

Miten luoda ja ylläpitää hyvää  
ravinnetilaa  
luomumarjakasvuostoissa?

**Juva 17.1.**

**SOIL  
FOOD**



# Mikä Soilfood?

1.7.2016 yhdistymisen myötä Suomen suurin ravinteiden kierrättäjä



Tyynelän  
maanparannus



Ravinnelietteistä ja -kuiduista sekä  
Maanparannuslannoksista



**280 t** typpeä

**80 t** fosforia

**60 t** kaliumia

**100 t** rikkiä

**10 300 ha**

**28 000 t** CO<sub>2</sub>-päästöjä säästyi, kun kuituja ei poltettu.

**+ 5400 t** CO<sub>2</sub>-päästöjä säästyi käytettäessä kierrätyskalkkeja kalsiittikalkin sijaan.

**+ 1000 t** CO<sub>2</sub>-päästöjä säästyi korvaamalla mineraalityppeä.

**- 1000 t** kuljetuksen ja levityksen CO<sub>2</sub>-päästöt

---

**= 33400 t**

josta

**11 000 t**

sitoutui  
pitkäaikaisesti  
maaperään  
orgaanisena hiilenä.

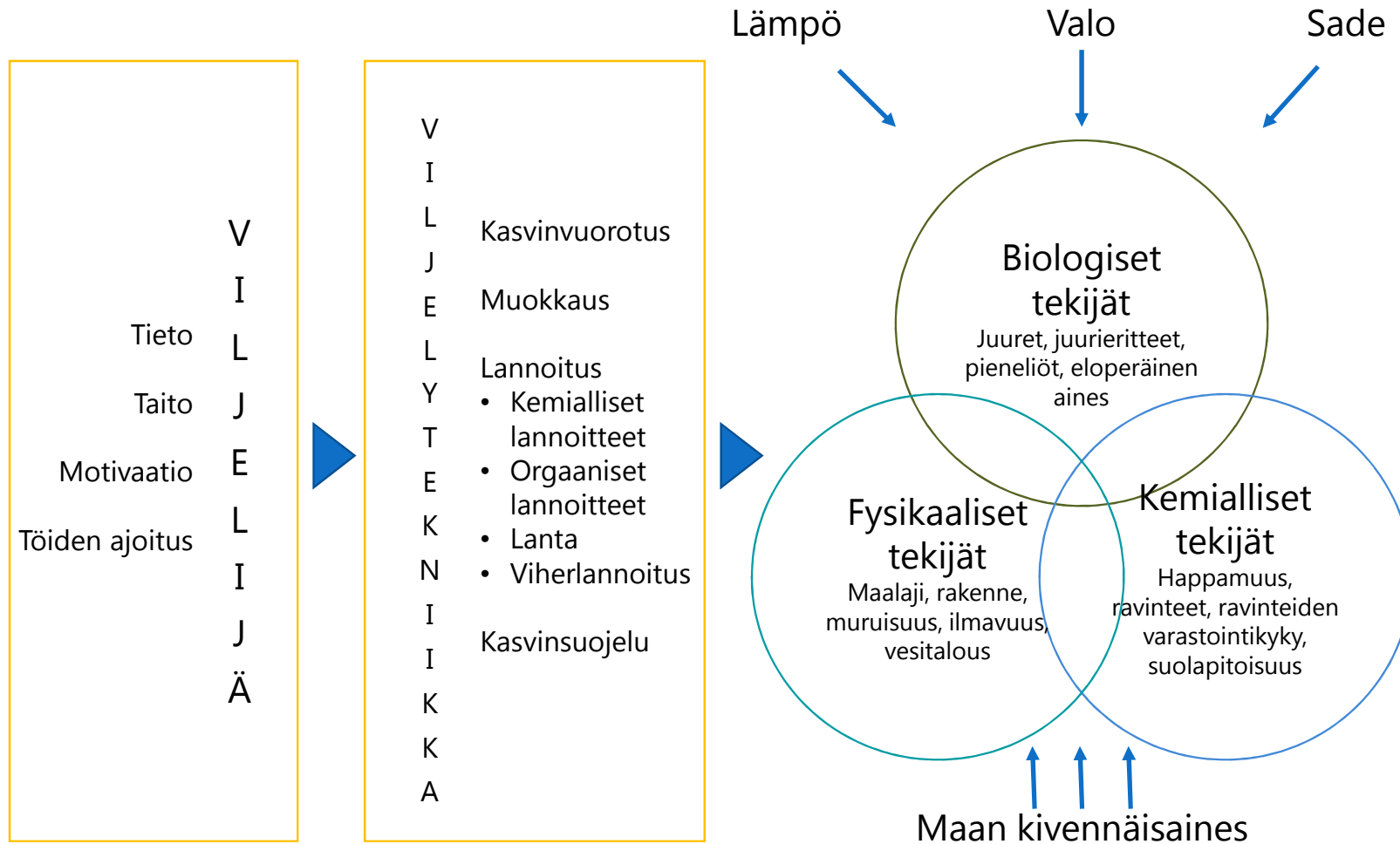


## Haasteita?

---

- Minkälaisia haasteita sinulla on maan kasvukuntoon liittyen?
- Entä erityisesti ravinnehuoltoon liittyen?

(Jukka Rajala)



- Heikko vesi- ja ilmatalous
- Heikko rakenne = tiivistymät, hienojakoisuus, massiivisuus
- Vähäinen eloperäinen aines ja pieneliötoiminta
- Alhainen pH ja Ca:Mg pielessä
- Pääravinnepuutokset
- Hivenravinteiden puutokset

= heikko kasvukunto, satokasvien huono kilpailukyky

→ rikka- ja tautiongelmat, heikko ravinteiden saatavuus ja hyötysuhde, päästöt

- Tulee puuttua ongelmien perimmäisiin syihin ja korjata heikot lenkit yksi kerrallaan

### Työkaluja:

- Oma havainnointi
- Lapiokuoppatestit
- Kattava viljavuusanalyysi
- Kasvustoanalyysit
- Lanta-analyysit



Kationinvaihtokyky		OM%								t OM	
	Saves	0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%		80%
vm	0%	5	5	7	10	12	14	16	18	20	23
	1%	5	7	9	11	13	14	16	18	20	22
	2%	7	9	11	13	15	18	20	22	24	
	3%	8	11	13	15	17	19	22	24		
m	4%	10	12	15	17	19	21	23	26	28	
	5%	12	14	16	19	21	23	25	27	29	
	6%	14	16	18	20	22	25	27	29	31	
	7%	16	18	20	22	24	27	29	31	33	
	8%	17	20	22	24	26	28	31	33	35	
	9%	19	21	24	26	28	30	32	35	37	
rm	10%	21	23	25	28	30	32	34	36	38	
	11%	23	25	27	29	32	34	36	38	40	
	12%	25	27	29	31	33	35	38	40	42	
	13%	26	29	31	33	35	37	40	42	44	
	14%	28	30	32	35	37	39	41	44	46	
	15%	30	32	34	37	39	41	43	46	48	
orm	16%	32	34	36	39	41	43	45	47	49	
	17%	34	36	38	40	42	44	47	49	51	
	18%	36	38	40	42	44	46	49	51	53	
	19%	37	39	41	43	45	47	50	52	54	
	20%	39	41	43	45	47	49	52	54	56	
	t savea		0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600

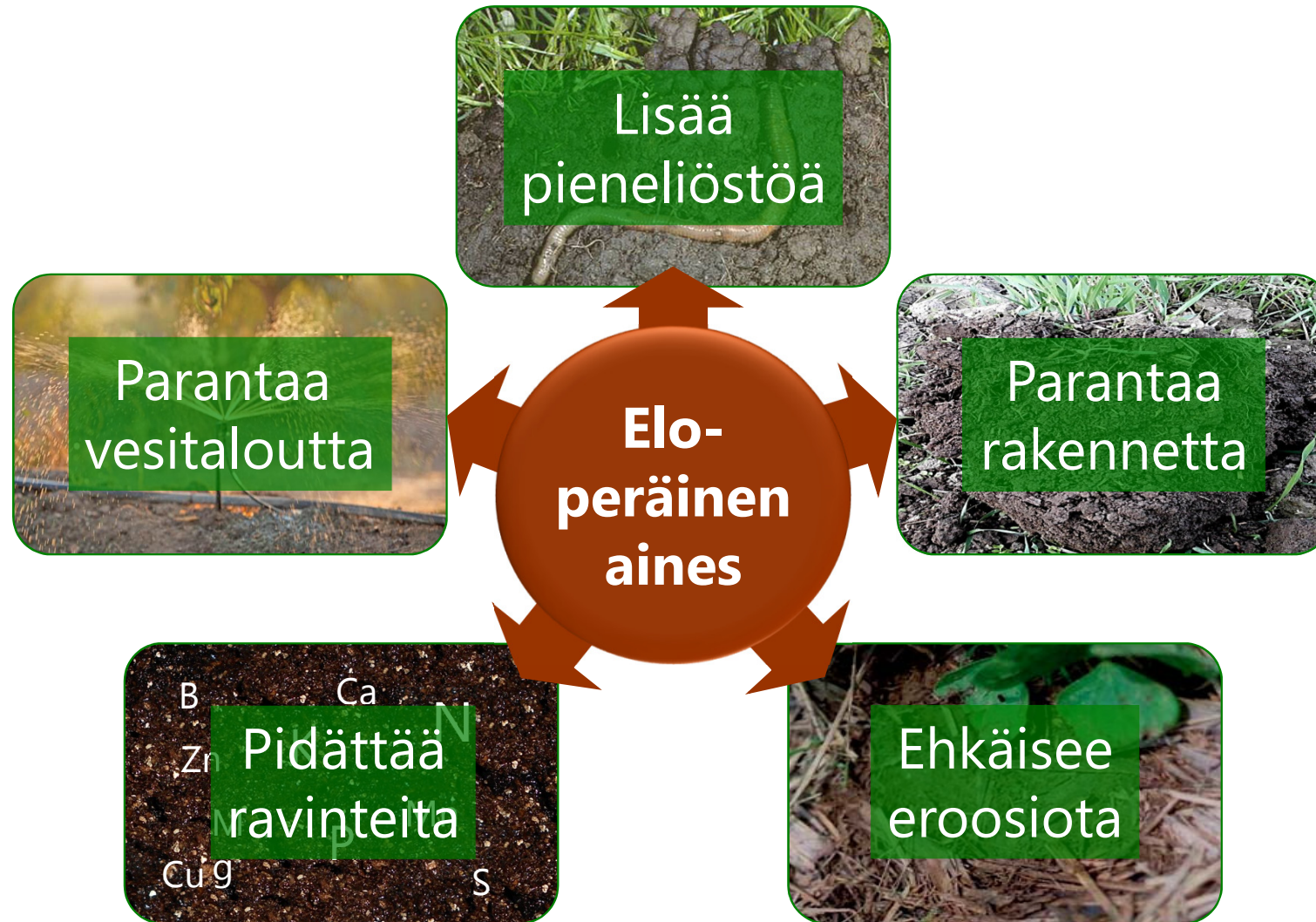
Pintamaan maalaji a)		HkMr	HkMr
Multavuus a)		m	rm
Johtoluku	10xmS/cm	0,8	2,1
Happamuus	pH	7,0	7,1
Kalsium (Ca) a)	mg/l	1500	3500
Kalium (K) a)	mg/l	110	200
Magnesium (Mg) a)	mg/l	150	150
Rikki (S) a)	mg/l	7,4	14,2
Kupari (Cu) a)	mg/l	2,4	3,5
Mangaani (Mn) a)		16	22
Sinkki (Zn) a)	mg/l	4,51	9,99
KVK, kationin vaihtokapasiteet	cmol+/kgka	9	20
Ca/CEC	%	77	87
K/CEC	%	3	3
Mg/CEC	%	13	6
Na/CEC	%	3	1
Hehkutushäviö	%	4,9	18,5
Maan mikrobiaktiivisuus (Soil)	mg N/kg	87,0	108
Kalsium (Ca), varastorav.	mg/l	2700	4300
Kalium (K), varastorav.	mg/l	773	1110
Magnesium (Mg), varastorav.	mg/l	1800	1650
Fosfori (P), varastorav.	mg/l	836	993



Pintamaan maalaji a)			HkMr		HkMr
Multavuus a)			m		rm
Johtoluku	10xmS /cm		0,8		2,1
Happamuus	pH	🟢	7,0	🟢	7,1
Kalsium (Ca) a)	mg/l	🟡	1500	🟢	3500
Kalium (K) a)	mg/l	🟡	110	🟢	200
Magnesium (Mg) a)	mg/l	🟡	150	🟡	150
Rikki (S) a)	mg/l	🔴	7,4	🟡	14,2
Kupari (Cu) a)	mg/l	🔴	2,4	🟡	3,5
Mangaani (Mn) a)		🔴	16	🔴	22
Sinkki (Zn) a)	mg/l	🟡	4,51	🟢	9,99
KVK, kationin vaihtokapasiteet	cmol+/kgka		9		20
Ca/CEC	%		77		87
K/CEC	%		3		3
Mg/CEC	%		13		6
Na/CEC	%		3		1
Hehkutushäviö	%		4,9		18,5
Maan mikrobiaktiivisuus (Soil)	mg N/kg		87,0		108
Kalsium (Ca), varastorav.	mg/l		2700		4300
Kalium (K), varastorav.	mg/l	🔴	773	🟡	1110
Magnesium (Mg), varastorav.	mg/l	🟡	1800	🟡	1650
Fosfori (P), varastorav.	mg/l	🟢	836	🟢	993

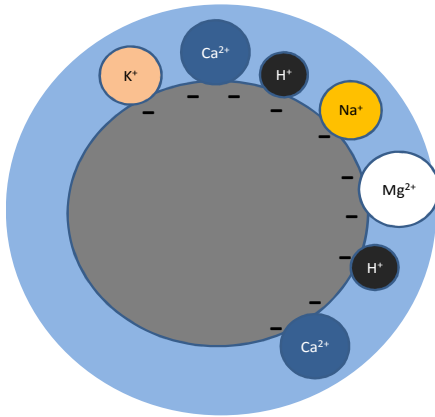
- pH sekä Ca/Mg –suhde
- Hivenravinteet (erityisesti puutteet)
- Kationinvaihtokapasiteetti
- Ravinnereservit
- Mikrobiaktiivisuus

Optimaalinen suhde olisi  
 65—75 % Ca  
 12—18 % Mg  
 3—5 % K  
 H+ alle 5 %



# Humustasapaino

- ▶ Peruna, juurikasvit -760 ... -1300 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Viljat, öljykasvit -280 ... -400 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Palkoviljat +160 ... +240 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Aluskasvit +200 ... +300 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Nurmet +600 ... +800 kg hiiltä/ha/vuosi
- ▶ Taustalla lähtöoletuksena tietty maan hiilipitoisuus ja hiilen hajoamisnopeus
- ▶ Luvut saksalaisesta lähteestä, tarkoittavat maassa pitkäaikaisesti säilyvää eloperäistä ainesta: VDLUFA 2004. Humusbilanzierung - Methode zur Beurteilung und Bemessung der Humusversorgung von Ackerland. Saatavilla internetistä (14.3.2013): [www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf](http://www.vdlufa.de/joomla/Dokumente/Standpunkte/08-humusbilanzierung.pdf)



Kationinvaihtokapasiteetti kertoo maan kyvyn varastoida ravinteita

Karkeilla mailla alhainen, savilla ja eloperäisillä mailla korkea, orgaanisilla maanparannusaineilla erittäin korkea

KVK < 10



KVK > 25



Kationinvaihtokyky OM%	Saves	Ht/Hs/He			HtS/HsS/HeS			AS			t OM
		0%	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	
vm	0%	3	5	7	10	12	14	16	18	21	0
	1%	5	7	9	11	14	16	18	20	22	20
	2%	7	9	11	13	15	18	20	22	24	40
	3%	8	11	13	15	17	19	22	24	26	60
m	4%	10	12	15	17	19	21	23	26	28	80
	5%	12	14	16	19	21	23	25	27	30	100
	6%	14	16	18	20	23	25	27	29	31	120
rm	7%	16	18	20	22	24	27	29	31	33	140
	8%	17	20	22	24	26	28	31	33	35	160
	9%	19	21	24	26	28	30	32	35	37	180
	10%	21	23	25	28	30	32	34	36	39	200
	11%	23	25	27	29	32	34	36	38	40	220
	12%	25	27	29	31	33	36	38	40	42	240
erm	13%	26	29	31	33	35	37	40	42	44	260
	14%	28	30	33	35	37	39	41	44	46	280
	15%	30	32	34	37	39	41	43	45	48	300
	16%	32	34	36	38	41	43	45	47	49	320
	17%	34	36	38	40	42	45	47	49	51	340
	18%	35	38	40	42	44	46	49	51	53	360
	19%	37	39	42	44	46	48	50	53	55	380
	20%	39	41	43	46	48	50	52	54	57	400
t savea		0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	

Eloperäisen aineksen nousu 2 %-yksiköllä lähes tuplaa kasveille käyttökelpoisen veden määrän

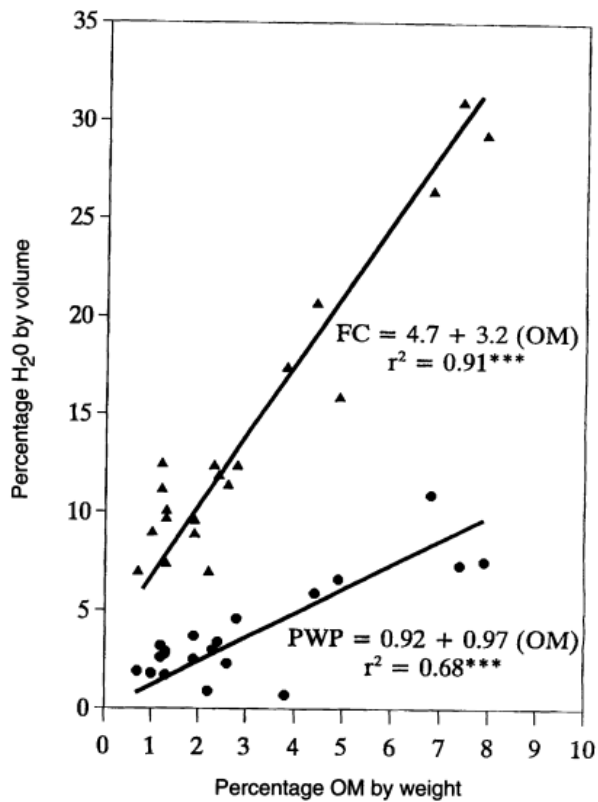


Figure 1. Water content at FC and PWP versus OM content of sand surface horizons.

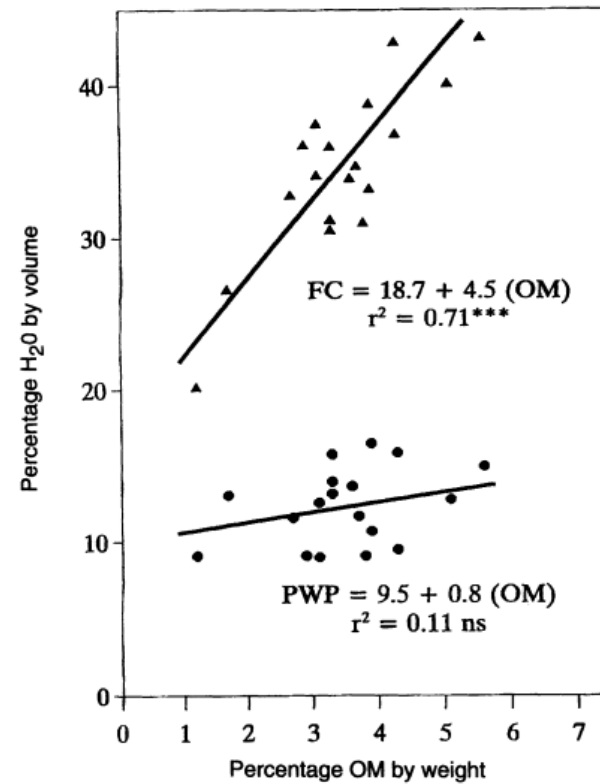
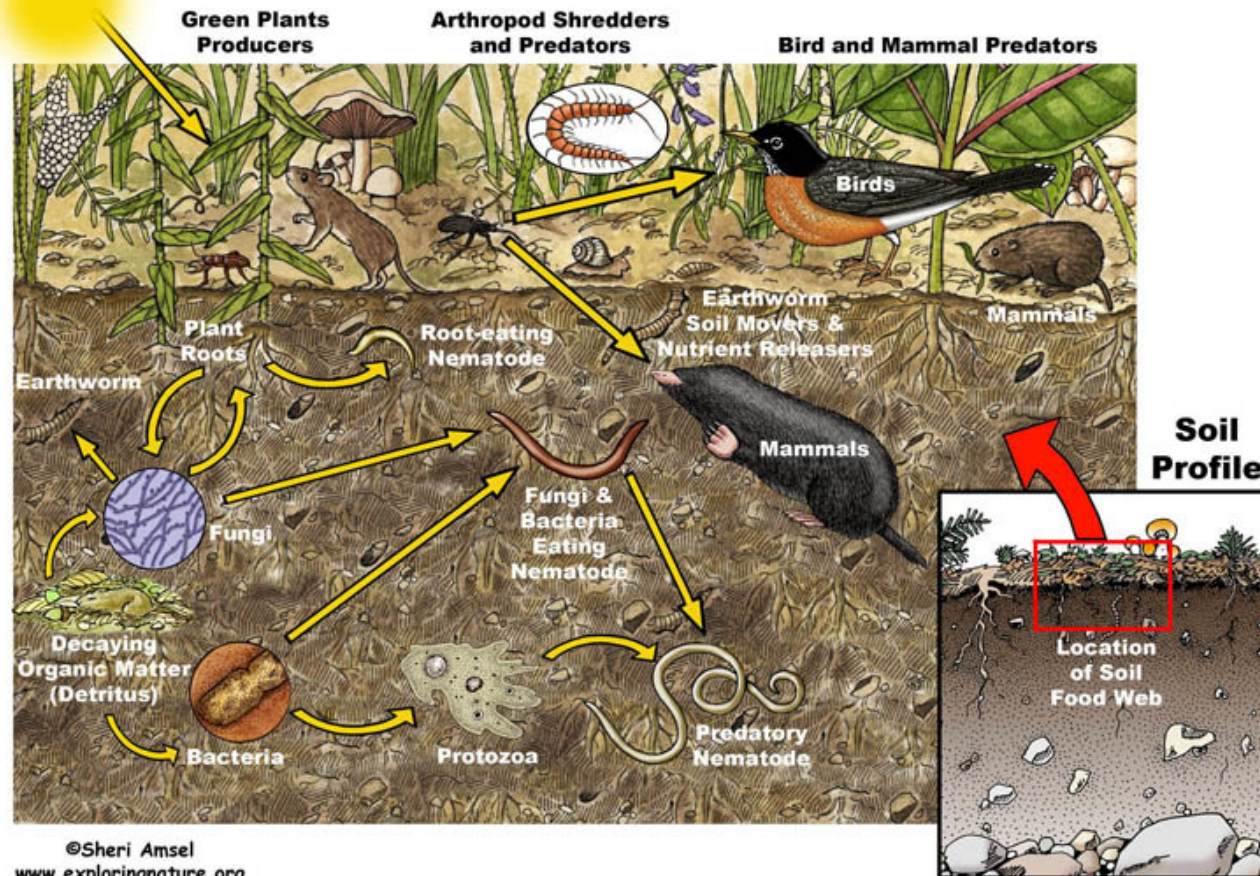


Figure 2. Water content at FC and PWP versus OM content of silt loam surface horizons

## Soil Food Web



©Sheri Amsel  
www.exploringnature.org

- Kemialliset, fysikaaliset ja biologiset vaikutukset
- Kasvien avulla voidaan ylläpitää, orgaanisilla maanparannusaineilla voidaan lisätä
- Maaperä voi sitoa hiiltä ja hillitä ilmastonmuutosta





# Eloperäiset maanparannusaineet

- ▶ Maanparannuksen kannalta merkittävää on eloperäisen aineksen pysyvyys:
  - ▶ Hiili-typpi –suhde (C/N)
- ▶ Maanparannusvaikutus kestää kunnes eloperäinen aines on hajonnut
- ▶ Korvaa lannoituksen jakamisen
  - ▶ Ravinteita vapautuu hitaasti koko kasvukauden ajan
  - ▶ Sadonkorjuun jälkeen kerääjäkasvit pidättävät ravinteita



# Maanparannuskuidut

- ▶ Nollakuidut tarvitsevat typpeä hajoamiseensa → soveltuu käytettäväksi lietalantojen kanssa, viherlannoitusnurmille tai päätettäville satonurmille
  - ▶ Pidättää ravinteita kasveille käyttökelpoiseen muotoon
- ▶ Ravinnekuidut sisältävät merkittävästi ravinteita
- ▶ Parantavat maan rakennetta, etenkin murunkestävyyttä ja vedenpidätyskykyä
- ▶ Lisäävät maan pieneliötoimintaa → vähentää tautipainetta, vapauttaa ravinteita...



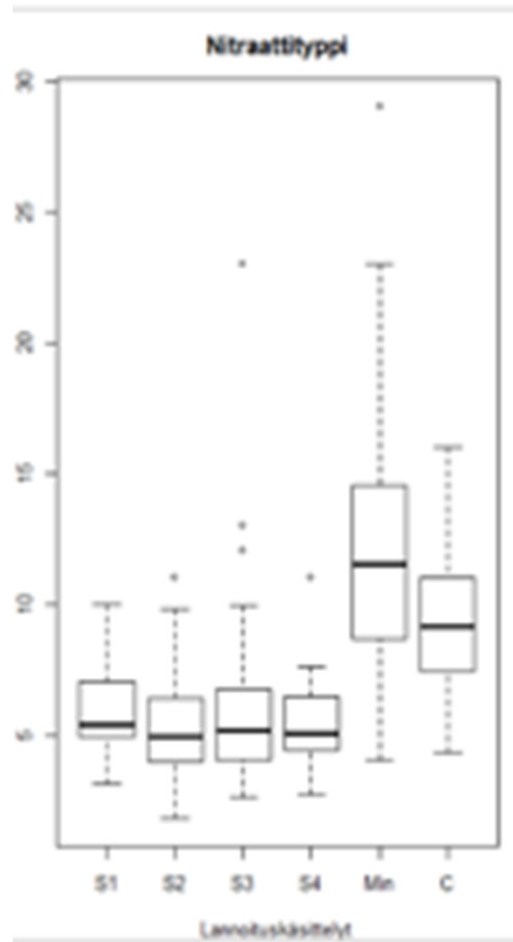
**Kauppanimi** Ravinnekuitu, Imatra  
**Tyyppinimi** Tuorekomposti (3A2-3)  
**Raaka-aine** Metsäteollisuuden sekaliete, ei sisällä yhdyskuntajätevesilietettä

<b>Tilavuuspaino</b>	422 kg/m <sup>3</sup>	<b>Kuiva-ainepitoisuus</b>	33,1 %
<b>Johtokyky</b>	120 mS/m	<b>pH</b>	5,8
<b>Orgaaninen aines</b>	87,9 % ka	<b>Hiili-typäi -suhde</b>	51

<b>Ravinteet</b>	<b>g/kg ka</b>	<b>kg/t</b>	<b>kg/m<sup>3</sup></b>	<b>38 t</b>	<b>=</b>	<b>90 m<sup>3</sup></b>
Liukoinen typäi (N)	2,7	0,89	0,38	34		
Kokonaistypäi (N)	9,9	3,28	1,38	125		
Liukoinen fosfori (P)	0,015	0,005	0,002	0,19	Lask. P kg	
Kokonaisfosfori (P)	1,6	0,53	0,22	20	12,1	
Kalium (K)	0,34	0,11	0,05	4		
Rikki (S)	6,4	2,12	0,89	80		
Mangaani (Mn)	1,5	0,50	0,21	19		
Kalsium (Ca)	11	3,64	1,54	138		
Boori (B)	0,024	0,01	0,00	0,3		
Org. aines (OM)	879	290,95	122,78	11056		
Org. hiili (OC)	510	168,75	71,21	6413		

## Ravinnekuidun tutkimustuloksia

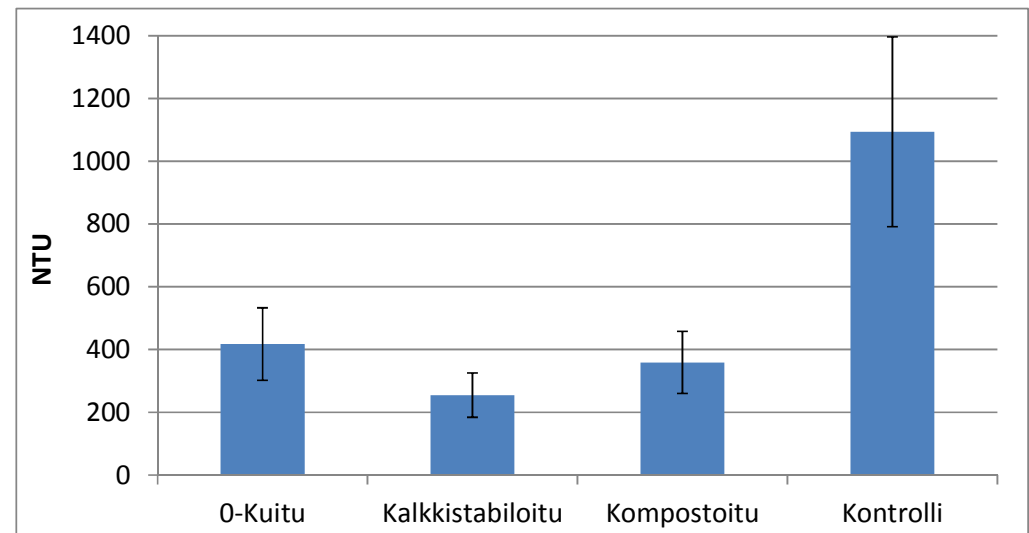
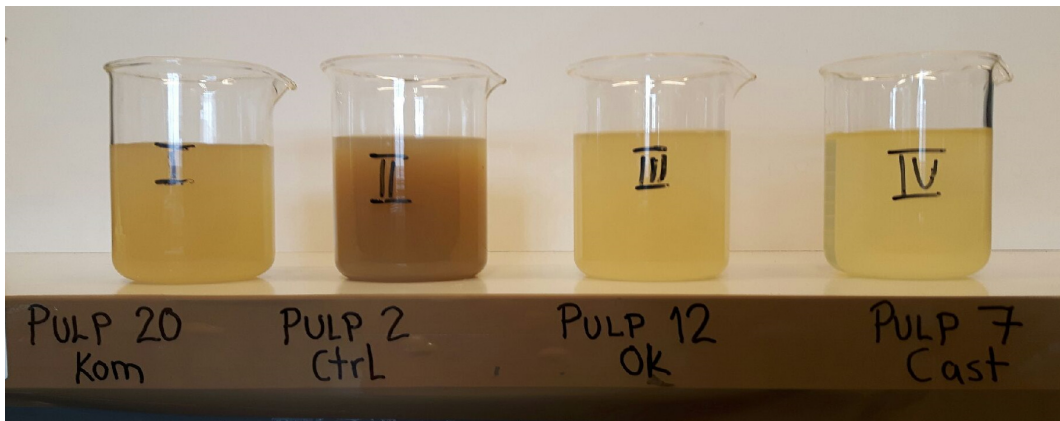
- Maan nitraattityppipitoisuus syksyllä



© Luonnonvarakeskus

## Läpivaluneen veden sameus sadetuskokeen aikana

- Kaikki käsittelyt vähensivät tilastollisesti merkitsevästi valumaveden sameutta kontrolliin verrattuna - Käsittelyissä sameus oli 61-77 % pienempi kuin kontrollissa
- → **Maanparannusvaikutus kahtena levitystä seuraavana keväänä!** Koe jatkuu





## Maanparannuskuitutarjous Juvalle

---

- Ravinnekuitu tai nollakuitu talvella toimitettuna **3 eur/t** (+Alv. 24 %) Levitettyinä 8 €/t (+Alv. 24 %)
- Pyydä tilakohtainen tarjous!



# SOIL FOOD Vinasseilla huippusatoihin

---

- **NKS-vinassi** (N 3,7 – K 7,1 – S 2,1) 85,50 €/t (90 €/t)
- **NS-vinassi** (N 3,1 – S 1,1) 64,60 €/t (68 €/t)
- **NK-melassi** (N 2,3 – K 3,0) 65 €/t (70 €/t)
- Lietteen väkevöintiin ja nestelannoitukseen



- Naudan kuivalanta, Vinassi System Cameleonilla
- Kauran keskisato 2017 40 ha:lta 4000 kg/ha, (5200 kg/ha)







# Hiveniä tarpeeseen

---



## Maan kautta:

Rakeiset lannoitteet

Myös orgaanisissa lannoitteissa  
ja maanparannusaineissa

Monivuotinen ravinnereservi.  
Hyvä kasvukunto tärkeää

## Lehtilannoitus:

Erytisesti mangaani

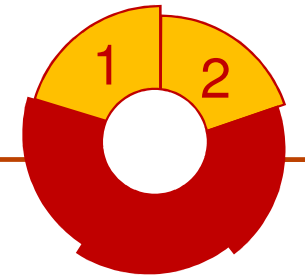
Nopea vaikutus

Lannoitusvaikutusta  
myös, kun juuristo ei  
toimi



Kuva: N-xt.com





Laskukaava:

(Tavoitetaso mg/l – pitoisuus maassa nyt mg/l) x 2 =  
lisäystarve kg/ha

Maan ominaisuus ja maalajiryhmät	VILJAVUUSLUOKKA						
	Huono	Huononlainen	Välttävä	Tyydyttävä	Hyvä	Korkea	Arvel. korkea
<b>Rikki, S mg/l</b> - kaikki maalajit	3	6	10	15	50	150	
<b>Natrium, Na mg/l</b> - savimaat - muut maat	20 15	40 30	60 45	80 60			
<b>Boori, mg/l <sup>1)</sup></b> - savimaat - muut maat	0,3 0,2	0,5 0,4	0,8 0,6	1,2 0,9	1,7 1,3	2,5 2,0	
<b>Kupari, Cu mg/l</b> - kivennäismaat - eloperäiset maat <sup>2)</sup>	1,0 1,0	1,5 1,5	2,7 2,7	5,0 5,0	10 10	20 20	
<b>Mangaani, Mn</b> - pH-korjattu, kaikki maalajit	6	12	25	75	250	1000	
<b>Sinkki, mg/l</b> - kaikki maalajit	1,0	1,5	2,0	6,0	20	50	
<b>Molybdeeni, Mo mg/l</b> - kaikki maalajit	0,01	0,02	0,03	0,06	0,2	0,5	

Esim:

S tavoite: 30 mg/l

S nykytila: 6 mg/l



(30-6) x 2 = 48 kg/ha

*Esim. Kotkan ravinnekuitu 40 t*

*→ 55 kg/ha*

Tällä hetkellä varastossa:

- Lannoiteboraatti B 10 %
- Mangaanisulfaatti Mn 25 %
- Sinkkisulfaatti Zn 36 %
- Kuparisulfaatti Cu 25 %
- Kaliumsulfaattia, K 41,5% S 18%
- Patenttikali, K 25% Mg 6% S 17%
- Magnesiumsulfaatti, Mg 15% S 20%

Muita tarpeita?

Orgaanisissa lannoitteissa myös hiveniä

- Soilfood viljelykiertomalli: analysointi, hivenet, Ravinnekuitu, Ravinneliete+Vinassi
- Syysvehnän keskisato 2017 85 ha:lta 4600 kg/ha(4900 kg/ha)





**SOIL  
FOOD**

Contact:

[Hermann.Lallukka@soilfood.fi](mailto:Hermann.Lallukka@soilfood.fi)

+358 50 3223395

[www.soilfood.fi](http://www.soilfood.fi)