

Miksei pelto kasva? Elävän maan toiminnot kasvukunnon perustana

Tuomas J. Mattila
Yliopistotutkija
Helsingin yliopisto, Ruralia Instituutti
Seinäjoki 1.2.2018



Esityksen rakenne



- Maan kasvukunnon hoito on elävien eliöiden hoitoa
 - Avainlajit, lajien hoito
- Eliöiden toiminta ja kasvin ravitseminen
 - Ritsosfääri ja hyötymikrobit
 - Maaperän ravintoverkko
- Eliöiden toiminta ja tautien säätely
 - Tauteja ehkäisevä maa
 - Fyloosfääri ja lehtien tautisuojaus
 - Kasvin terveys ja tautipaine
- Maan biologian mittaaminen
 - Solvita, Eurofins Maan kasvukunto
 - Mikroskopia
 - RNA testit
 - Havainnot: suppilot, maan tuoksu, lierojen määrä



Miten ruokit peltoasi?



”Jos vuoden lopussa kertyneellä kerääjäkasvi- ja olkimassalla lehmä lypsäisi 8000 kg/vuosi, maan rehustus on kunnossa.”

- Friedrich Wenz



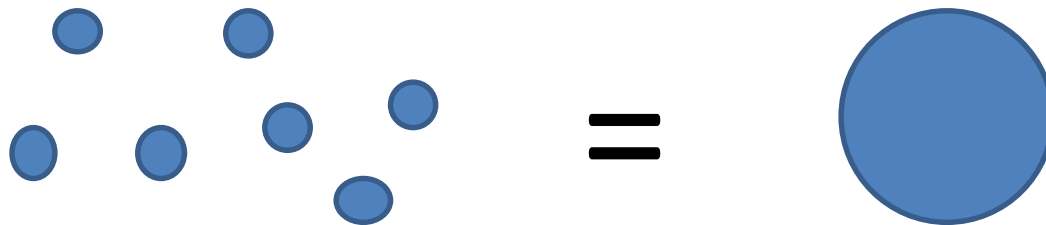
Miten saada runsaasti lieroja?

- **Ruokaa:** Kasvijätteet maan pinnalla (noin 300 kg/ha/kk rehuntarve)
- **Suojaa:** ”Muokkaa vain kun maa on kuivaa tai jäässä, tai madot eivät vielä aktiivisia keväällä”,
Sepp Braun

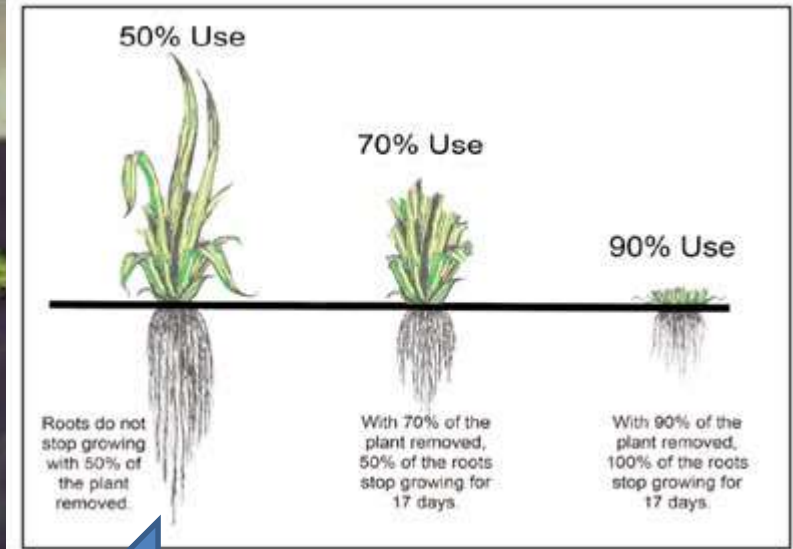


Lierojen vaikutus

- Hyvä lieropopulaatio tuottaa 20-80 m³ /ha lantaa
- Lisää pH, N, P, K, Ca, hivenravinteita
- Murukestävyys ja mikrobiaktiivisuus paranee
- 200 lieroa/ m² = 20 mm salaojaputki



Niitto korkeammalta ja pidempi lepo lisäävät kasvin juuristoa



Enemmän lehvästä jäljellä, isompi juuristo

Pidempi lepojakso, isompi juuristo, enemmän ravintoa maaliöille

Maan kasvukunto on eliöiden toimintaa



Maaekosysteemin toiminta	Toiminnalliset eliöryhmät
Hiliiyhdisteiden muuntaminen	Hajottajat: sienet, bakteerit, mikrobeja ja kuollutta kasviainesta syövät eläimet ja alkueläimet.
Ravinteiden kierto	Ravinteiden muuntajat: hajottajat, alkuaineiden olomuodon muuttajat, typensitojat, sienijuuret
Maan rakenteen ylläpito	Ekosysteemi-insinöörit: lierot, maahan kaivautuvat selkärangaiset, suuremmat selkärangattomat (punkit, hyppyhäntäiset, jne.)
Eliöiden runsauden säätely	Biologiset torjujat: saalistajat, mikrobeja syövät eläimet, loisten loiset.

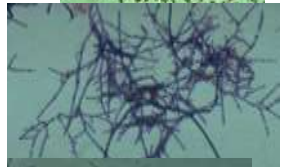
[Mattila & Rajala, 2017. Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon? HY Ruralia raportteja 171.](#)

Biomassat

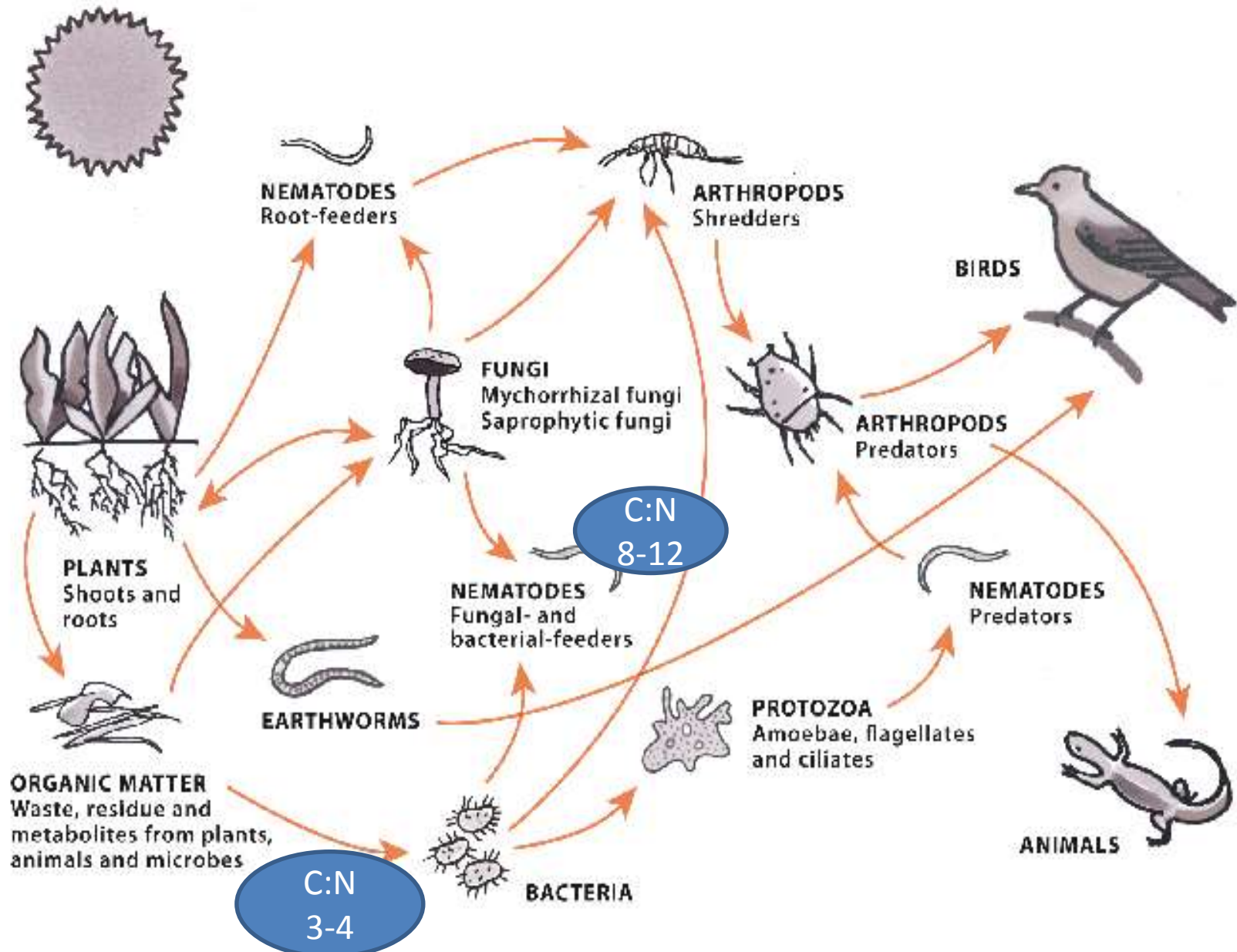


Eliöt	Lajeja kpl/g	Lukumäärä kpl/m ²	Paino kg/ha
Bakteerit ja arkit	1-9000	100 000 000 000 000	400-5000
Sädebakteerit	?	1 000 000 000 000	400-5000
Sienet	1-300	10 000 000	100-1500
Alkueläimet	1-5000	10 000 000 000	20-300
Sukkulamadot	10-1000/m ²	1 000 000	10-300
Punkit	100-500/m ²	10 000	2-500
Lierot	2-10/m ²	100	100-4000
Hyppyhäntäiset	10-100/m ²	10 000	2-500
Muut eläimet	30-3000/m ²	1000	10-100

Weil ja Brady, 2016. Nature and properties of soils.



Sukkulamadot ja ravinteiden vapautuminen: 14-100% enemmän tyypeä kasveille



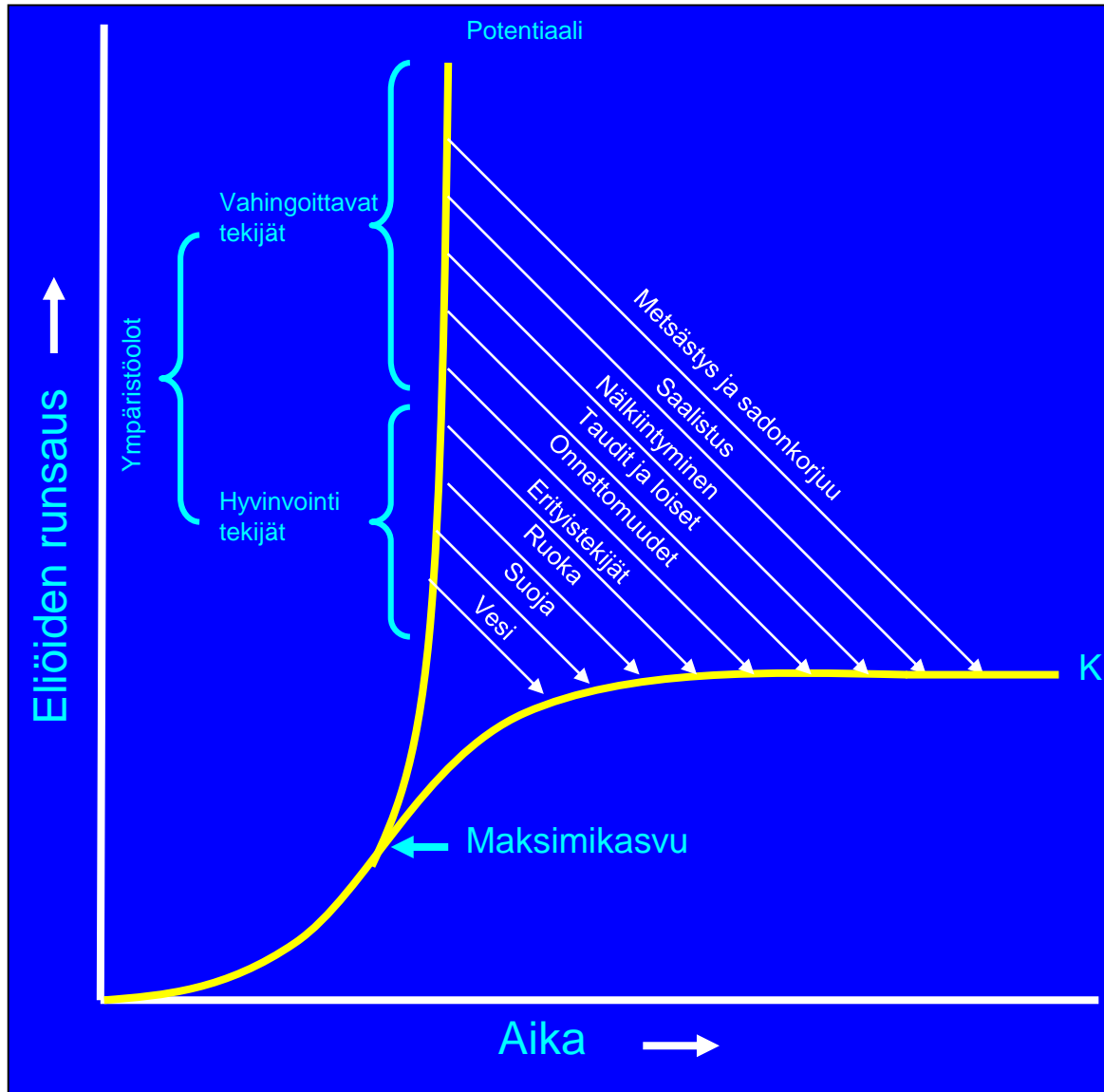
Kasvintähteiden hajotus talven aikana



- <https://www.youtube.com/watch?v=Mxp1nnrUG0Q&feature=youtu.be>



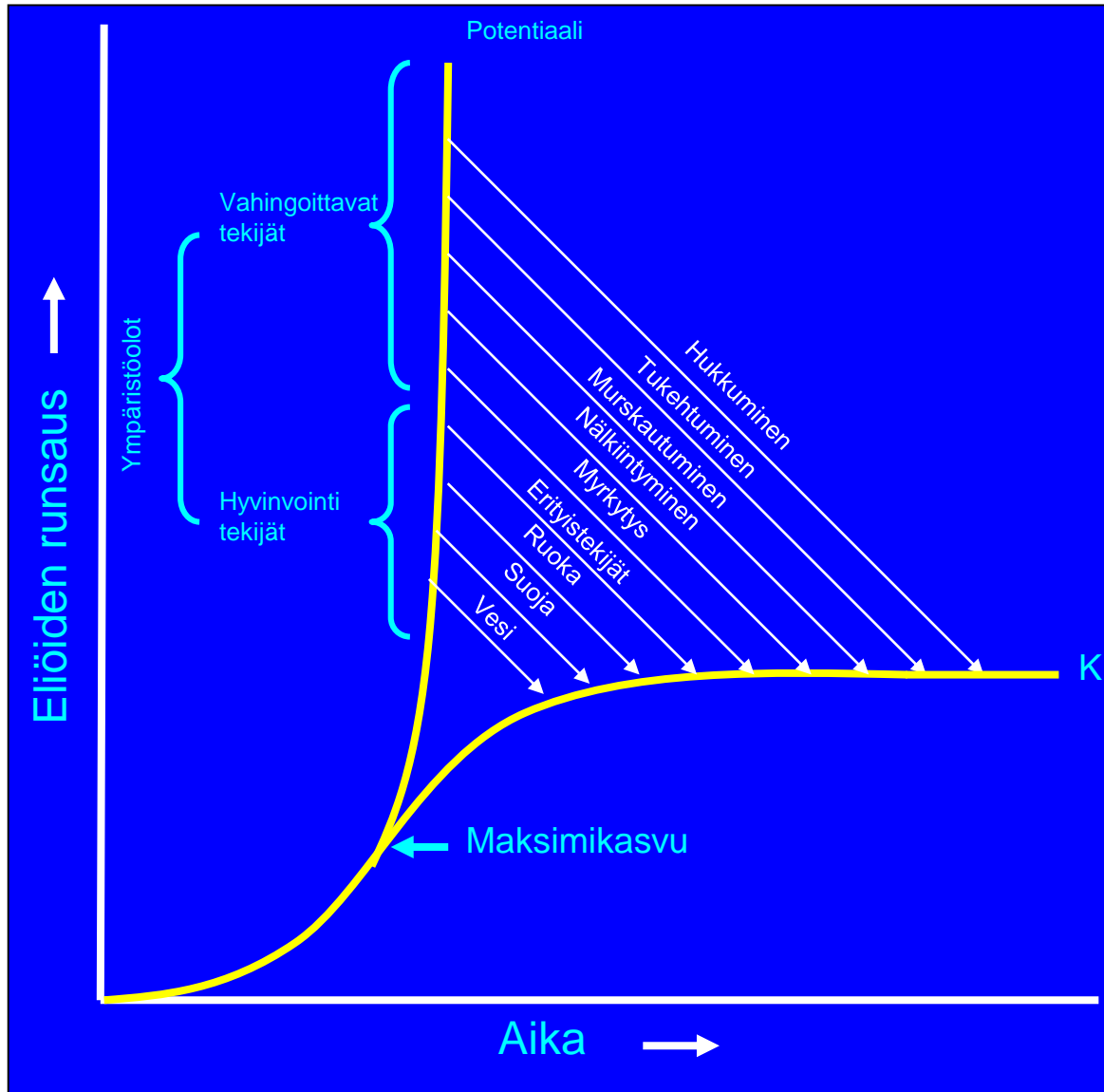
Populaation hoitoa



- Periaate Aldo Leopold, 1933 "Game management"



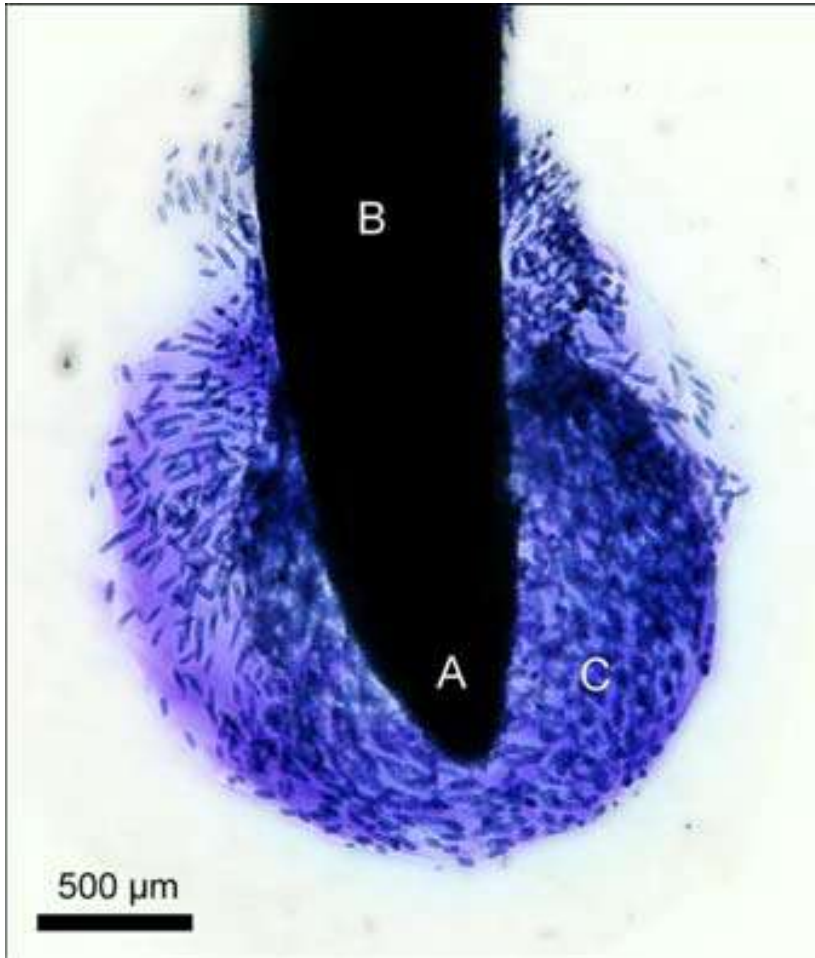
Kasvukunnon hoitoa



- Maaeliöillä on paljon uhkia
- Miten niiden hyvinvointia voi lisätä?



Ritsosfääri



Juurieritteet: 10-30%
yhteytyksestä

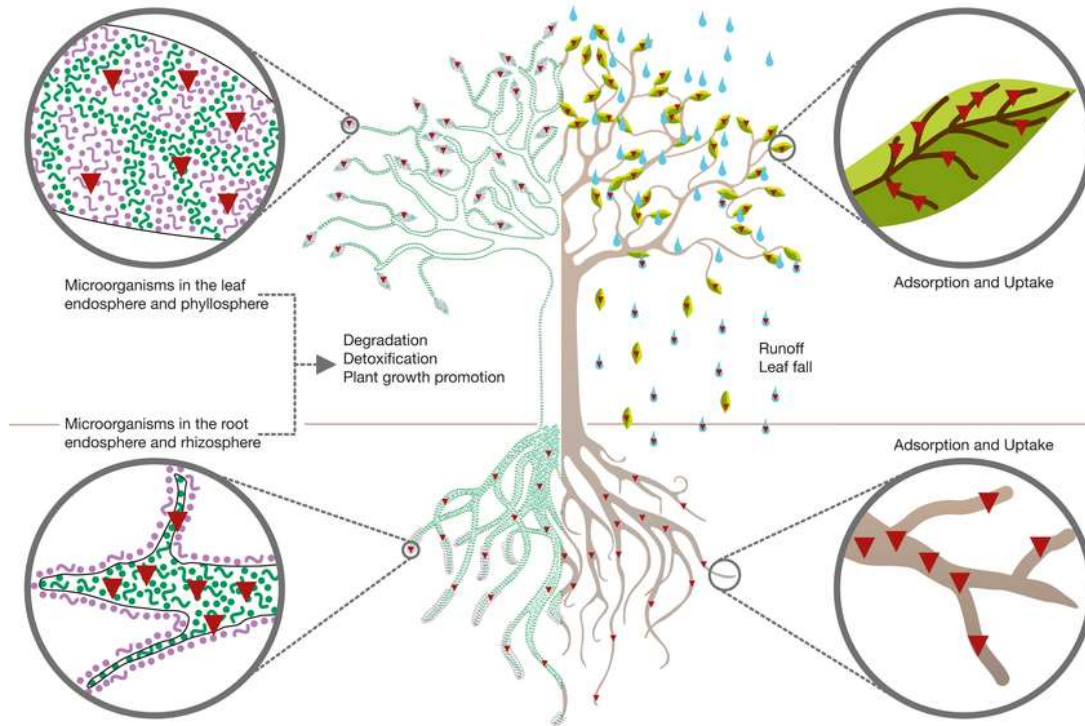
- Kasvi säätelee eritteitä ravinne-tarpeiden mukaan (helpot, vaikeat sokerit, typpi, jne.)
- Dynamiikka ja ajoitus: juurikarvat

Jones et al. 2009. Carbon flow in the rhizosphere: carbon trading at the soil-root interface

Kasvin ja maan terveys

Fyllospääri

Hyötymikrobit
lehdillä: ei
tilaa taudin-
aiheuttajille



Runsaasti
haihdutusta ja
yhteytystä

Ritsosfääri

Hyötymikrobit
juurissa:
ravinteet,
tautisuojaus,
hajotus-
toiminta

Vaikutus
juuriston
ympäristöön,
ravinteiden
otto,
hiilidioksidin
tuotto

DOI: 10.3390/ijms161025576

Mittauskeinoja



- Maan tuoksu, lierot
- Eliösuppilot
- Mikro-skopointi
- Kaupalliset palvelut
- Kokonais-mikrobisto

0 €

10 €

100 €

155 €

400 €



LAVERSTOKE PARK LABORATORIES

Independent Analysis for Soil Fertility Management

Tel: 0044 1256 772 654

E-mail: LAB@laverstokepark.co.uk



Soil Microbiology Report

Analysis		Units	Result	Guideline	Low	Good	High
Organism Biomass	Moisture Content	%	8.6	15 - 55			
	Active Bacteria	µg/g	12.88	1 - 5			
	Total Bacteria	µg/g	150	175 - 300			
	Active Fungi	µg/g	2.2	1 - 5			
	Total Fungi	µg/g	2	175 - 300			
Hyphal Diameter	µm	2.50	> 2.5				

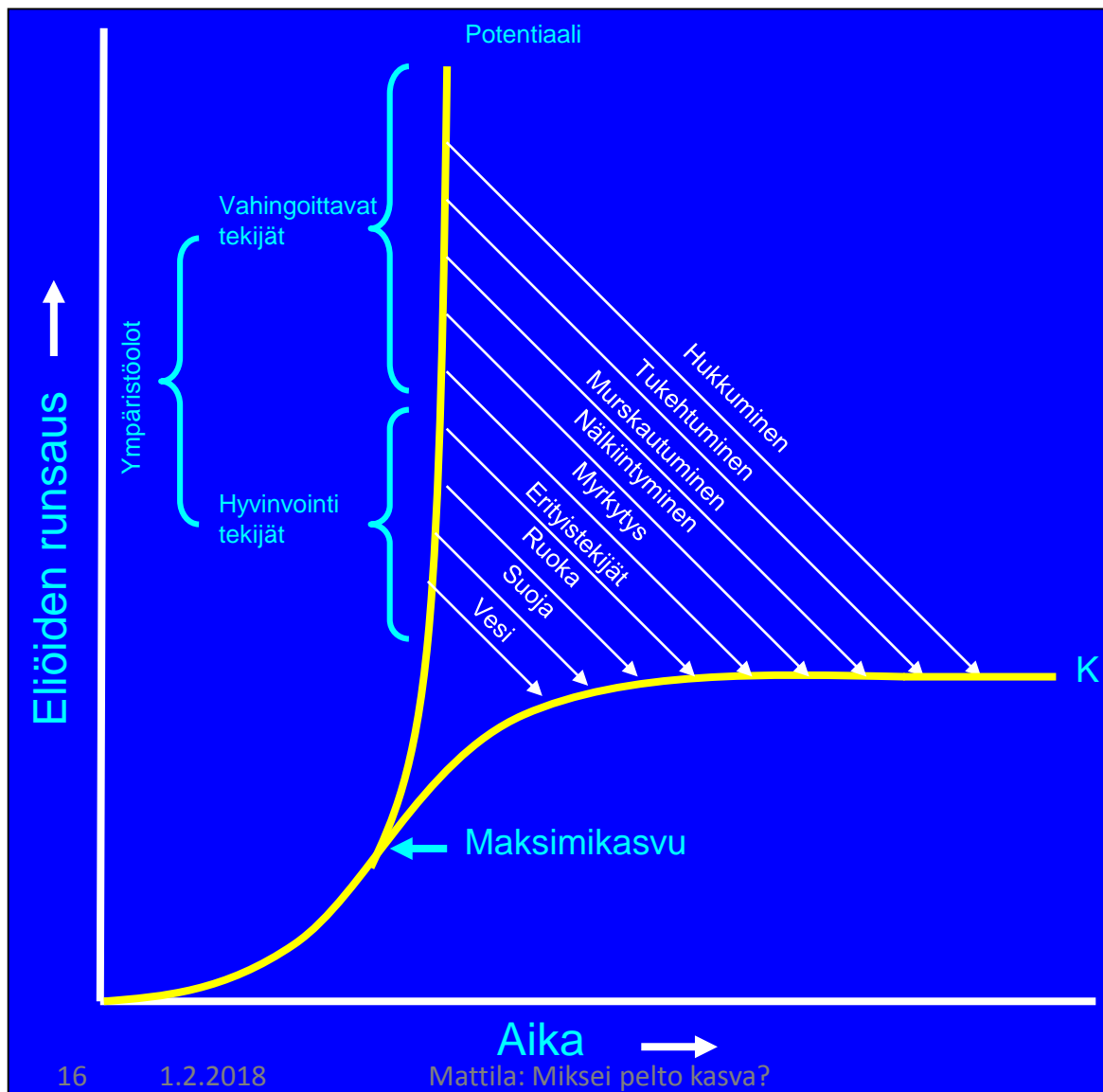
Analysis		Units	Result	Guideline	Low	Good	High
Organism Ratio	Total Nematodes	No/g	5.6	10-20			
	VAM	%	44.0	40-80			
	ectomycorrhizae	%	0.0	40-80			

Organism Ratio	Tot. Fungi/Tot. Bacteria		0.01	0.8 - 1.5			
	Active /Total Fungi		1.10	0.15 - 0.20			
	Active /Total Bacteria		0.09	0.15 - 0.20			
	Act. Fungi/Act. Bacteria		0.17	0.75 - 1.5			

Protozoa	Flagellates	No/g	6133	> 10000			
	Amoebae	No/g	63	> 10000			
	Ciliates	No/g	1668	50-100			

Comments and Recommendations

Biologian hoito



- Havainnoilla voi seurata vaikutusta
- Yleisillä periaatteilla pärjää pitkälle
 - Ruokaa
 - Suojaa

Kiitos!



OSMO-hanke

<http://www.maan-kasvukunto.fi>

