

Multavuuden lisäysmahdollisuudet maanparannusaineilla, mitä on tutkittu ja mitä tulokset kertovat

Tapio Salo
Luonnonvarat
Luke
31600 Jokioinen

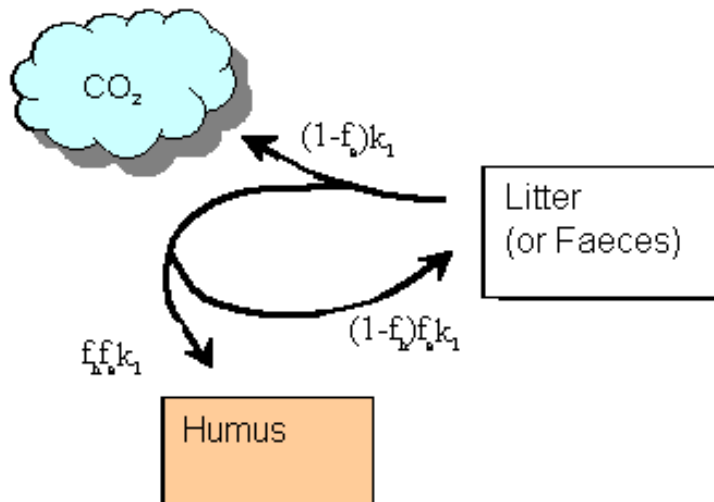
Sisältö

- Maanparannusaineiden sisältämä hiili
 - Määrä
 - Hajoamisnopeus
- Hiilen hajoamistestit lanta- ja lannoitevalmistekokeissa (mm. Hyötylanta, Biovirta)
- Pitkäaikaiset kenttäkokeet Ruotsissa ja Tanskassa karjanlannasta tai lietevalmisteista
- Mahtava-hanke (Regina ja Heikkinen)
 - Kemialliset ominaisuudet hiilen hajoamisen/säilymisen selittäjänä

Maanparannusaineet

- Sisältävät orgaanista ainesta ja hiiltä
- Karjanlanta
- Mädätysjäännökset (Biojäte, puhdistamoliete, sivuvirrat)
 - Kuivajae
 - Nestejae
- Kompostit (Biojäte, puhdistamoliete, sivuvirrat)
- Biohiilet
- Sivutuotteita
 - Perunan soluneste
 - Metsäteollisuuden lietteet yms.

Orgaanisen materiaalin hajoaminen



osa hiilestä poistuu hiilidioksidina,
osa siirtyy humukseen ja
osa jatkaa kierrossa

Figure 5.1. Flow diagram showing the relative amounts of decomposition products formed.

Jansson: CoupModel-ohjekirje

Esimerkkejä vihanneskuorimon sivuvirtakompostien NPK-pitoisuuksista ja levitysmäärien suunnittelusta (Sivuhyöty-hanke)

							Levitys kok-N 170 kg/ha	Liuk. N 30 kg/ha	Kok-P 10 kg/ha
Tukiaine	ka-%	Kok-N kg/tn tp	Liuk-N kg/tn tp	Kok-P kg/tn tp	Kok-K kg/tn tp		tn/ha		
Turve	21.4	2.8	0.6	0.37	3.0		62	50	27
Helpi	14.6	3.2	0.6	0.44	3.5		53	52	23
Helpi + Biohiili	17.1	4.0	0.6	0.57	4.0		43	47	18
Hiili	18.3	3.0	0.4	0.33	3.2		57	84	30
Pahvi	20.5	4.3	0.7	0.59	4.1		40	45	17
Havukuorike	58.2	3.8	0.1	1.20	2.8		45	256	8

Erilaisista levitystasoista saatavia ravinnelisäyksiä Esimerkkinä vihanneskomposti ja tukiaineena turve

	Turve		
	Kok-N 170 kg/ha	Liuk. N 30 kg/ha	Kok-P 10 kg/ha
Levitys tn/ha	62	50	27
kok-N, kg/ha	170	136	74
Liuk-N, kg/ha	37	30	16
Kok-P, kg/ha	23	18	10
Kok-K, kg/ha	185	149	81
Hiili, kg/ha	4209	3377	1840
Kupari, kg/ha	0.080	0.064	0.035
Sinkki, kg/ha	0.309	0.248	0.135
Mangaani, kg/ha	0.989	0.793	0.432

Maan pintakerroksessa 0-20 cm, 1 % hiiltä = 20 000 kg/ha
Maaperäseurannan perusteella hiiltä on kadonnut
kivennäismaiden pintaosasta vuosittain noin 220 kiloa
hehtaarilta.

Hiilen lisäys, esimerkkinä 2-vuoden komposti ka. = 20%, hiilipitoisuus 66 kg/tuoretonni

Levityspöytä	tn/ha	vettä kg/ha	sateena mm	Kuiva-ainetta kg/ha
P 10 kg/ha	19,4	15500	1,5	3871
P 50 kg/ha	96,8	77500	7,7	19355

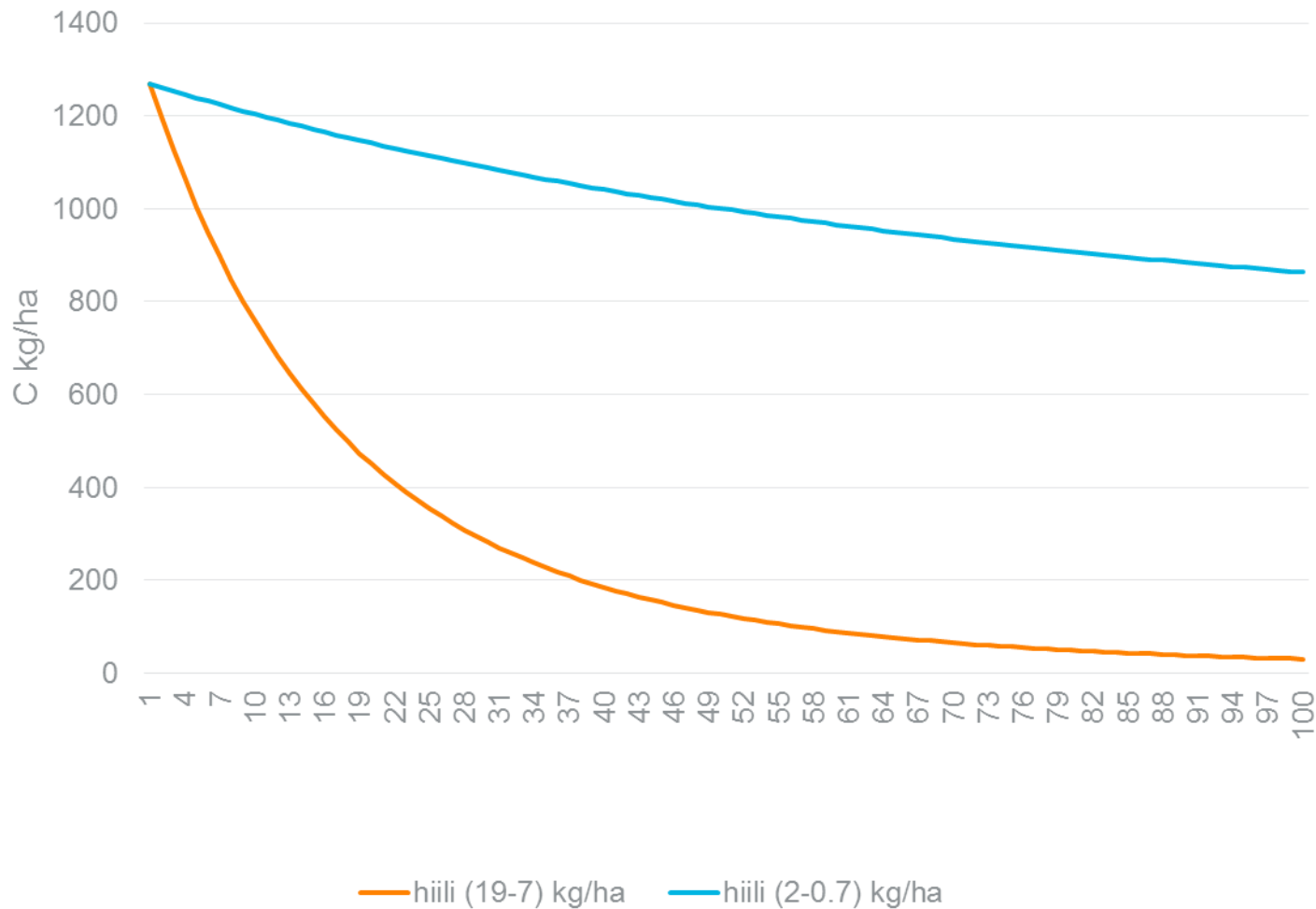
Levityspöytä	Kok-N kg/ha	Liuk-N kg/ha	Kok-K kg/ha	C kg/ha
P 10 kg/ha	55	11	80	1270
P 50 kg/ha	273	55	402	6349

Mitä 6400 kg/ha hiiltä merkitsee?

Jos multava kivennäismaa, jossa 5% orgaanista ainesta, niin hiiltä on 2,6%, ja 20 cm kerroksessa hiiltä 63100 kg/ha.

Hiilen pysyvyys maassa, kompostin kypsyys

Hengitysnopeuden vaikutus; alussa 19 tai 2 g CO₂-C / kg ka /vrk



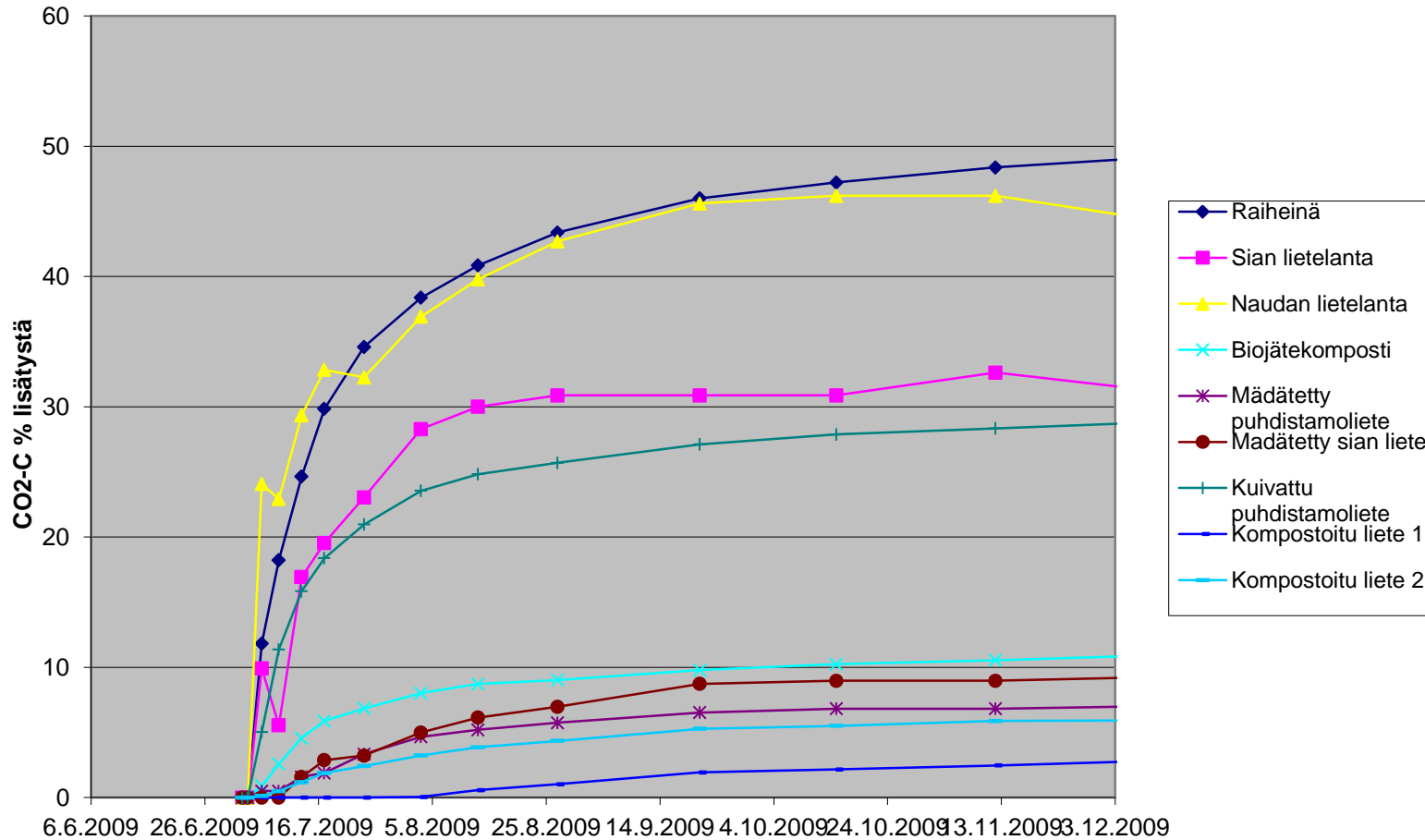
Muhituskokeet (N ja C)



- Sekoitetaan 1-3 g tutkittavaa materiaalia 50 g maata
- Säilytys 15 C vakiolämpötilassa
- Mitataan suljetussa astiassa vapautuva hiilidioksidi sitomalla se natriumhydroksidiin
 - Maanäytteitä kierrätetään mittauksissa
 - Mittausajat 0,1, 3, 6, 10, 14, 21, 31, 41, 55, 80, 104, 132, 167, 216 vrk
 - Vähennetään pelkän maanäytteen hiilidioksidituotto materiaalin + maan tuotosta
- Liukoisen typen mittaukseen otetaan näytteitä
 - 0, 4, 11, 22, 42, 81, 168 ja 217 vrk
 - Määritetään ammonium- ja nitraattityppi 2M KCl-uutosta
 - Vähennetään pelkän maanäytteen epäorgaanisen typen määrä materiaalin + maan tuotosta

Lisätyn orgaanisen aineksen hajoaminen

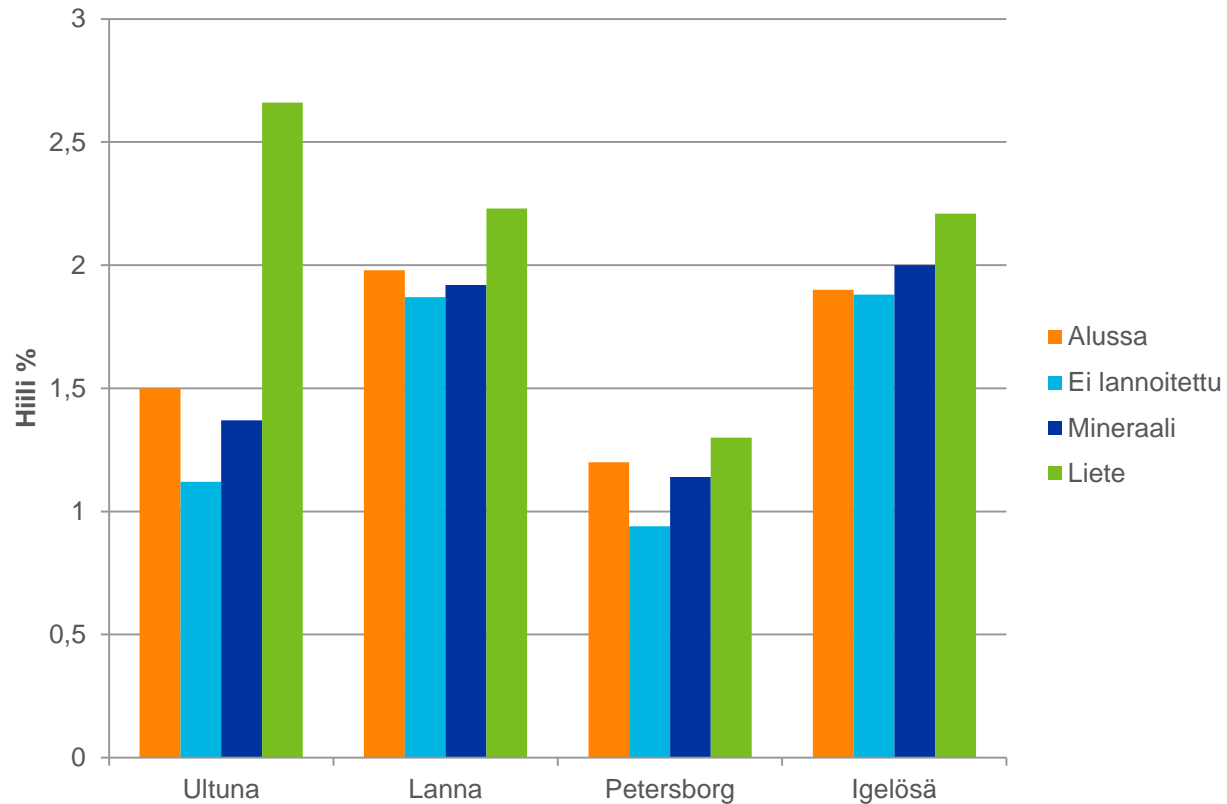
Lisätyn hiilen vapautuminen hiilidioksidina



Esimerkki kenttäkokeesta Lietepohjaiset materiaalit Ruotsi, 4 koepaikkaa

- Aloitettu 1956, 2 x 1981 ja 1997
- Lisäysmääriä
 - Hiiltä 4 tn /ha joka toinen vuosi
 - Kuiva-ainetta 4-12 tn/ha joka neljäs vuosi
 - Kuiva-ainetta 8 tn joka toinen vuosi
- Kevätviljoja, kyntö
- Savesta 14-42%

Viljelyn vaikutus hiilen pitoisuuteen 0-20 cm



Saves-%	36.5	42	14	26
Aloitusvuosi	1956	1997	1981	1981
C-lisätty kg/ha	106000	20800	48000	48000
Maan muutos C kg/ha	23200	5000	2000	6200
Erotus	82800	15800	46000	41800
% lisäystä	21.9	24.0	4.2	12.9
Lisäys kg/vuosi	438	385	67	207

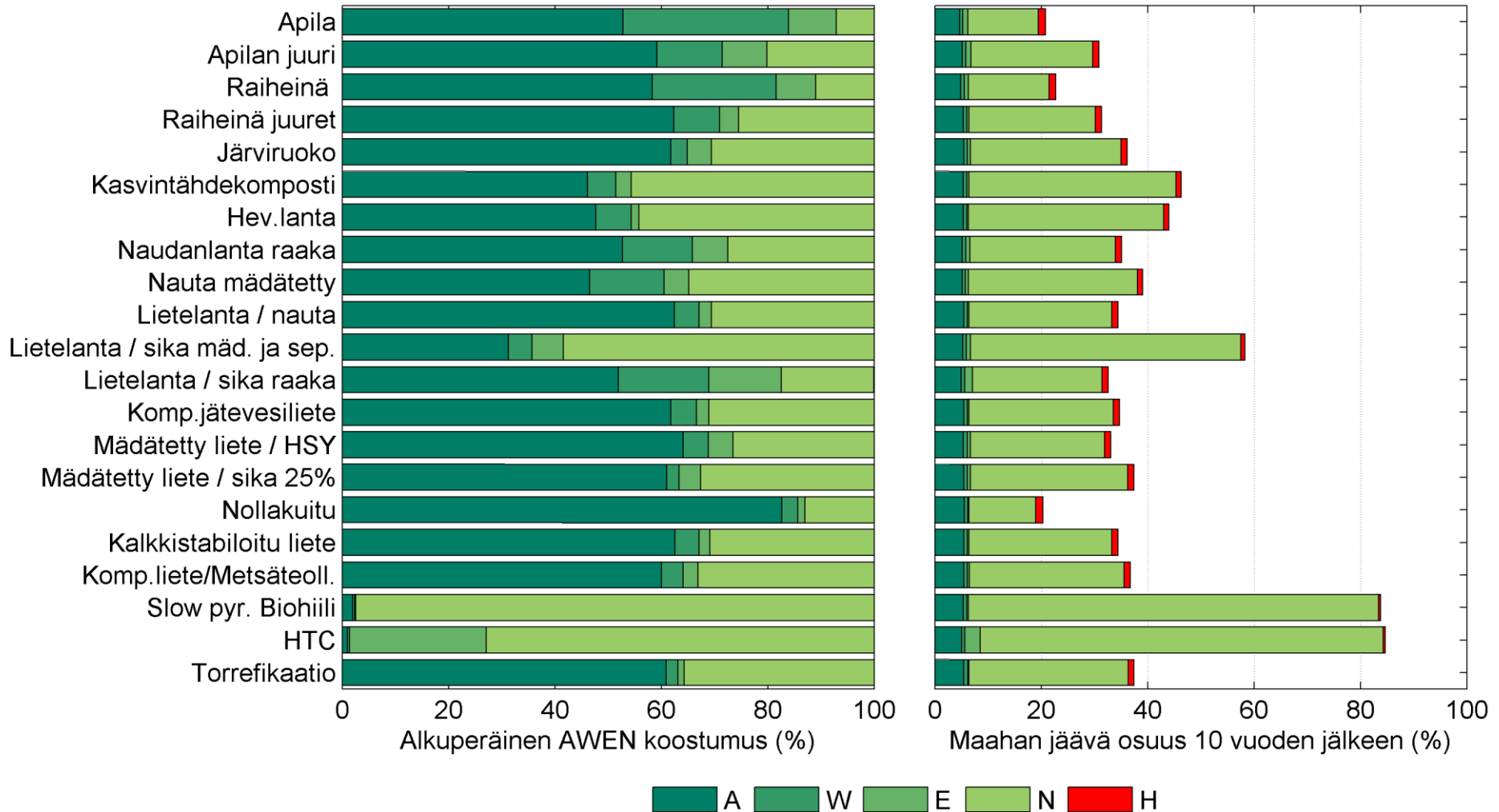
Analysoitavat materiaalit (MAHTAVA)

Tyyppi	Materiaali
Komposti	1 Järviruokokomposti 2 Kasvintähdekomposti
Metsäteollisuuden sivutuotteet	3 Nollakuitu 4 Kalkkistabiloitu liete 5 Liete
Alus- ja kerääjäkasvit	6 Raiheinä + juuret 7 Puna-apila + juuret
Lannat	8 Lietelanta, sika (raaka) 9 Lietelanta, sika (mädätetty ja separoitu) 10 Lietelanta, nauta (raaka) 11 Lietelanta, nauta (mädätetty) 12 Lietelanta, nauta (separoitu) 13 Kuivalanta, siipikarja (kompostoitu) 14 Kuivalanta, hevonen (palanut) 15 Kuivalanta, hevonen
Jätevesiliete-pohjaiset lannoitevalmisteet	16 Puhdistamoliete 17 Mädätetty liete, kuivajae (sianliete 25%+teollisuuden massat) 18 Kompostoitu jätevesiliete + turve (1:1)
Mädätetty kasvimassa	19 Nurmi 20 Nurmi + biojäte
Biohiili	21 HTC (Paju) 22 Hidas pyrolyysi (Mänty, kuori) 23 Torrefikaatio (Kuusi)



Materiaalien mallinnettu hajoaminen maassa

- Mitä enemmän liukenematonta hiiltä, sitä enemmän hiiltä jää maahan



Kiitos!