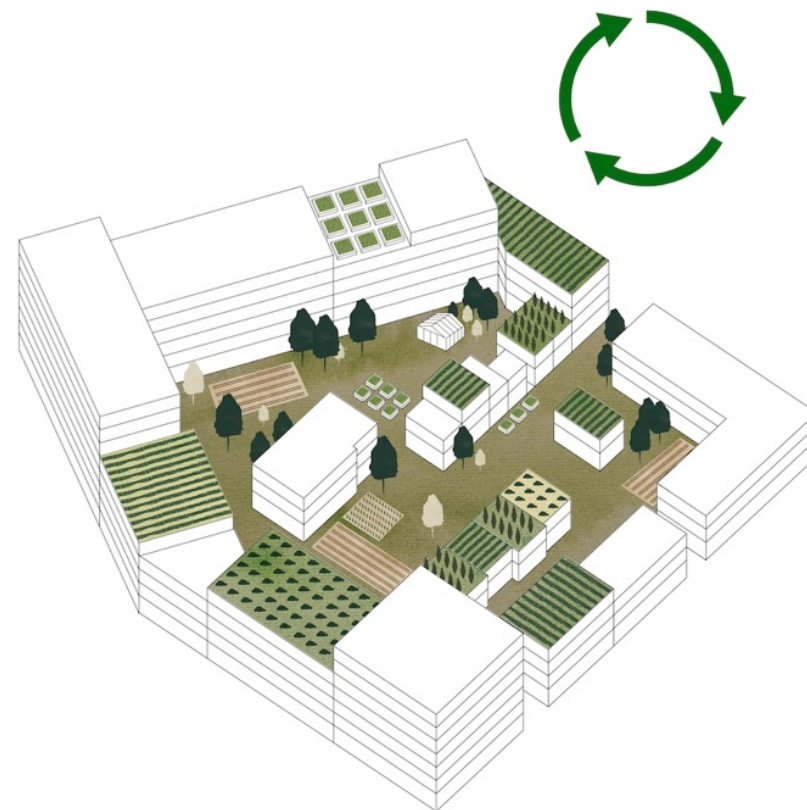




Hiilikerroin

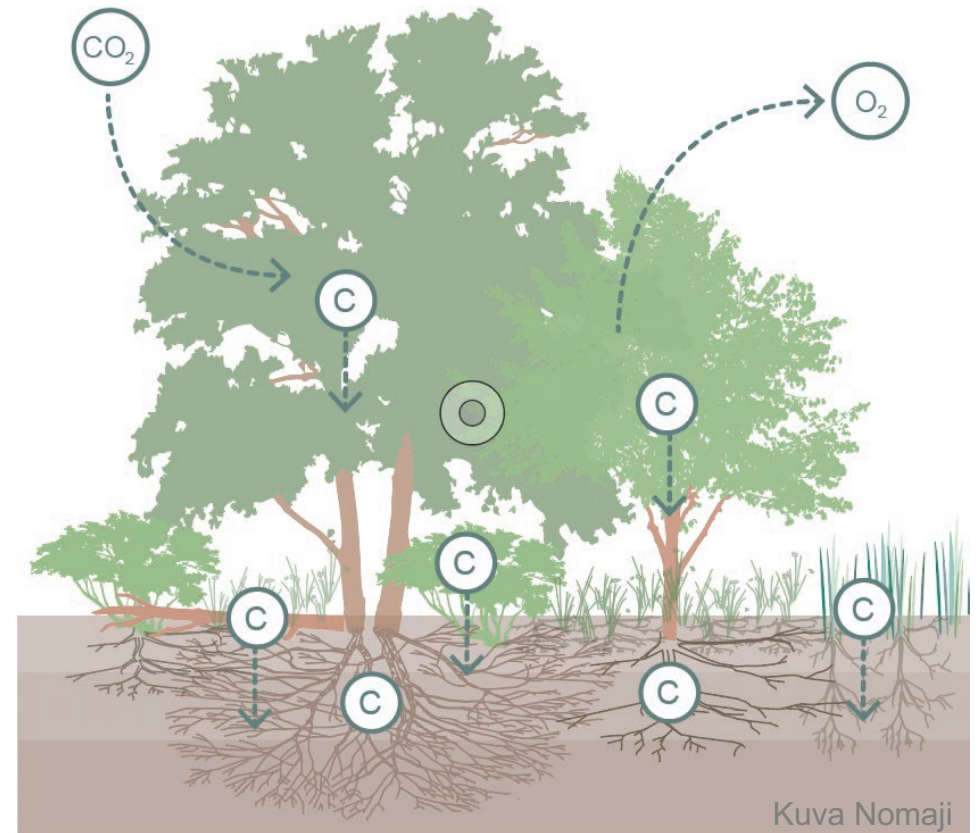
Hiiliviisaat kaupunkipihat

Mari Ariluoma / Kohti ilmasto- ja luontoviisaampaa viherkerrointa /13.6.2024



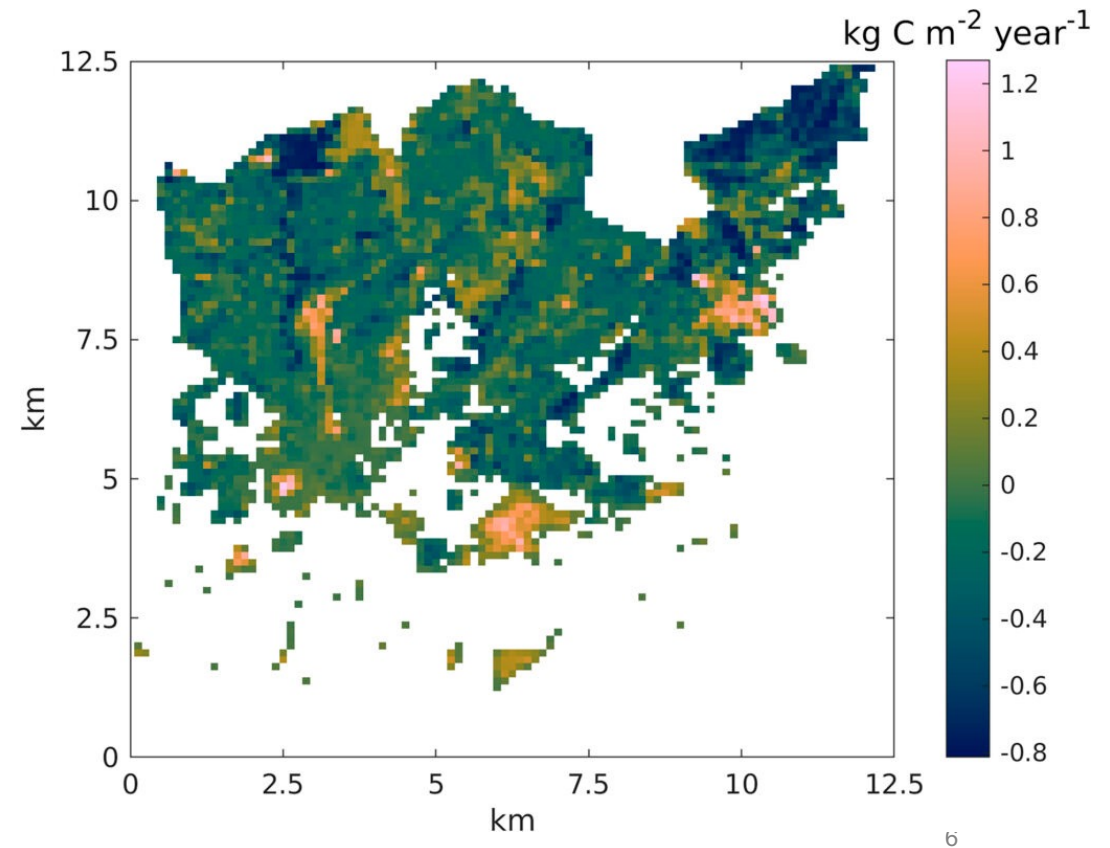
Hiiliviisaan kaupunkivihreän suunnittelu

- Maaperä on suurin hiilivarasto, mutta sitä ei olisi ilman kasvillisuutta.
- Kasvillisuus aina yksittäisestä kasvista lähtien muodostaa kaupunkien hiilinielujen perustan.
- Kaupunkipuiden lisäksi suuri merkitys on muilla kasvillisuustyypeillä
- Hiilinielut ovat hitaita



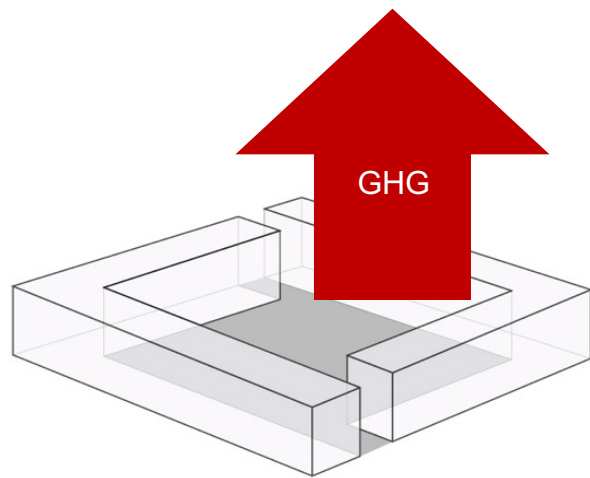
Viherrakenteen hiilinielut

- Viherrakenteesta merkittävä osuus muodostuu tonttivihreästä.
- Tämän viherrakenteen merkitys hiilinieluinä on esimerkiksi Helsingissä samaa suuruusluokkaa kuin kaupunkimetsien.
- Merkittävä osa uudesta maankäytöstä on asumista.

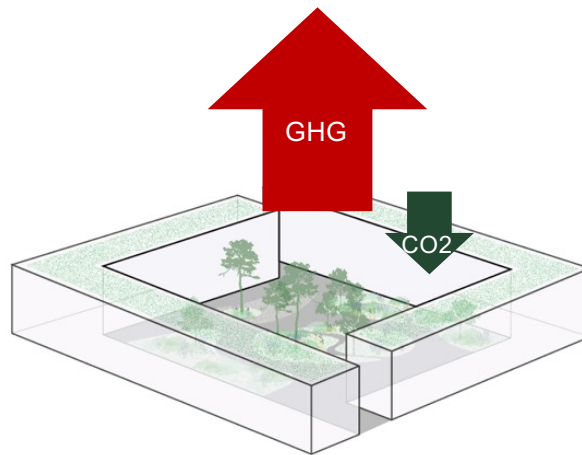


Kuva: Minttu Havu

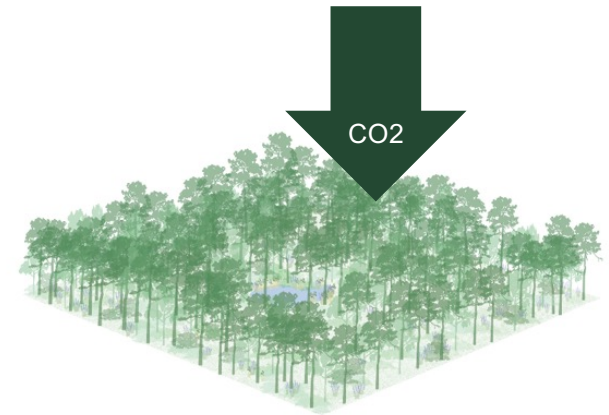
Miten kaupunkivihreän hiilinielua voi vahvistaa ja kuinka paljon?



viherkerroin 0



viherkerroin 1.0

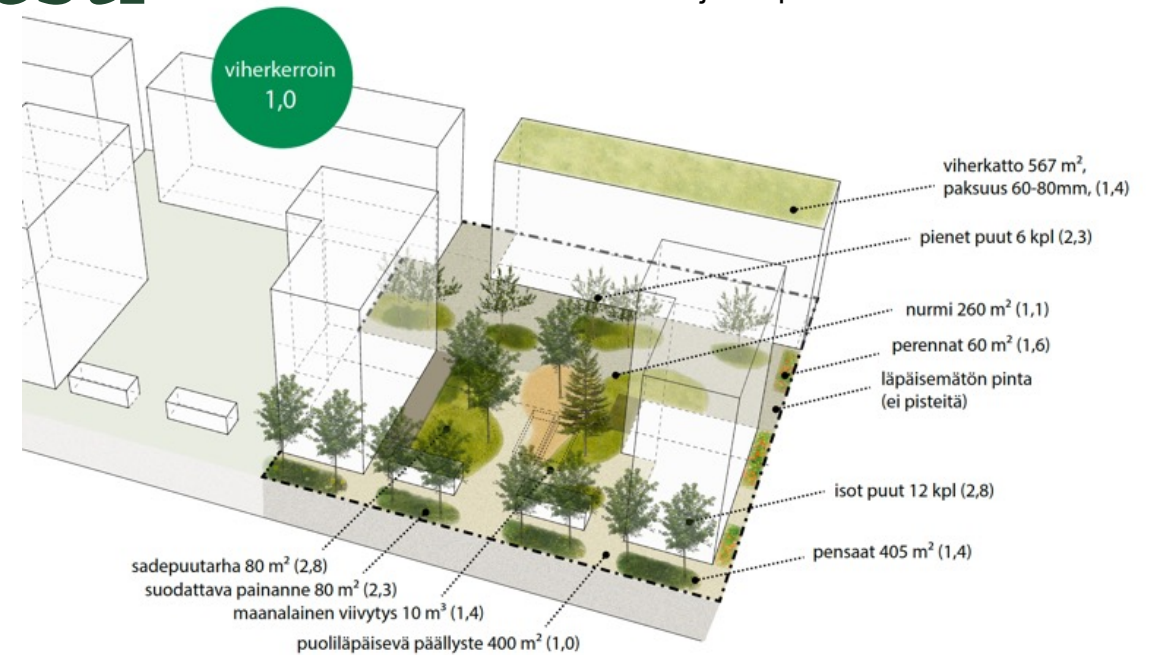


viherkerroin 9.0

Viherkerroin lyhyesti

- Viherkerroin on työkalu, joka on kehitetty ohjaamaan korttelien viherrakennetta.
- Työkalu kuvaa tontin tai korttelin vihertehokkuutta, eli sitä kuinka paljon tontilla on erilaisia kasvillisuuspintoja ja sadevesiä viivyttäviä ratkaisuja suhteessa tontin pinta-alaan.

Lisätietoja: <https://viherkerroin.aalto.fi>



$$\text{Viherkerroin} = \frac{\text{Painotettu viherpinta-ala yhteensä}}{\text{Tontin pinta-ala}}$$

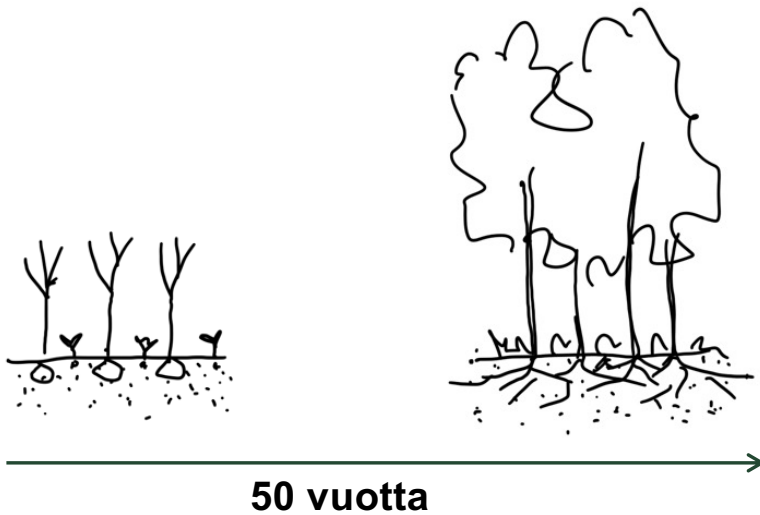
Viherkerroimen kehittäminen

- Viherkerroin käytössä jo lukuisissa kaupungeissa ja kunnissa
- Kuinka hyvin viherkerroin kuvaa kestävästä rakentamisesta ja ekologisia arvoja?
- Kannustavatko nykyiset suunnitteluratkaisut ja tavoitteet luomaan hiilinieluisia pitkäaikavälillä?

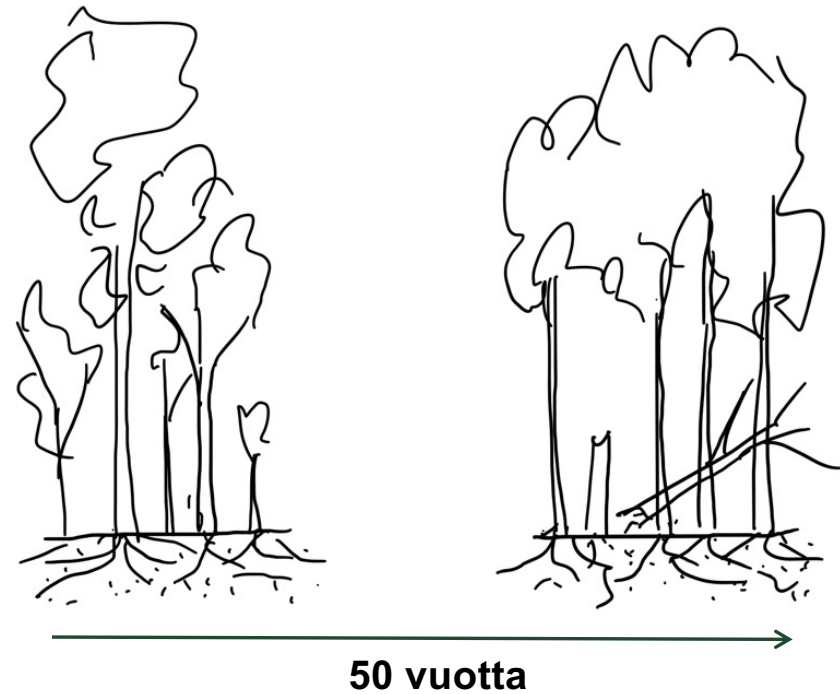


Hiilinielupotentiaali 50 vuodessa

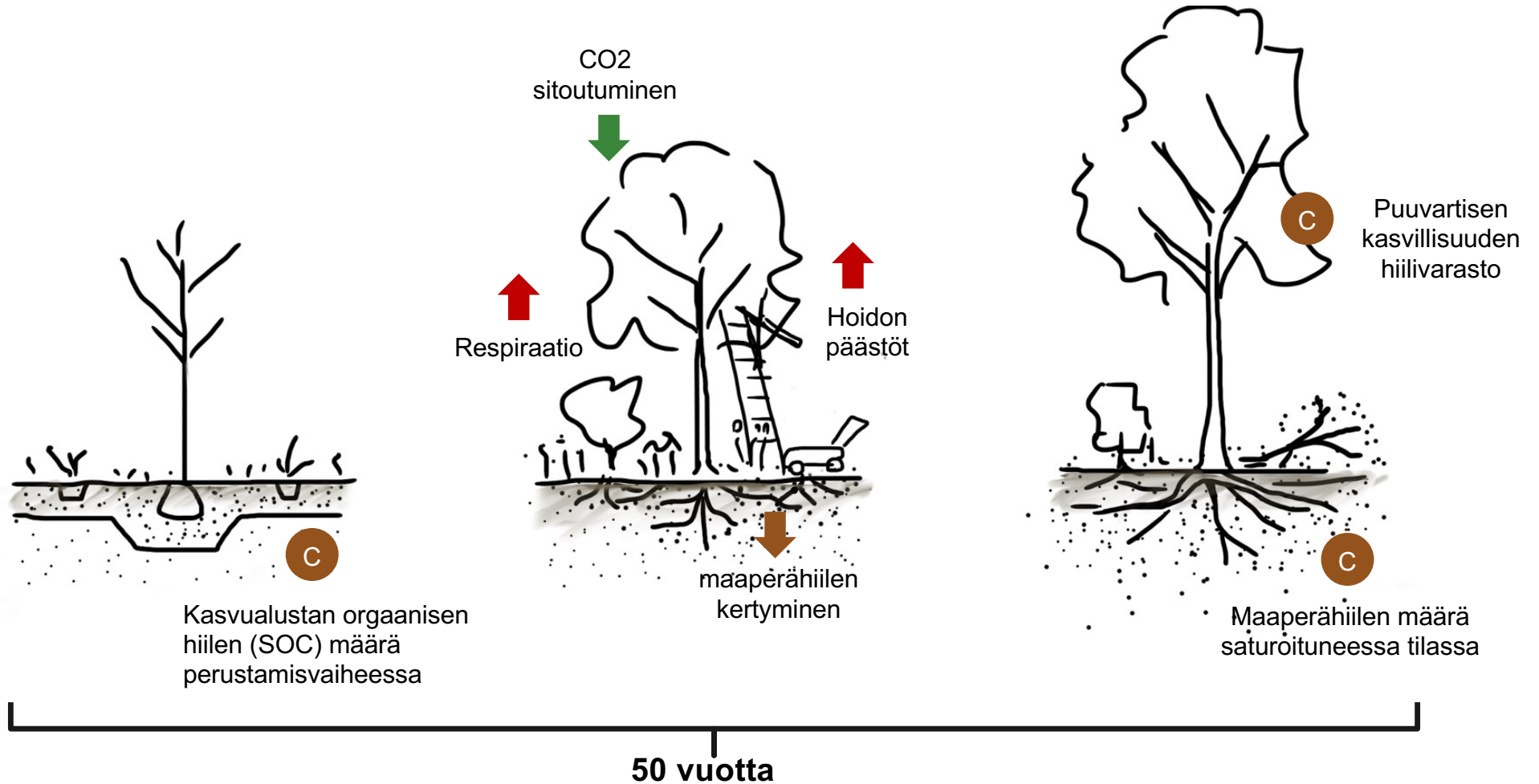
Istutettu kasvillisuus



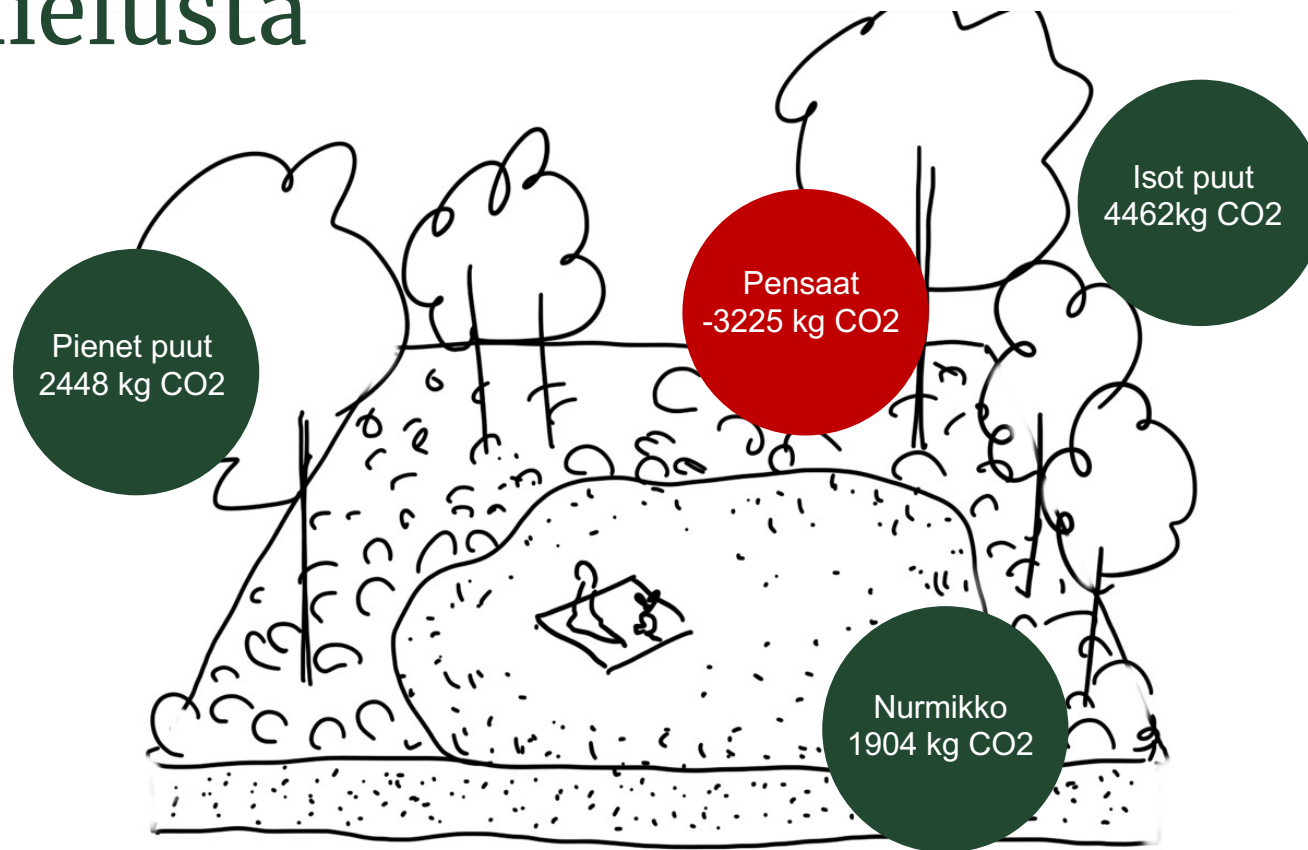
Säilytettävä kasvillisuus



Hiilitietoa eri kasvillisuustyypeille

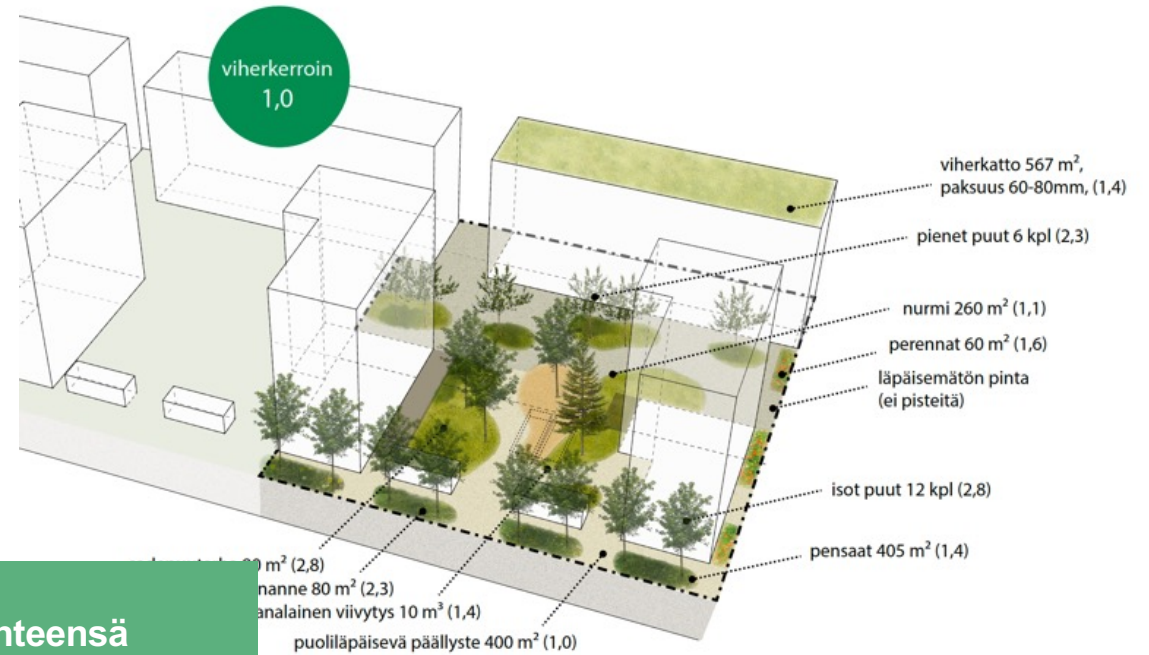


Esimerkki kasvillisuuden ja maaperän hiilinielusta



HIILINIELU 50 vuodessa yhteensä = 5589 kg CO2

Hiilikerroin



$$\text{Viherkerroin} = \frac{\text{Painotettu viherpinta-ala yhteensä}}{\text{Tontin pinta-ala}}$$

$$\text{Hiilikerroin} = \frac{\text{Hiilinielu yhteensä (kasvillisuus ja maaperä)}}{\text{Tontin pinta-ala}}$$

Tampereen testikohteet

KOHDE	Tontin pinta-ala m2	Viherkerroin	Hiilikerroin
Huikas	11 863	1,29	14.3
Kaupinlaakso kortteli 4666	19 133	1,38	9.5
Kaupinlaakso kortteli 4667	12 084	1,35	5.0
Kaupinlaakso kortteli 4668	11 158	1,15	5.0
Itsenäisyydenkatu 2	1 925	0,54	-2.8
Lahdesjärven LPA	13 048	1,02	5.2
Lähteenkatu 2-4	1 800	0,66	-2.0
Linnainmaa	33 530	0,71	0.5
Peltolammin hyvinvointikeskus	13 365	0,7	3.1
Rahola	8 518	0,88	1.3
Salhojankatu	900	0,96	-27.0
Svenska samskolan laajennus	4367	0,74	1.9
Viinikanlahti kortteli 1	4136	1,08	-5.2

Korkea hiilikerroin

Huikas

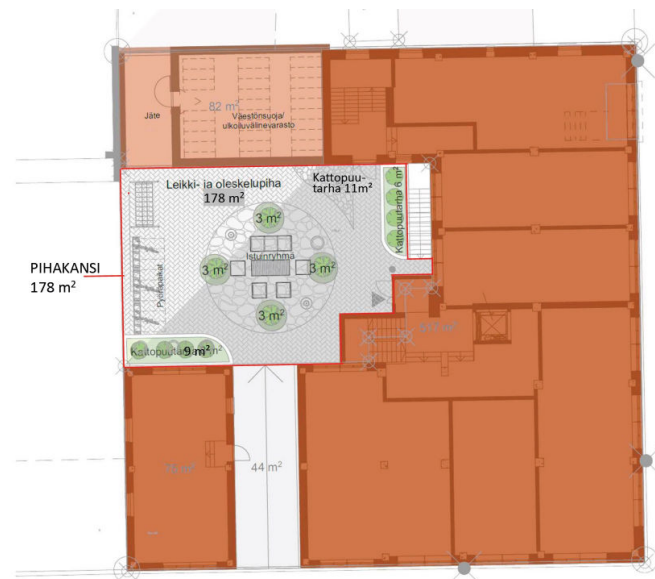
- Väljä tontti jossa paljon tilaa kasvillisuudelle
- Paljon istutettavaa puustoa
- Niitty ja nurmialueita
- Pensasistutuksia suhteessa vähän
- Ei kansirakenteita



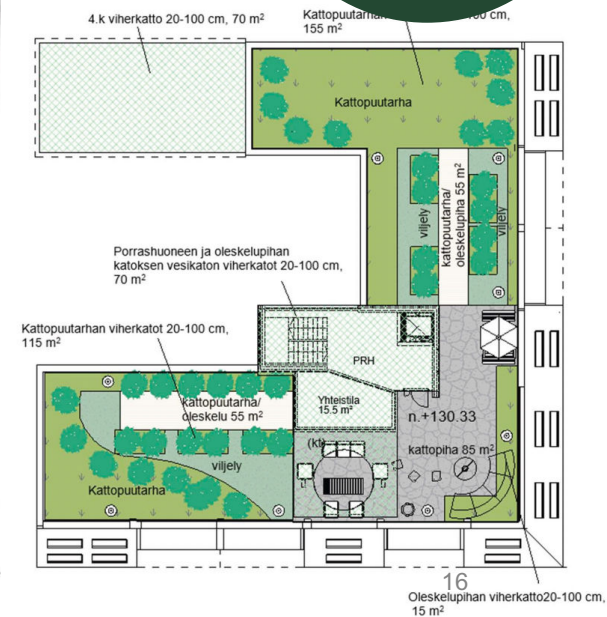
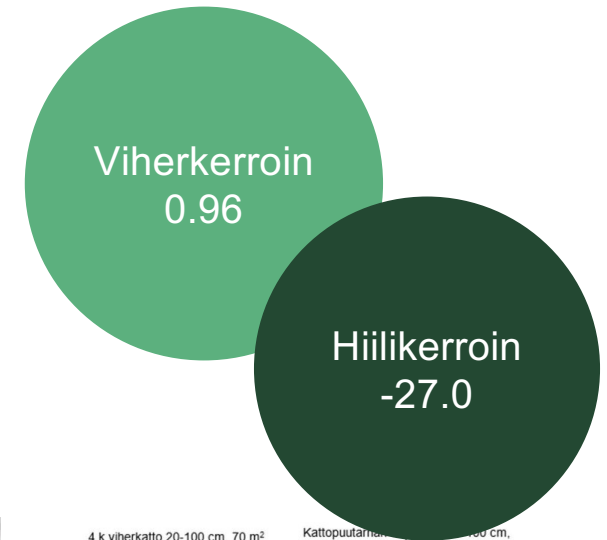
Matala hiilikerroin

Salhojankatu

- Ei lainkaan istutettavia puita tai maanvaraista pihaa
- Kaikki ulkotilat laskettu kattopuutarhoina
- Niitty tai ketokattona saataisiin huomattavasti parempi hiilikerroin



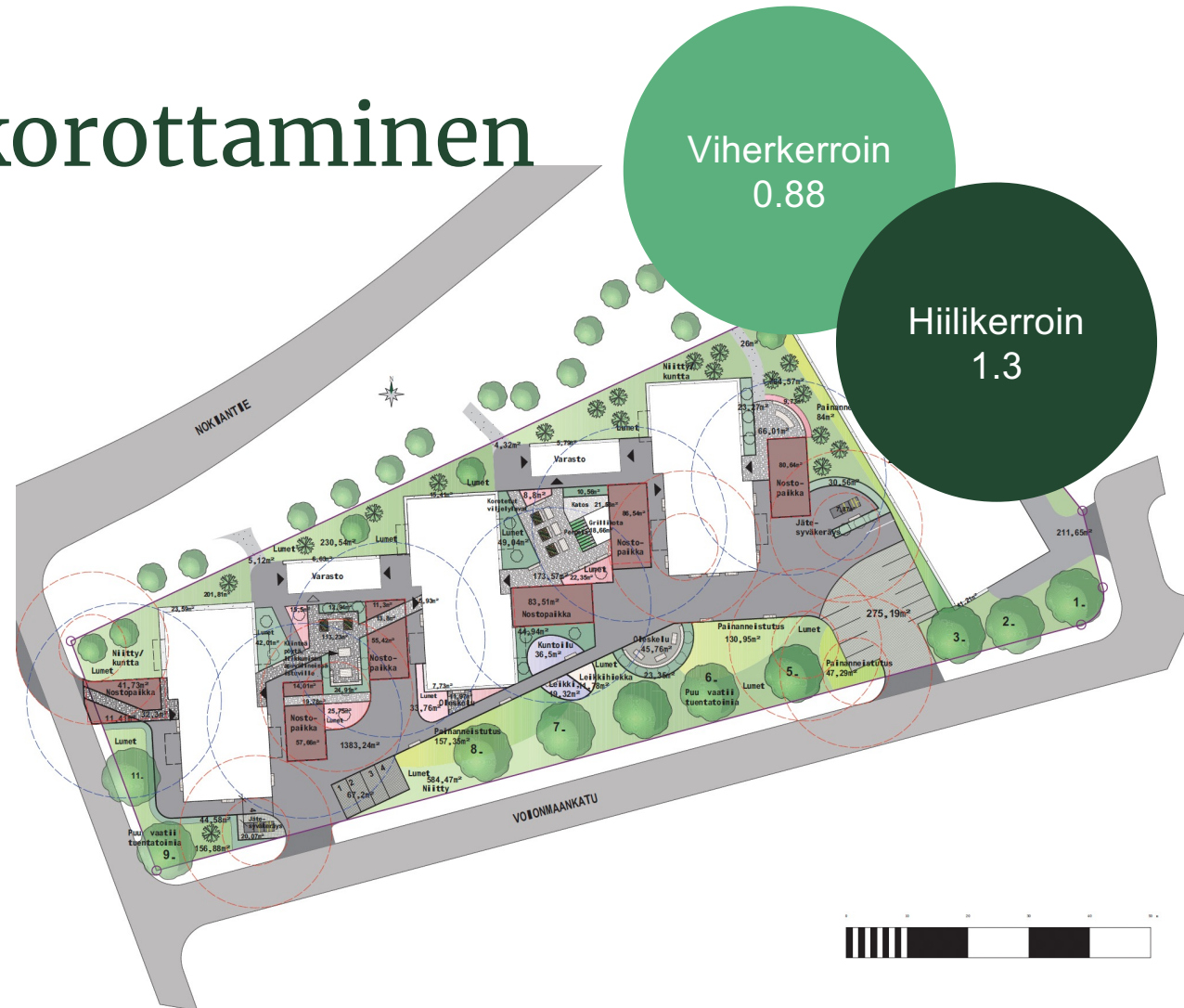
Pihasuunnitelma Arkkitehtitoimisto AR-Vastamäki Oy



Hiilikertoimen korottaminen

Rahola

- Enemmän istutettavia suurikokoisia puita
- Väljä tontti: Enemmän kasvillisuutta suhteessa tontin pinta-alaan



Hiilinielujen optimointi ja tavoitetaso

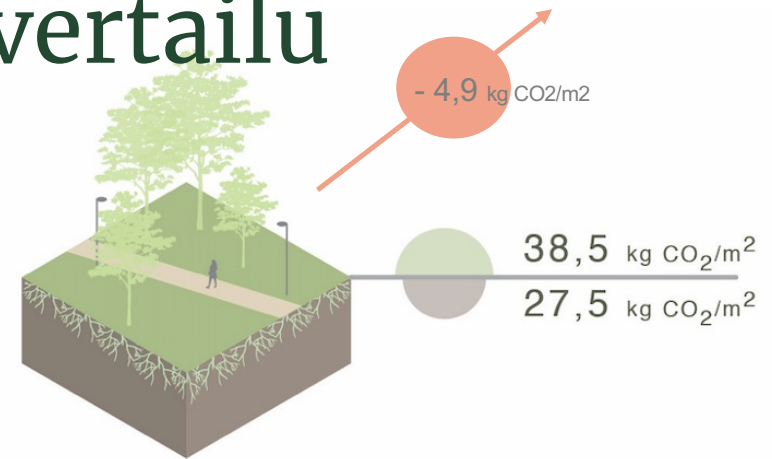
KOHDE	Tontin pinta-ala m2	Viherkerroin	Hiilikerroin
Huikas	11 863	1,29	14.3
Kaupinlaakso kortteli 4666	19 133	1,38	9.5
Kaupinlaakso kortteli 4667	12 084	1,35	5.0
Kaupinlaakso kortteli 4668	11 158	1,15	5.0
Itsenäisyydenkatu 2	1 925	0,54	-2.8
Lahdesjärven LPA	13 048	1,02	5.2
Lähteenkatu 2-4	1 800	0,66	-2.0
Linnainmaa	33 530	0,71	0.5
Peltolammin hyvinvointikeskus	13 365	0,7	3.1
Rahola	8 518	0,88	1.3
Salhojankatu	900	0,96	-27.0
Svenska samskolan laajennus	4367	0,74	1.9
Viinikanlahti kortteli 1	4136	1,08	-5.2

Kasvillisuusratkaisujen vertailu

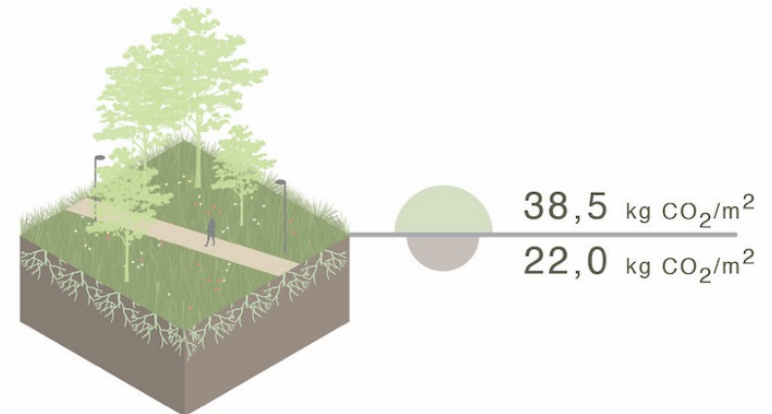
- Hiilikertoimella voi vertailla erilaisia kasvillisuusratkaisuja ja niiden vaikutuksia kaupunkien hiilinieluihin.

Epävarmuuksia:

- Toimivatko viherkatot todella hiilinieluna?
- Miten eri kasvualustatyypit vaikuttavat ja miten ne voidaan huomioida laskurissa?
- Suurta vaihtelua hoidon päästöissä



Nurmikko + 1,5 puuta/100m²



Niitty + 1,5 puuta/100m²

Hiilikerroin Tampereen viherkertoimessa

- Jokaisen viherelementin hiilinielu yhteensä
- Hiilensidonta yhteensä 50 vuoden aikana
- Päästöt yhteensä 50 vuoden aikana
- Tulokortilla hiilikerroin

Hiilikerroin	1.3
Hiilensidonta yhteensä	39341
Päästöt yhteensä	-28197
Hiilinielu (kg CO ₂ , t=50) (sitoutunee hiilen ja päästöjen erotus)	11144



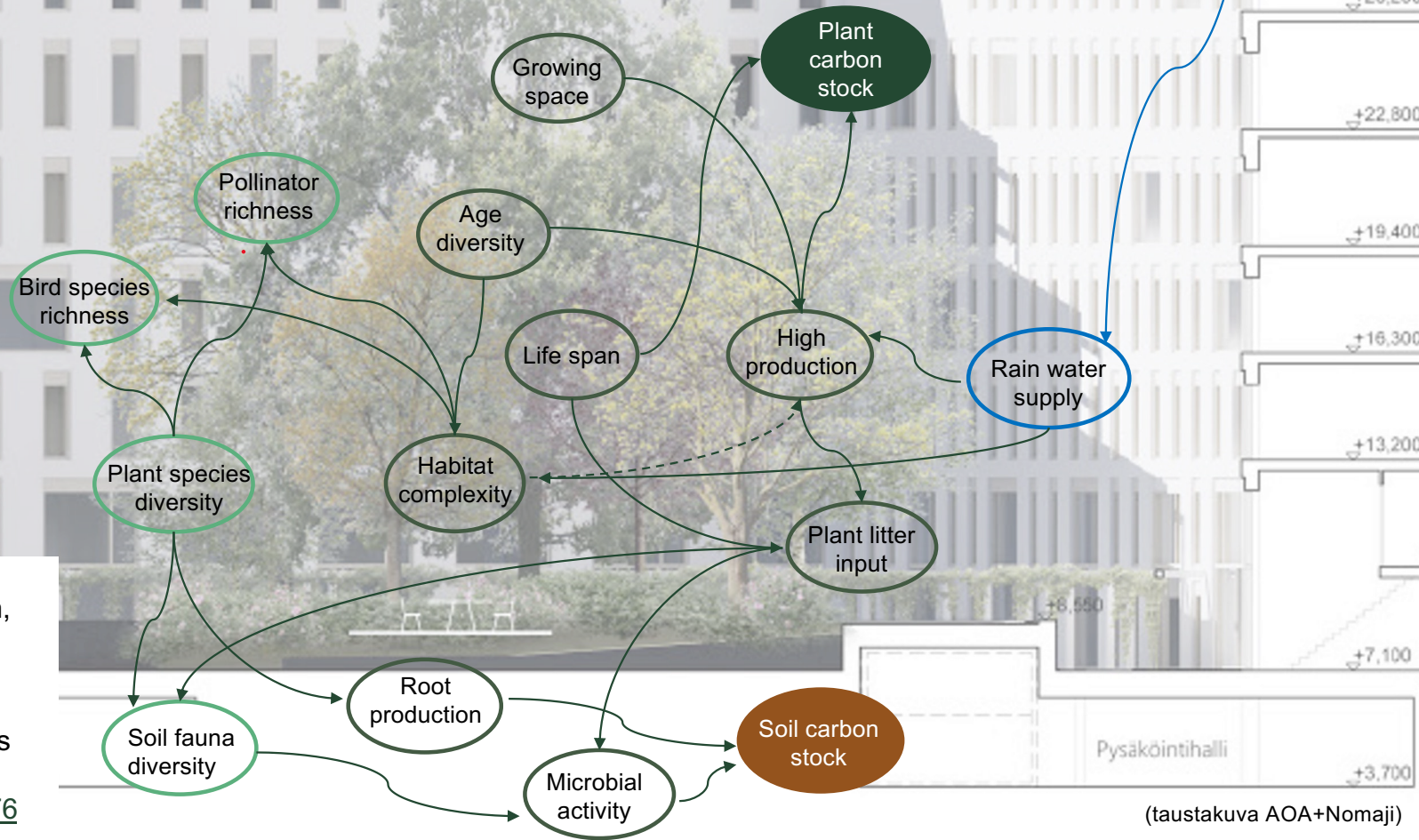
Viherkertoimen laskelma

Viherkerroin < tavoitetaso!	0.88
Tavoitetaso	0.90

Hiilikerroin	1.31
---------------------	-------------

Viivytystarve m³	
64.4	
Esitettyjen hulevesiratkaisujen viivytystilavuus m ³	Jää viivyttämättä m ³
83.8	0.0
Viivytystilavuustarve tontilla m³	
64.4	
Valuma kerroin C	Tontin lähialueilla hyödynnettävä viivytys m ³
0.7	0.0
Läpäisemättömän pinnan osuus	
53%	

Hiilenielujen ja biodiversiteetin yhteishyödyt



Ariluoma, M., Kinnunen, A., Lampinen, J., Hautamäki, R., Ottelin, J., 2024. Optimizing the co-benefits of biodiversity and carbon sinks in urban residential yards. *Front. Sustain. Cities* 6. <https://doi.org/10.3389/frsc.2024.13276>
14

(taustakuva AOA+Nomaji)

Miten hiilikerroin käyttöön

- Pilotoitu osana Tampereen viherkerrointa
- Osaksi valtakunnallista viherkerrointa?
- Erillinen hiilikerroinlaskuri julkaistaan keväällä



Konsortio / Consortium:

