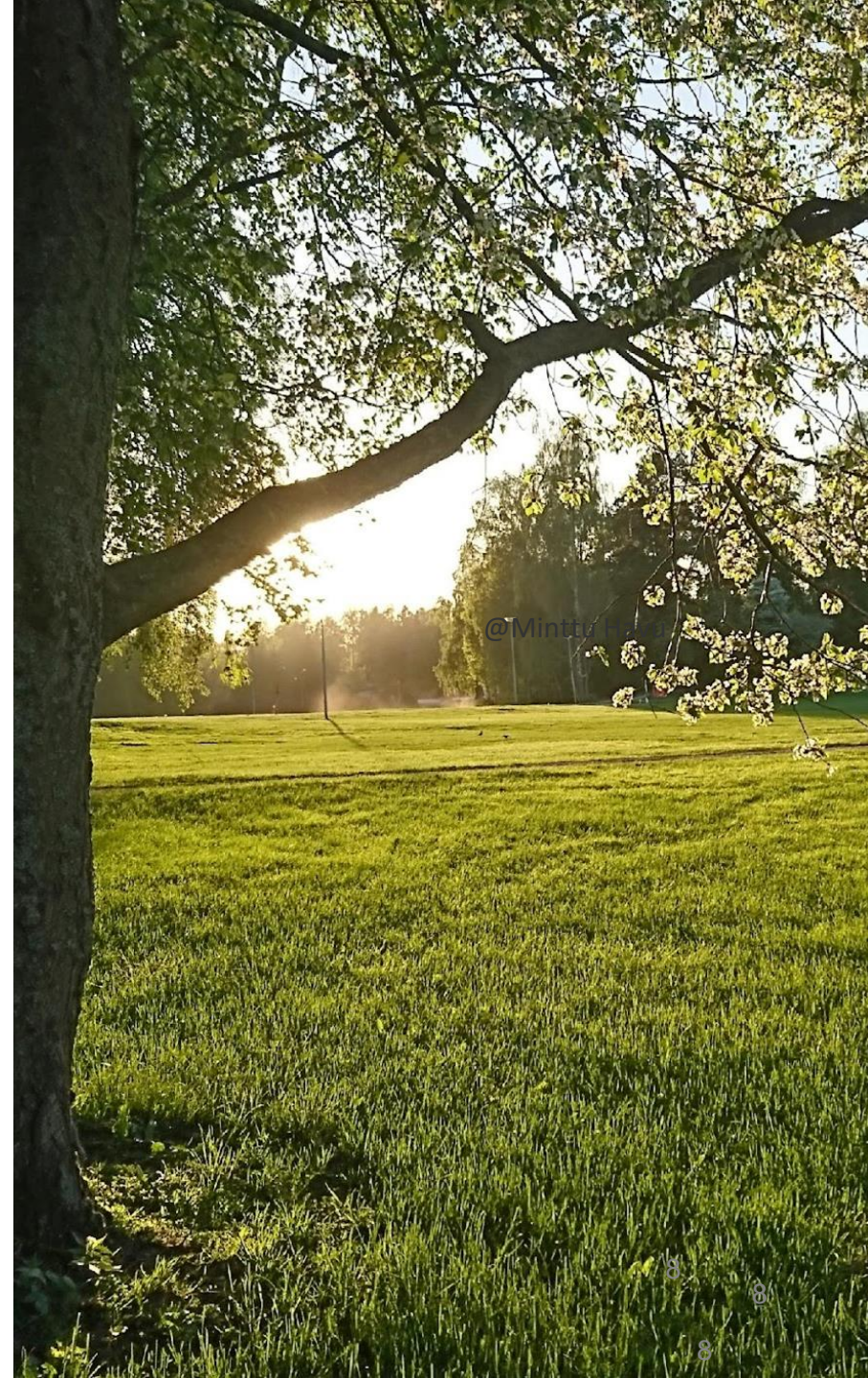
Kohti vihreämpää ja ilmastoviisaampaa kaupunkia



Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University

Kaupunkivihreän merkitystä ilmastotoimissa vahvistettava

- Hiilineutraaliustavoite 2035 - paineet kaupunkien kasvulle ja metsien käytölle
- Kaupunkivihreän – kaupunkimetsien, puistojen, katuistutusten, pihojen ym. – hiilinielujen merkitys korostuu
- Kaupunkivihreän potentiaalia hiilensidonnassa mahdollista hyödyntää nykyistä tehokkaammin



CO-CARBON-hanke tutkii kaupunkivihreän roolia ilmastonmuutoksen hillitsemisessä sekä sopeutumisessa

Rahoittajana Strategisen tutkimuksen neuvoston ohjelma *Ilmastonmuutos ja ihminen*

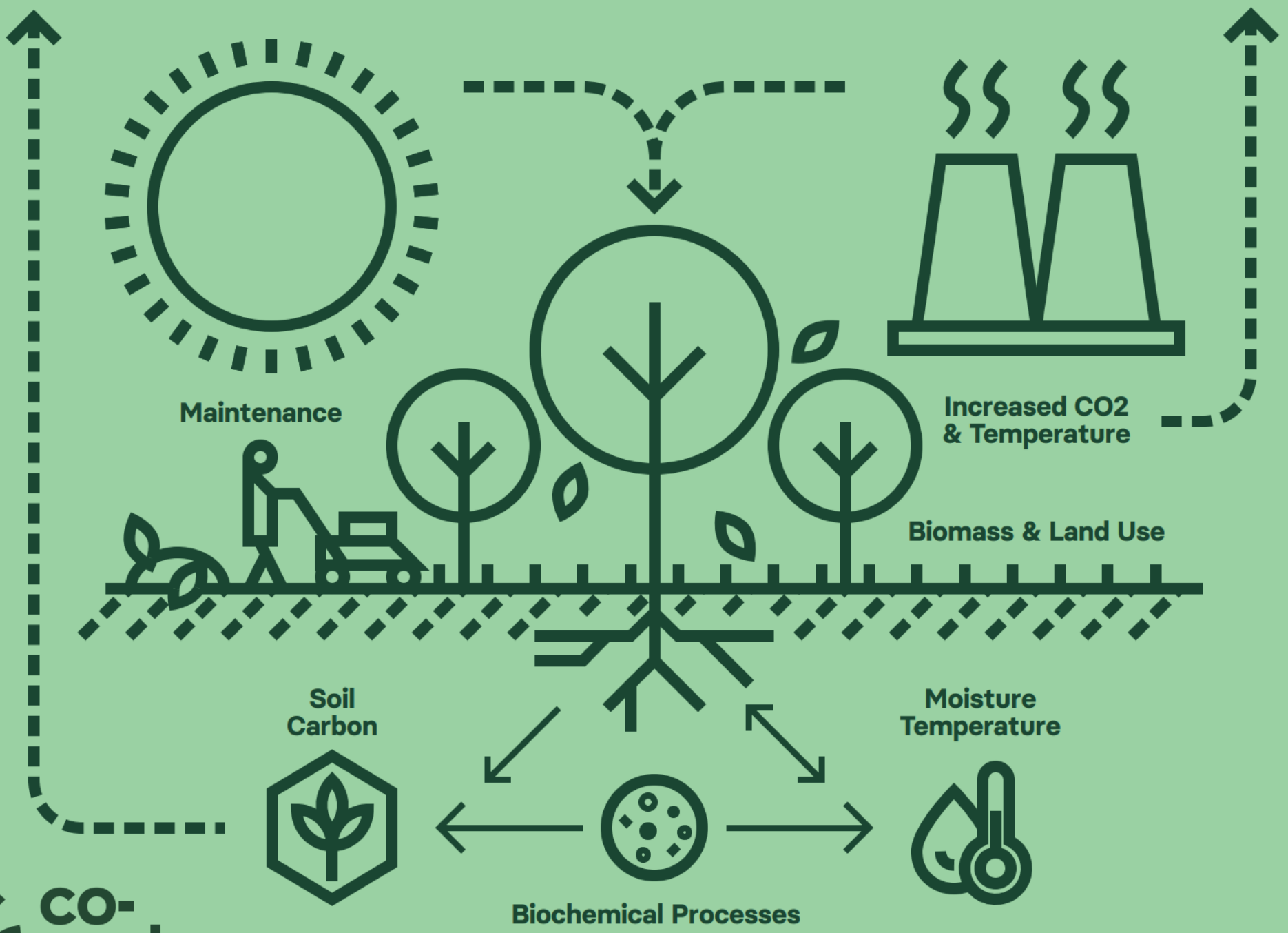
Hankkeessa **mitataan ja mallinnetaan** viheralueiden hiilensidontakykyä.

Hankkeessa etsitään uusia ratkaisuja hiiliviisaan kaupunkivihreän **suunnitteluun, toteutukseen ja kunnossapitoon** yhdessä kaupunkien, yritysten ja muiden toimijoiden kanssa



KONSORTIO: Helsingin yliopisto, Aalto-yliopisto, Ilmatieteen laitos, Hämeen ammattikorkeakoulu, Kööpenhaminan yliopisto.

LAAJA YHTEISTYÖVERKOSTO: Tampere, Helsinki, Kerava, Espoo, Lahti, Hämeenlinna, Viherympäristöliitto, Kuntaliitto, Taimistoviljelijät, BSAG, FGBC, Tieluisa Oy, L&T Oy, Toijalan taimitarha.

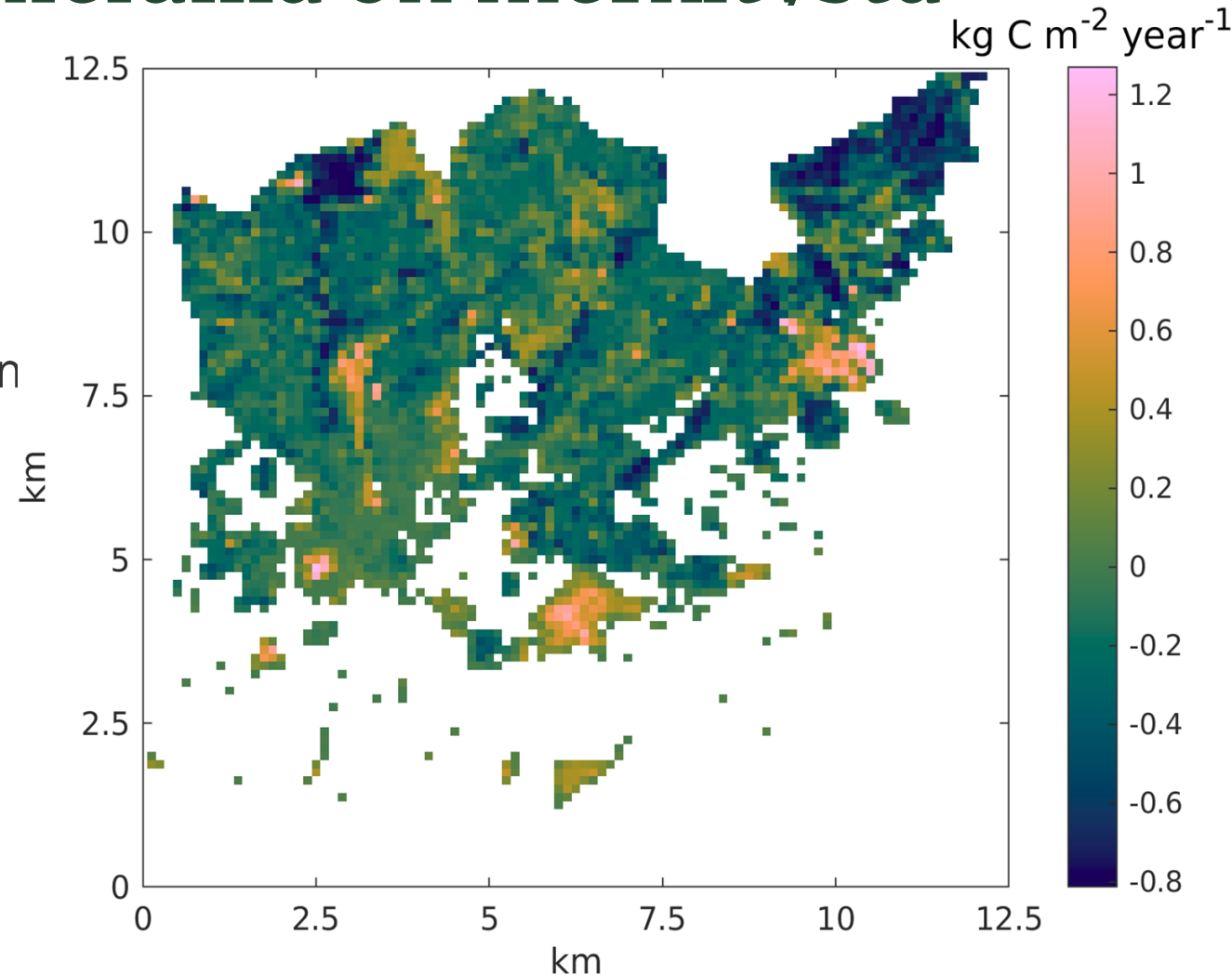


Kaupunkivihreän hiilinieluilla on merkitystä

Helsingissä kaupunkivihreän hiilinielut kattoivat 7% päästöistä vuonna 2019

Lähes puolet nieluista perustuu rakennettuun vihreään.

Miten kaupungit voivat hyödyntää kaupunkivihreää nykyistä tehokkaammin monihyötyisenä ilmastoratkaisuna?

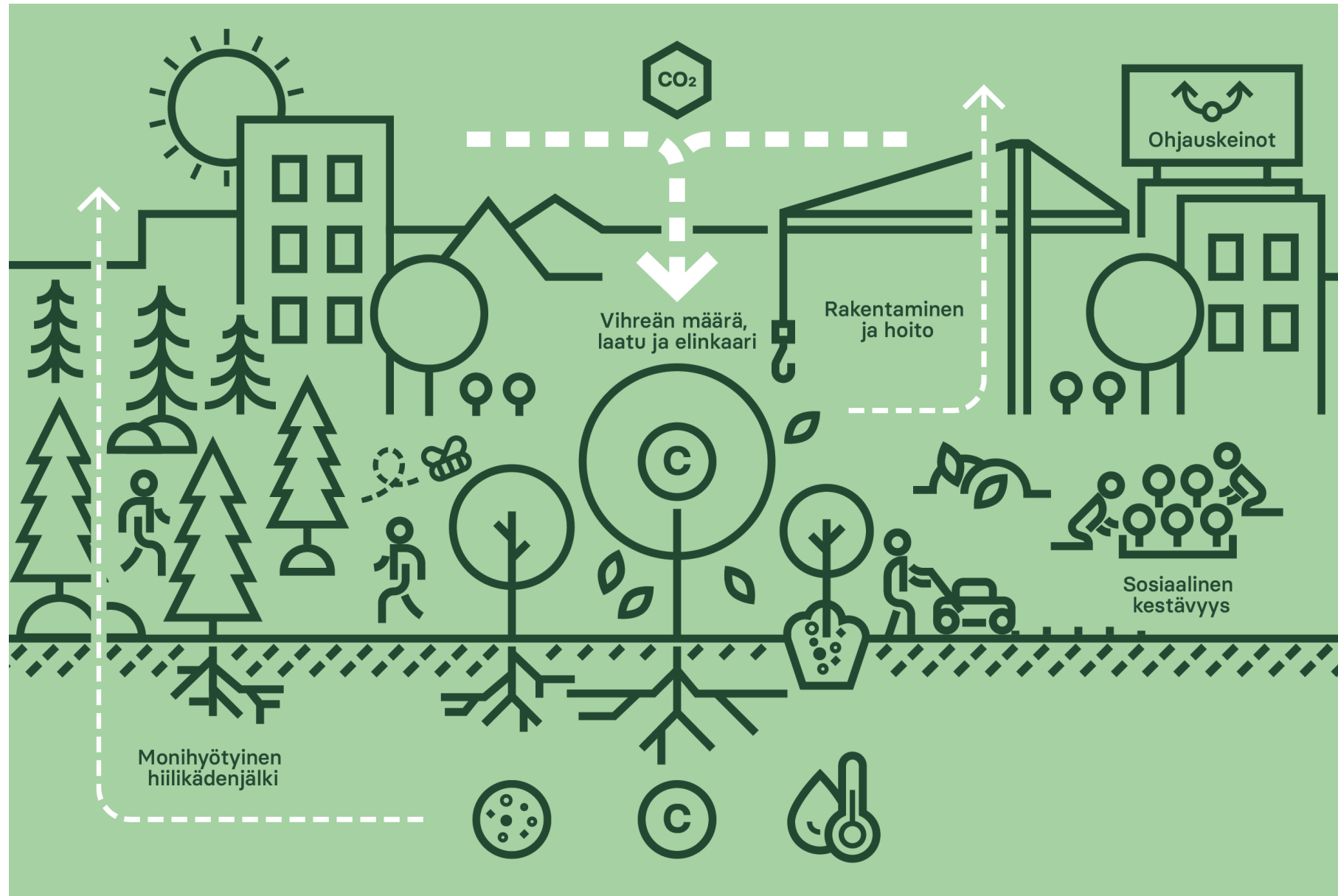


Tarvitaan tutkimuspohjaista hiiliviisautta

Miten voidaan

- parantaa viherrakenteen hiilensidontaa,
- turvata hiilinieluja kaupunkikehittämisessä
- kehittää vähäpäästöisiä rakentamisen ja hoidon menetelmiä
- ja samanaikaisesti tuottaa myös muita elintärkeitä ekosysteemipalveluja.

CO-CARBONin hiiliviisaussuositukset kaupungeille



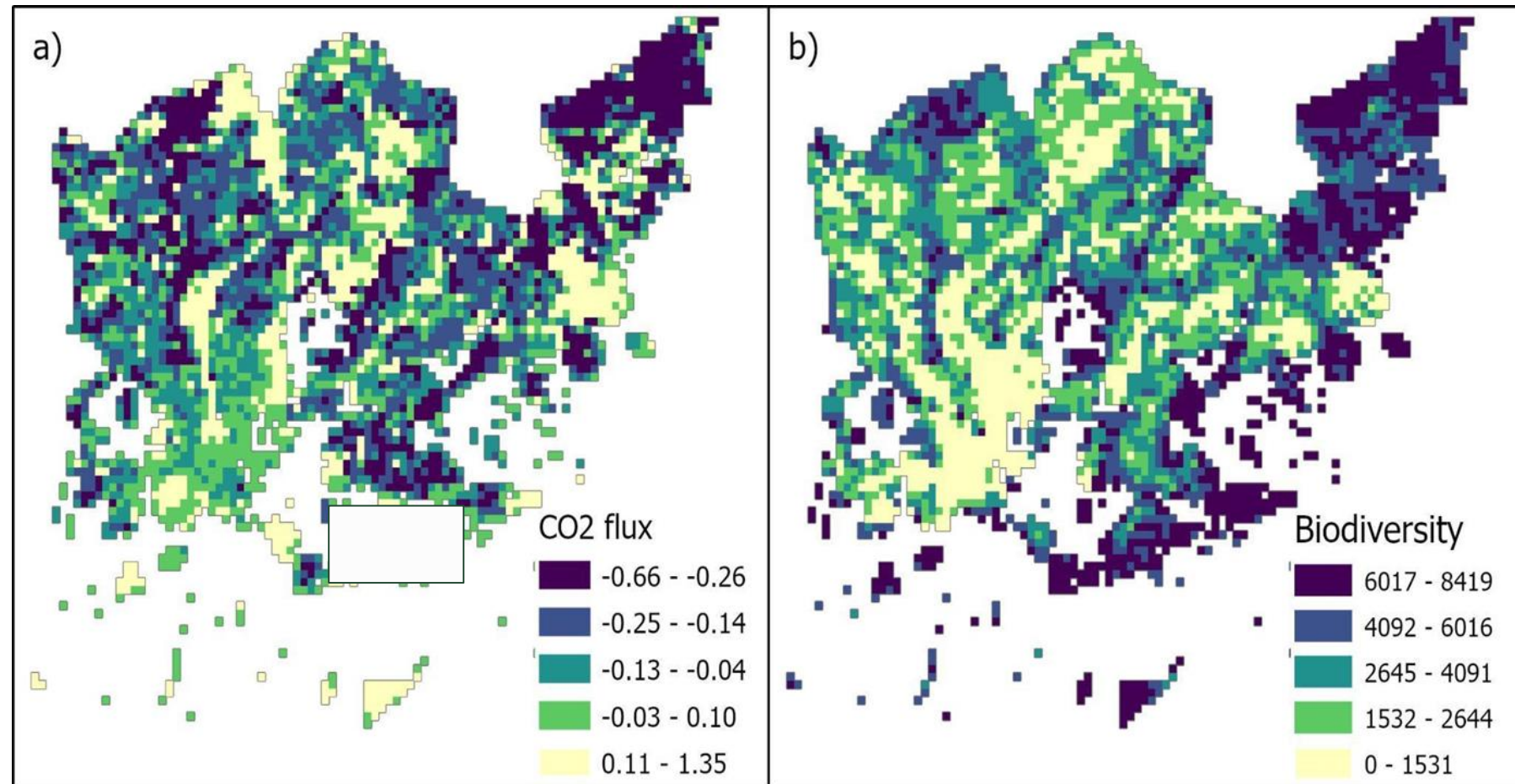
Hiilijalanjäljestä monihyötyiseen hiilikädenjälkeen

- Kasvillisuus on kustannustehokkain keino tuottaa kaupunkiympäristöön hiilikädenjälkeä.
- Kaupunkivihreän hiilikädenjälki on monihyötyinen: se tuottaa ilmastohyötyjen lisäksi muita ekosysteemipalveluja.



Hiilijalanjäljestä monihyötyiseen hiilikädenjälkeen

Tunnistettava kaupunkivihreän monihyötyisyys ja synergiat hiilensidonnan ja biodiversiteetin välillä

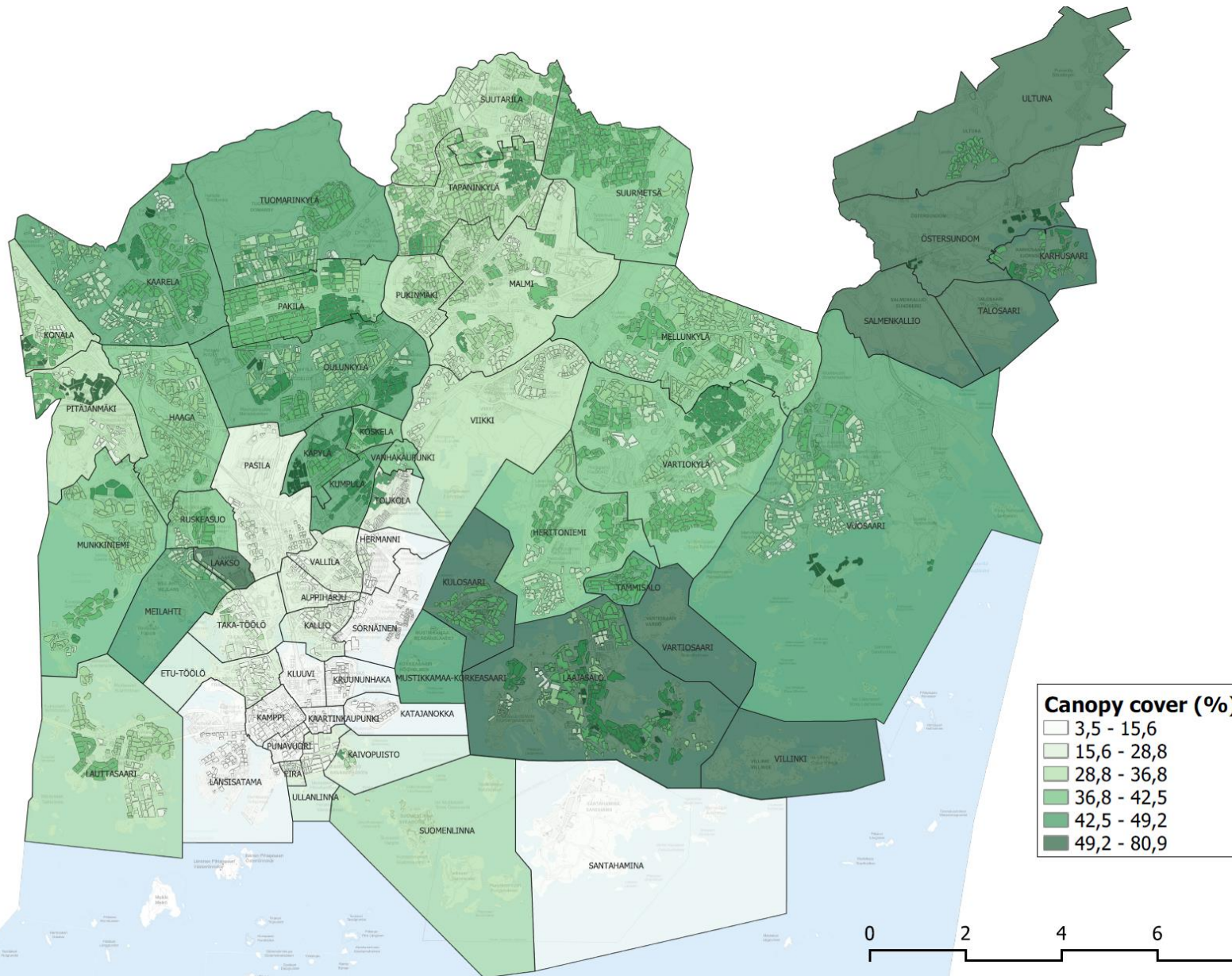


Huomio kaupunkivihreän määrään ja laatuun

- Ilmastohyödyt ovat suoraan riippuvaisia vihreän määrästä ja sen potentiaalista varastoida hiiltä.
- Olemassa olevan kaupunkikasvillisuuden ja maaperän säilyttäminen on kaupunkisuunnittelun ensisijaisin keino ylläpitää hiilinieluja.
- Uusia alueita rakennettaessa kaupunkivihreälle on varattava riittävästi tilaa ja suotuisat kasvuolosuhteet

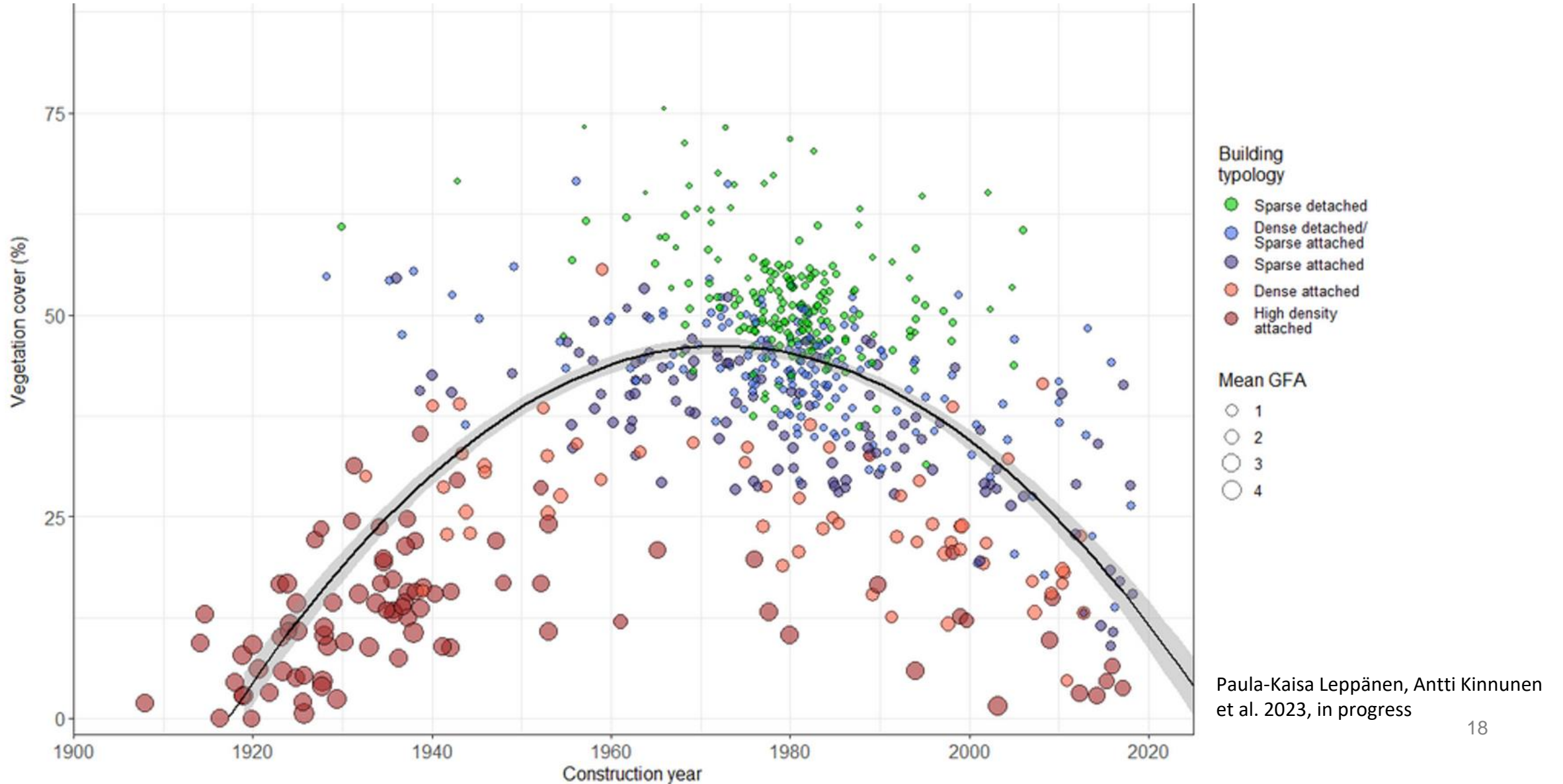


Kaupunkivihreän määrä ja ilmastohyödyt



Kuva: Antti Kinnunen

Kaupunkivihreän määrä rakentamisvuosittain



Uuden vihreän määrä ja laatu

- Kasvipeitteisen pinta-alan laajentaminen, puiden lisääminen.

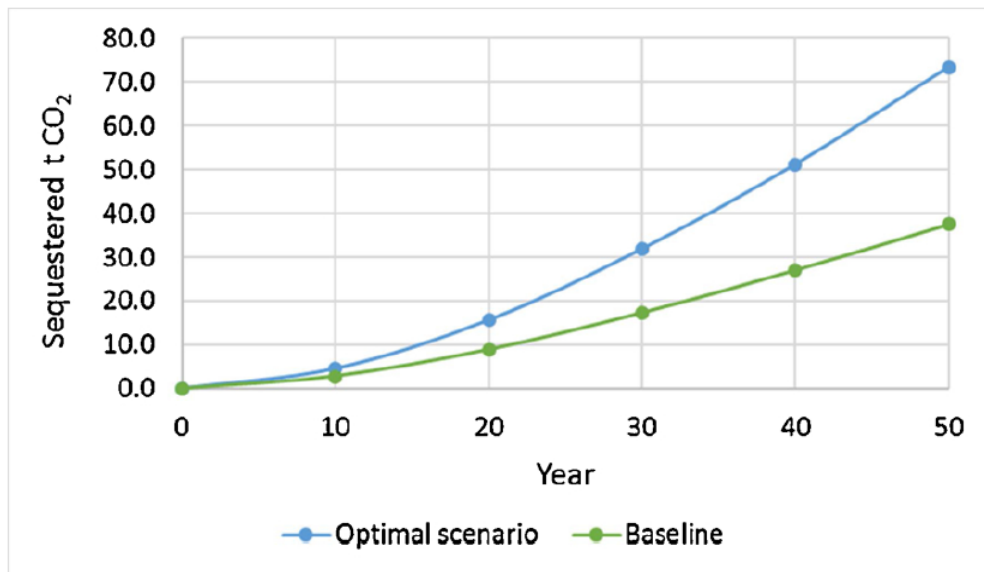


Fig. 8. The cumulative carbon sequestration (CO₂ t) of the trees of the case area during 50 years in the optimal test scenario compared to the baseline.

Ariluoma et al. 2021

Carbon sequestration and storage potential of urban green in residential yards: A case study from Helsinki

Mari Ariluoma^{a,1}, Juudit Ottelin^b, Ranja Hautamäki^{a,*}, Eeva-Maria Tuhkanen^c, Miia Mänttari^d



Pariisin itäisen kantakaupungin metsurit istuttivat puita Rue de Groupe Manouchianille tiistaina 15. maaliskuuta. KUVA: NIKOLAI JAKOBSEN

Asfaltti auki, puita päälle

Pariisi suojautuu kuumenemiselta istuttamalla valtavan määrän puita. Työt ovat jo alkaneet.

Petja Pelli HS

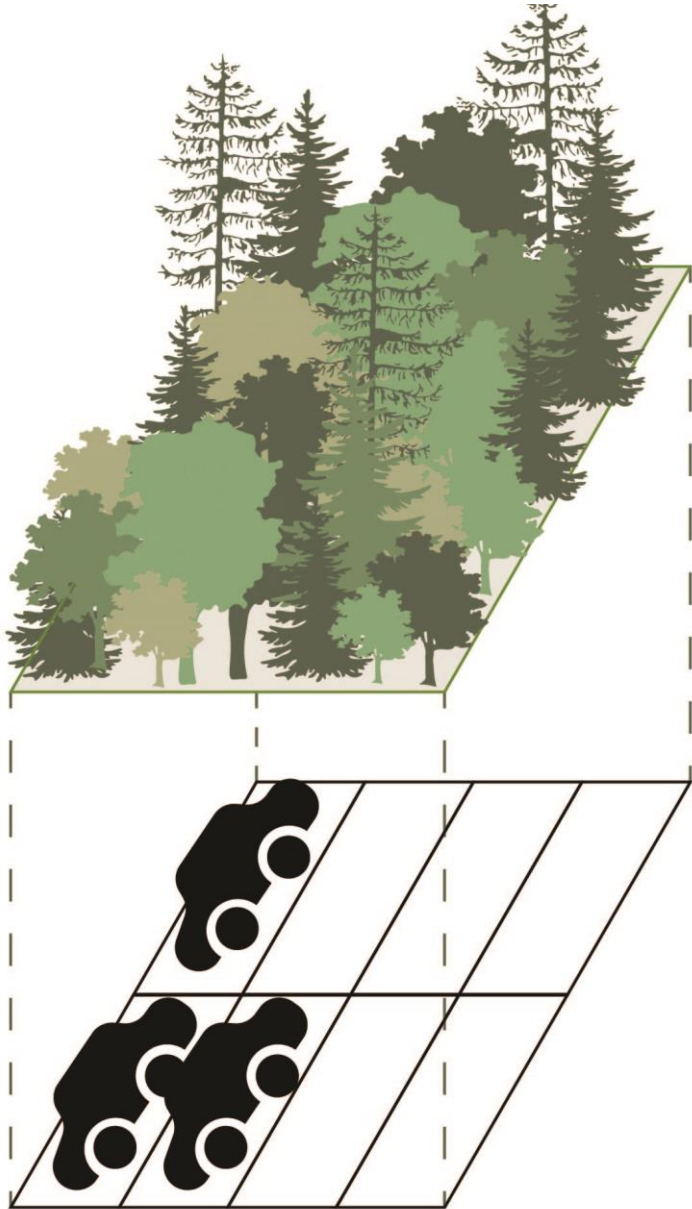
22.3. 2:00 | Päivitetty 22.3. 8:07

Uuden vihreän määrä ja laatu

- Hiiliviisaasti rakennettuna uusikin kaupunkivihreä on tehokas hiilinielu.
- Suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota kasvuolosuhteisiin...
- ja monimuotoiseen ja kerrokselliseen kaupunkivihreään.



Hiilimetsänen – Suomen ensimmäinen mikrometsä



Kuvat: Anna Pursiainen, in progress

Kuva: Anna Pursiainen

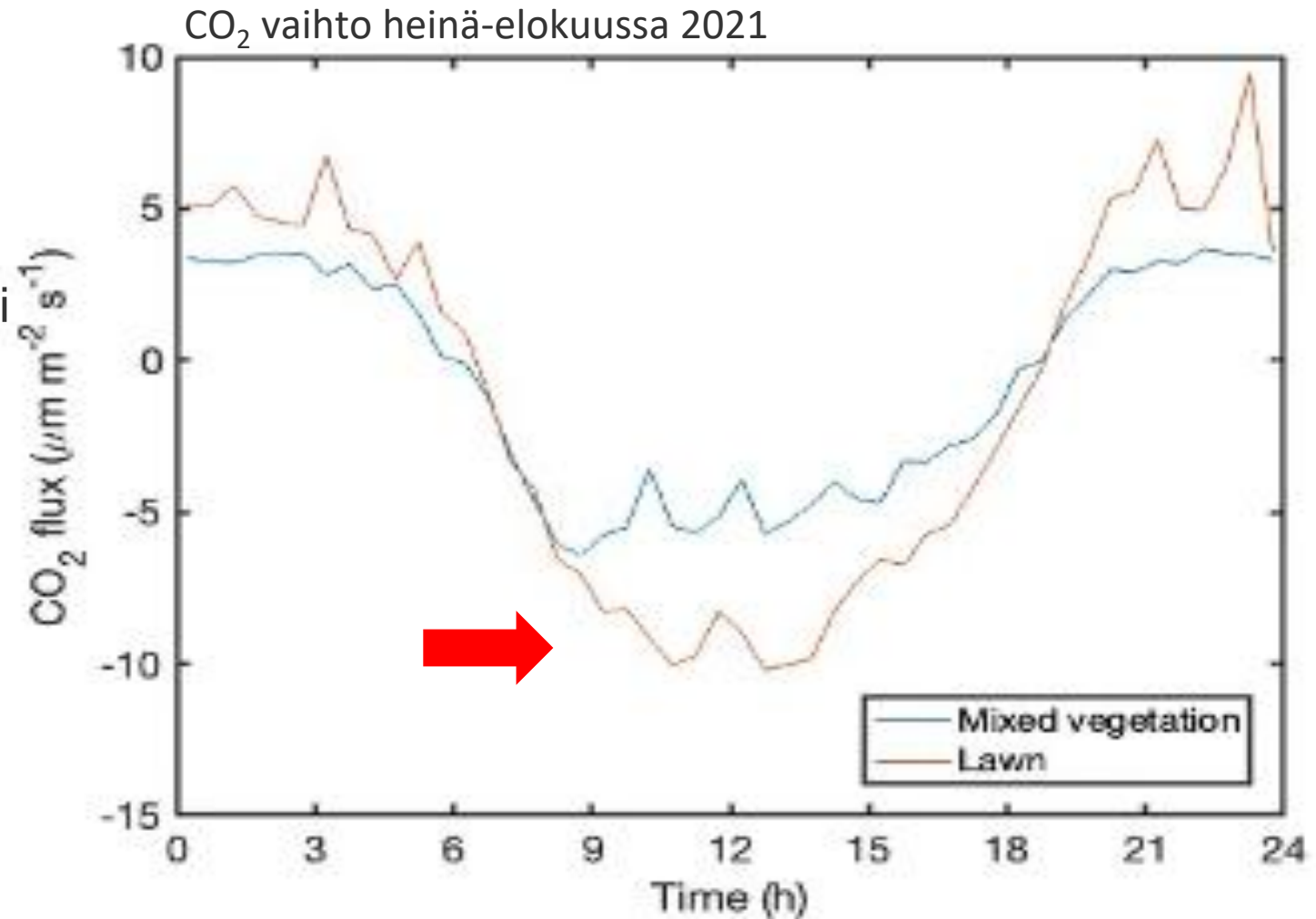
Nurmiko hiilinielu?

Vuotuinen hiilenvaihto:

Nurmi (Otaniemi) 105 g C m²/vuosi

Boreaalinen metsä 200-300 g C m²/vuosi

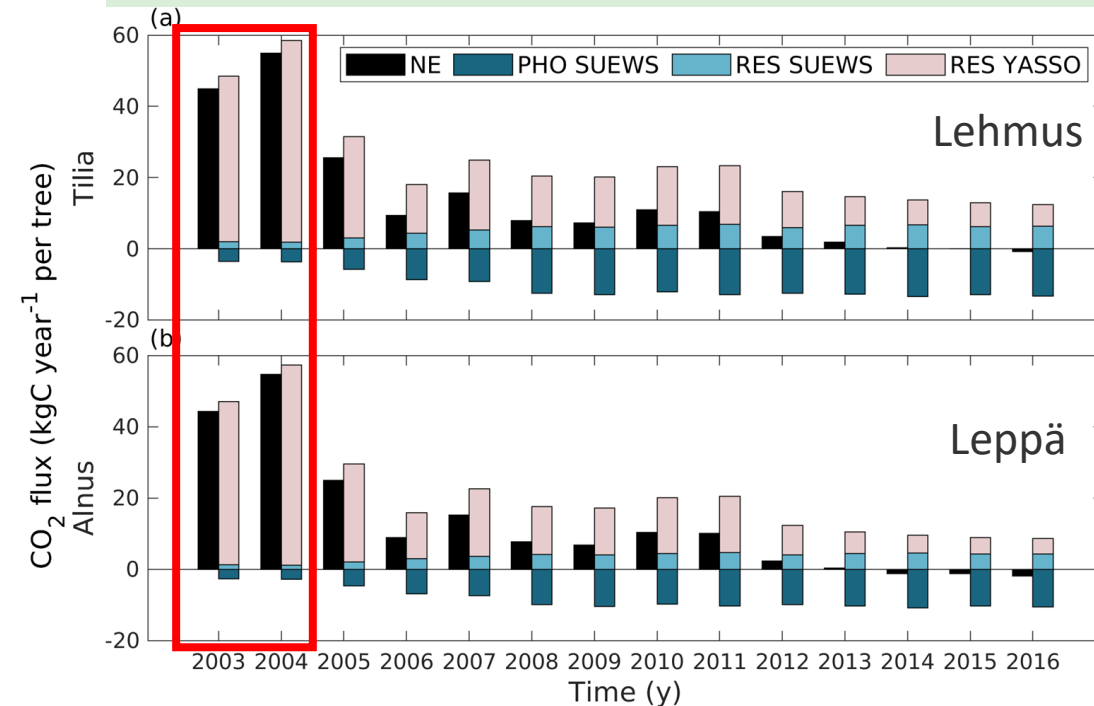
Hiiliviisaasti rakennettuna uusikin kaupunkivihreä on tehokas hiilinielu.



2. Huomio kaupunkivihreän elinkaareen

- Kaupunkivihreälle tulee taata mahdollisimman pitkä elinkaari, jolloin sen hiilivarasto ehtii karttua.
- Samalla ehtii tasaantua istutuksen alkuvaiheen päästöpiikki, joka aiheutuu kasvualustasta vapautuvasta hiilestä.

Hiilidioksidin sitoutuminen
(kg C per vuosi per puu)



PHO SUEWS = fotosynteesi

RES SUEWS = puun respiraatio

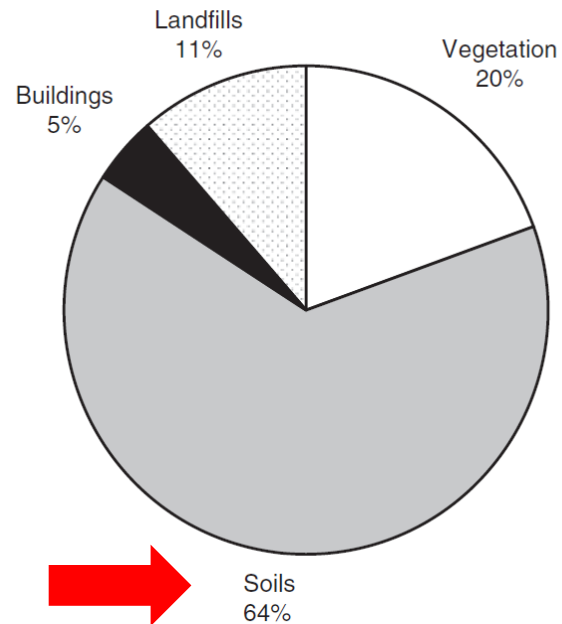
RES Yasso = Maaperän respiraatio

Havu et al. 2022



3. Hiiliviisautta rakentamisen ja hoidon käytäntöihin

- Rakentamisen ja kunnossapidon tuettava hiilen sitoutumista ja varastoitumista kasvillisuuteen ja maaperään
- Rakentamisvaiheessa on otettava huomioon erityisesti maaperä



Churkina et al. 2010, 140

Global Change Biology (2010) 16, 135–143, doi: 10.1111/j.1365-2486.2009.02002.x

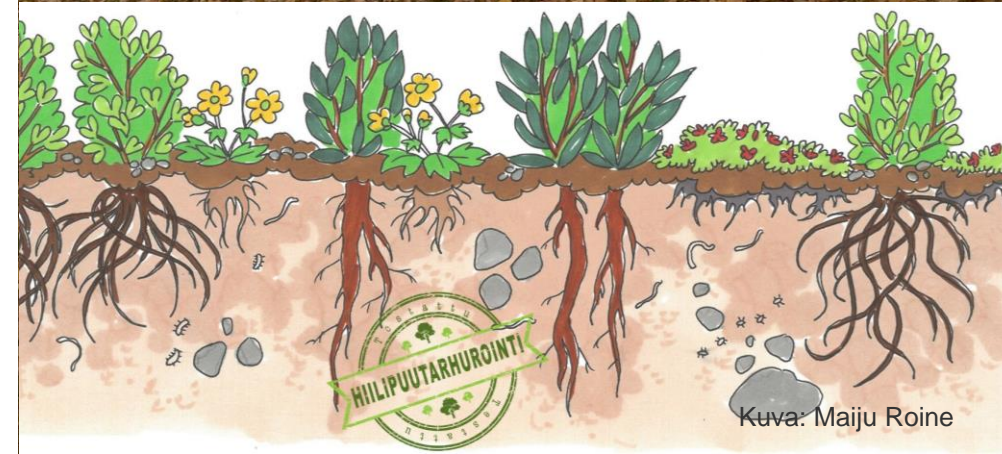


Hiiliviisaus ja maaperä

- Vaalittava maaperän mikrobiologista toimintaa, esimerkiksi säilyttämällä olemassa olevaa maaperää ja hyödyntämällä kierrätysmaita, kompostia tai biohiilipohjaisia ratkaisuja.
- Maaperän hiilivarastoihin mahdollista vaikuttaa myös kunnossapidon käytännöillä.



Kuva .Ranja Hautamäki



Kuva: Maiju Roine

Elinkaariarviointi osaksi viherhanketta

- Kaikkia viherrakentamisen ja -hoidon materiaaleja ja työtapoja tulee kehittää vähäpäästöisemmiksi
- Elinkaariarviointimenetelmän kehittäminen viheralalle, keskeisiä tiedontarpeita kasvillisuuden hiilensidonta ja päästöt sekä kunnossapidon päästöt

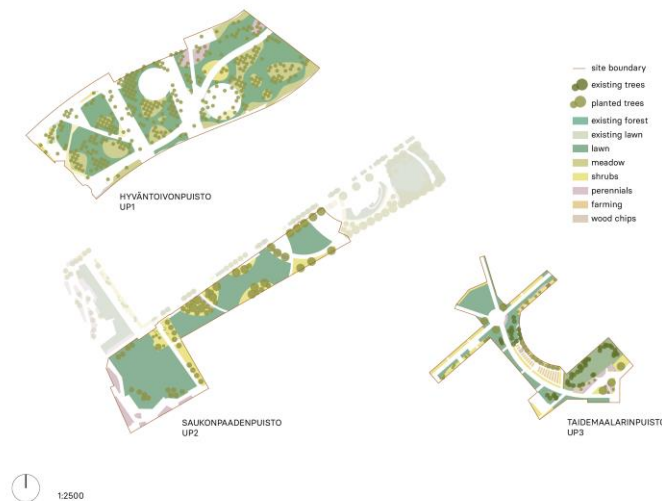
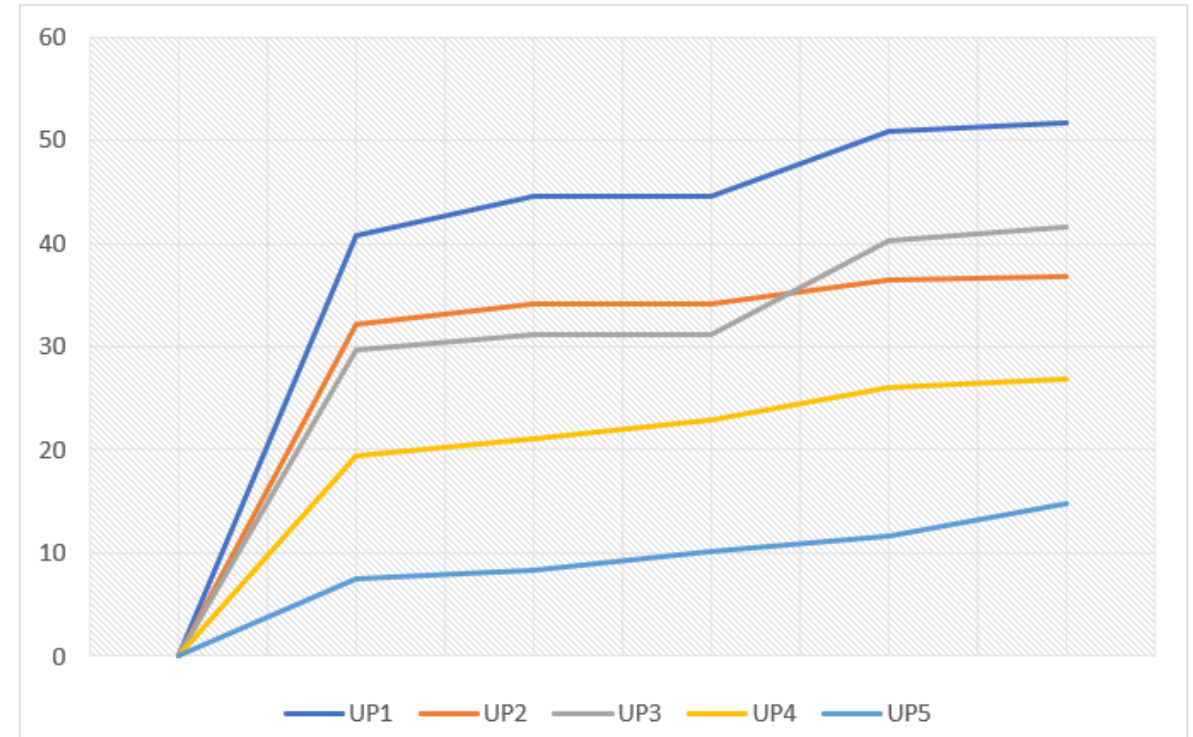


Figure 1.

Caroline Moinel 2023, in progress

Greenhouse gas emissions in the urban parks over a 50-year period in kgCO₂e/m²



Caroline Moinel 2023, in progress

4. Sosiaalinen kestävyys osaksi ilmastoratkaisuja

- Kaupunkivihreään liittyvien erilaisten arvojen ja näkemysten tunnistaminen: ilmastotavoitteet, luonnon monimuotoisuus, virkistys, kaupunkikuva
- Eri tavoitteiden yhteensovittaminen ja synergioiden vahvistaminen



4. Sosiaalinen kestävyys osaksi ilmastoratkaisuja

- Hiiliviisautta edistettävä sosiaalisesti kestävällä tavalla: osallistaminen lisää ilmastoratkaisuiden sosiaalista hyväksyttävyyttä ja kaupunkivihreän arvostusta



5. Tehokkaammilla ohjauskeinoilla enemmän ilmastohyötyjä

1. KANSALLINEN OHJAUS

- **Viherrakenne ja sen merkitys ilmastoratkaisuna** on tunnistettava kansallisessa ohjauksessa ja sisällytettävä kaikille kaavatasoille tulevassa alueidenkäyttölaissa.
- Kaupunkivihreän hiilinielut on otettava huomioon kuntien **ilmastosuunnitelmien** ohjeistuksessa.
- **Viherrakentamisen tuotteissa**, esimerkiksi kasvualustoissa tai taimistotuotteissa, on tunnistettava **päästöt ja myös hiilensidonta** niiden elinkaaren aikana.
- Kaupunkivihreän ilmastohyötyjä, hyvinvointivaikutuksia ja luonnon monimuotoisuutta on tarkasteltava **kokonaisuutena**.

5. Tehokkaammilla ohjauskeinoilla enemmän ilmastohyötyjä

2. MAANKÄYTÖN SUUNNITTELU

- Kaupunkivihreälle ja sen ylläpitämälle **hiilinielupotentiaalille on asetettava sitovat tavoitteet** strategisissa linjauksissa ja ilmastosuunnitelmissa.
- Tavoitteena on, että **kaupunkivihreän ja kasvillisuuspeitteisen alan määrä ei vähene**. Olemassa olevan viherrakenteen säilyttämisen ohella on turvattava uuden kaupunkivihreän lisääminen.
- **Arvokkaimmat hiilivarastot tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja välttää erityisesti metsien ja luonnontilaisten kaltaisten alueiden rakentamista.**
- Kaupunkivihreän tuottamat ilmastohyödyt on otettava huomioon kaavoituksen **ilmastovaikutusten arvioinnissa**. Hiilivarastojen menetys tulee arvioida osana rakentamisen ilmastovaikutuksia.
- Viherrakenteen hyötyjä ja kasvullisen alan määrää tulee tukea sekä koko kaupungin tasolla että kortteleissa esimerkiksi **viherkerroin-työkalun** avulla.
- **Maanvaraisia pihoja** tulee suosia sekä rakentamisen päästöjen minimoimiseksi että monipuolisten ekosysteemipalvelujen turvaamiseksi.

5. Tehokkaammilla ohjauskeinoilla enemmän ilmastohyötyjä

3. TOTEUTUS

- Viheralueiden suunnittelun ja rakentamisen tulee ensisijaisesti pohjautua **paikallisiin olosuhteisiin, kasvillisuuteen ja maaperään.**
- **Olemassa olevan puuston ja erityisesti isojen puiden sekä maaperän säilyttämiseen** on kiinnitettävä huomiota suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa.
- Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee luoda **edellytykset hyvinvoivalle ja elinvoimaiselle kasvillisuudelle** ja hiilivarastojen kertymiselle.
- **Kaupunkivihreän hoidon** tulee tukea kasvillisuuden ja maaperän elinvoimaisuutta ja hiilen sitoutumista kasvillisuuteen ja maaperään
- Viherrakentamisen **elinkaarilaskentaa sekä erilaisia ympäristöluokituksia ja mittareita** on kehitettävä siten, että niiden avulla on mahdollista vertailla erilaisia vaihtoehtoja ja tukea hiiliviisaita ratkaisuja.
- Toteutuksen kaikkiin vaiheisiin on asetettava **vähähiilisuuden kriteerit**, alkaen suunnittelusta ulottuen materiaalien hankintaan ja kunnossapitoon.

Lue suosituksset kokonaisuudessaan: <https://cocarbon.fi/tutkimus/hiiliviisaussuosituksia/>

Suosituksia kaupunkivihreän ilmastohyötyjen edistämiseen päätöksenteon eri tasoilla

1. Kansallinen ohjaus

- Viherrakenne ja sen merkitys ilmastoratkaisuna on tunnistettava kansallisessa ohjauksessa ja sisällytettävä kaikille kaavatasoille tulevassa alueidenkäyttölaissa.
- Kaupunkivihreän hiilinielut on otettava huomioon kuntien ilmastosuunnitelmien ohjeistuksessa.
- Viherrakentamisen tuotteissa, esimerkiksi kasvu- alustoissa tai taimistotuotteissa, on tunnistettava päästöt ja myös hiilensidonta niiden elinkaaren aikana.
- Hiiliviisaus tulee sisällyttää viheralueiden rakentamisen ja kunnossapidon kansallisiin ohjeistuksiin.

2. Kaupunkiseutujen strategiset linjaukset

- Kaupunkivihreälle ja sen ylläpitämälle hiilinielupotentiaalille on asetettava sitovat tavoitteet maakuntien, kaupunkiseutujen ja kuntien strategisissa linjauksissa ja ilmastosuunnitelmissa.
- Kaupunkivihreän ilmastohyötyjä, hyvinvointivaikutuksia ja luonnon monimuotoisuutta on tarkasteltava kokonaisuutena esimerkiksi viherrakenne- ja ekosysteemipalveluselvityksissä ja vahvistettava näiden yhteisvaikutuksia.

3. Maankäytön suunnittelu

- Tavoitteena on, että kaupunkivihreän ja kasvillisuuspeitteisen alan määrä ei vähene. Olemassa olevan viherrakenteen säilyttämisen ohella on turvattava uuden kaupunkivihreän lisääminen.
- Arvokkaimmat hiilivarastot tulee ottaa huomioon maankäytön suunnittelussa ja välttää erityisesti metsien ja luonnontilaisten kaltaisten alueiden rakentamista.
- Kaupunkivihreän tuottamat ilmastohyödyt on otettava huomioon kaavoituksen ilmastovaikutusten arvioinnissa. Hiilivarastojen menetys tulee arvioida osana rakentamisen ilmastovaikutuksia. Kaupunkivihreän hiilinielupotentiaalin arvioimiseksi tarvitaan tarkempia laskentamalleja.
- Viherrakenteen hyötyjä ja kasvullisen alan määrää tulee tukea sekä koko kaupungin tasolla että kortteleissa esimerkiksi viherkerroin-työkalun avulla.
- Maanvaraisia pihoja tulee suosia sekä rakentamisen päästöjen minimoimiseksi että monipuolisten ekosysteemipalvelujen turvaamiseksi.

4. Toteutus

- Viheralueiden suunnittelun ja rakentamisen tulee ensisijaisesti pohjautua paikallisiin olosuhteisiin, kasvillisuuteen ja maaperään.
- Olemassa olevan puuston ja erityisesti isojen puiden sekä maaperän säilyttämiseen on kiinnitettävä huomiota suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa.
- Suunnittelussa ja rakentamisessa tulee luoda edellytykset hyvinvoivalle ja elinvoimaiselle kasvillisuudelle ja hiilivarastojen kertymiselle sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä.
- Viherrakentamisen elinkaarilaskentaa sekä erilaisia ympäristöluokituksia ja mittareita on kehitettävä siten, että niiden avulla on mahdollista vertailla erilaisia vaihtoehtoja ja tukea hiiliviisaita ratkaisuja.
- Toteutuksen kaikkiin vaiheisiin on asetettava vähähiilisyden kriteerit, alkaen suunnittelusta ulottuen materiaalien hankintaan.

5. Hoito ja käyttö

- Kaupunkivihreän hoidon tulee tukea kasvillisuuden ja maaperän elinvoimaisuutta ja hiilen sitoutumista kasvillisuuteen ja maaperään.
- Viheralueiden hoitoon on kehitettävä vähäpäästöisiä menetelmiä ja niistä tulee tehdä hankinnan kriteeri.
- Ilmastoratkaisujen sosiaalista hyväksyttävyyttä voidaan tukea ottamalla asukkaat mukaan kaupunkivihreän suunnitteluun, toteutukseen ja hoitoon sekä niitä koskevaan päätöksentekoon.

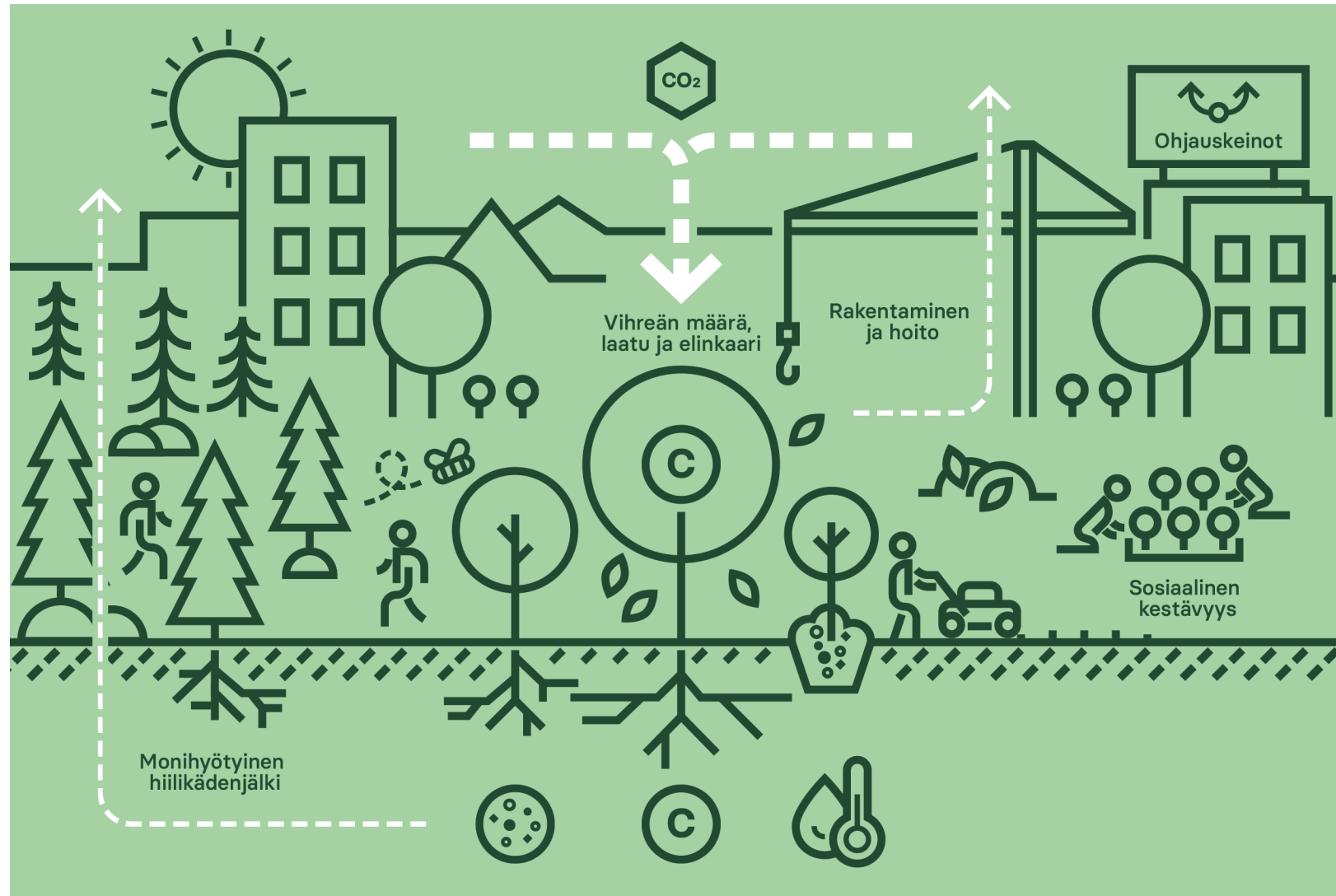
Yhteystiedot

Ranja Hautamäki – ranja.hautamaki@aalto.fi
Leena Järvi – leena.jarvi@helsinki.fi

Kirjoittajat: Hautamäki, Ranja; Järvi, Leena; Ariluoma, Mari; Kinnunen, Antti; Kulmala, Liisa; Lampinen, Jussi; Merikoski, Tiina; Tahvonen, Outi.

Lisätietoja: www.cocarbon.fi

Lue politiikkasuositukset kokonaisuudessaan:
<https://cocarbon.fi/tutkimus/hiiliviisaussuosituksia/>



Professori Ranja Hautamäki, ranja.hautamaki@aalto.fi

<https://www.hiilipuu.fi/>

HIILIVUO

1.28 g/t

2023.05.06 15:10