

Biologinen viljavuus ja sen hoito

Tuomas Mattila, Yliopistotutkija
Jukka Rajala (toim.)

Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti
2020



Kasvukunto on eliöiden toimintaa



Maaekosysteemin toiminta	Toiminnalliset eliöryhmät
Hiiiyhdisteiden 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.](#)

”Maaperäeliöitä voi olla pellolla useita tonneja hehtaarilla. Montako eläinyksikköä tämä vastaa?”

Biologista viljavuutta hoidetaan huolehtimalla eliöistä



- Eliöiden perustarpeet (Leopold, 1936)
 - Suojaa
 - Ruokaa
 - Vettä
 - Tilaa



Esimerkkinä liero



- Onko lierojen määrä pelloillasi viime vuosina lisääntynyt?
Vai onko niiden määrä vähentynyt?
- Miksi? Mikä on muuttunut?



Lierojen elinvaatimukset

- Lierojen perustarpeet
 - Suojaa: ei muokkausta, kun lierot aktiivisia
 - Ruokaa: noin 300 kg/ha /kk kasvintähteinä
 - Vettä: sopiva lämpötila
 - Tilaa: käytävät ehjiä

Peltoliero
Onkiliero

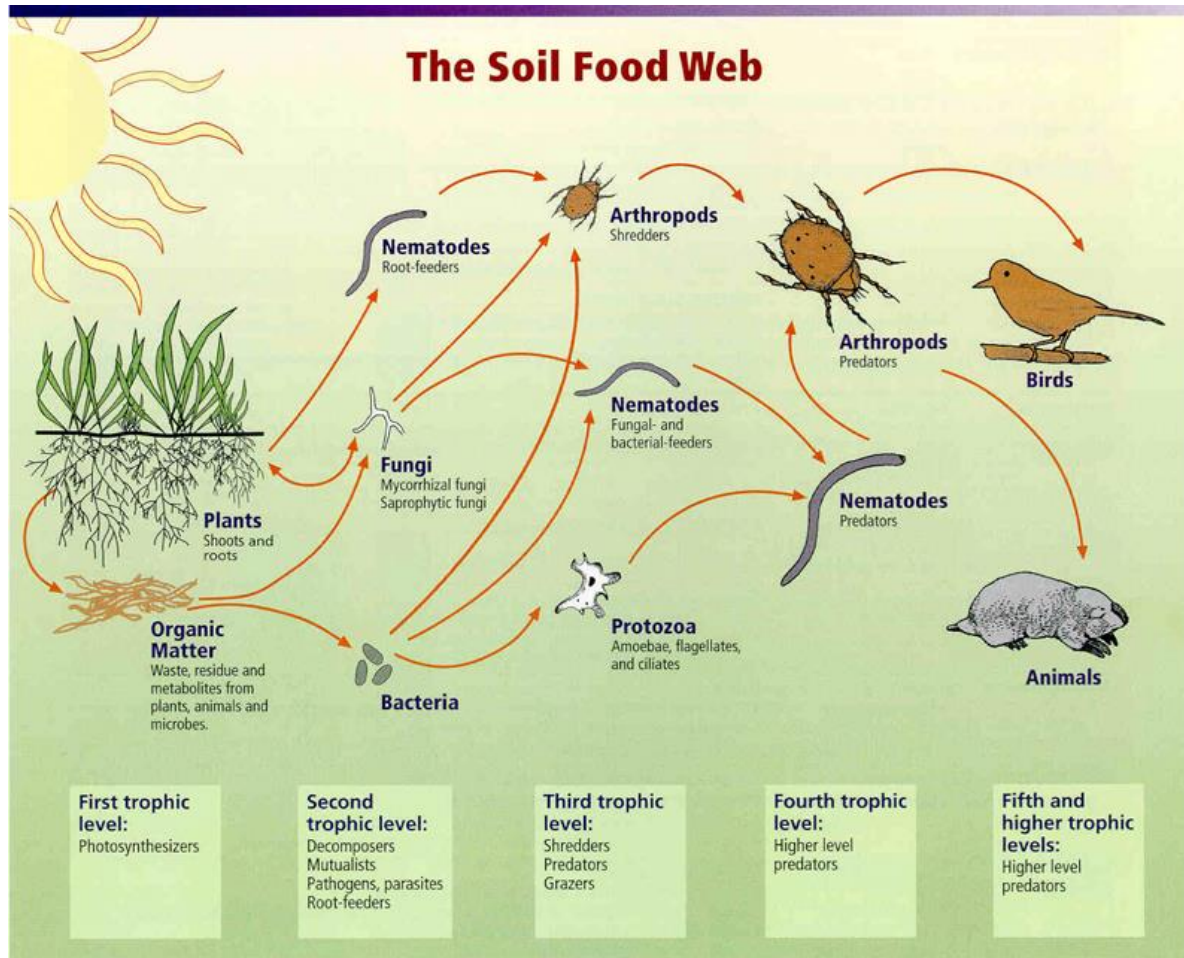


Kasteliero



Lierot eivät ole ainoita maaperäeliöitä, jotka tarvitsevat ravintoa

- Maaperän ravintoverkon perusta:
 - Kasvien yhteyttämät hiiliyhdisteet
 - Kasvintähde
 - Juuristo
 - Juurieritteet

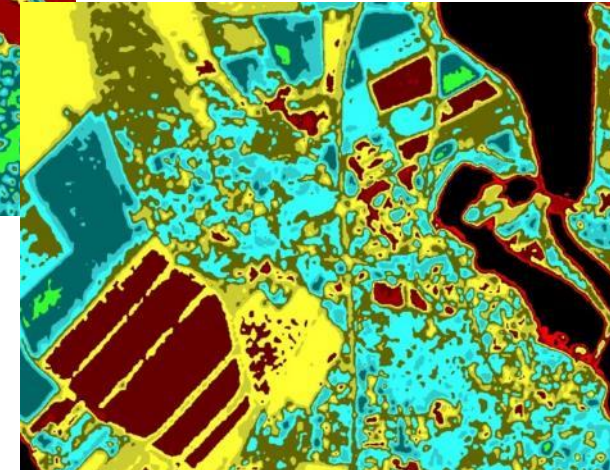


Relationships between soil food web, plants, organic matter, and birds and mammals
Image courtesy of USDA Natural Resources Conservation Service
http://soils.usda.gov/sqi/soil_quality/soil_biology/soil_food_web.html.

Yhteyttämisaikaan voi vaikuttaa



6/2017

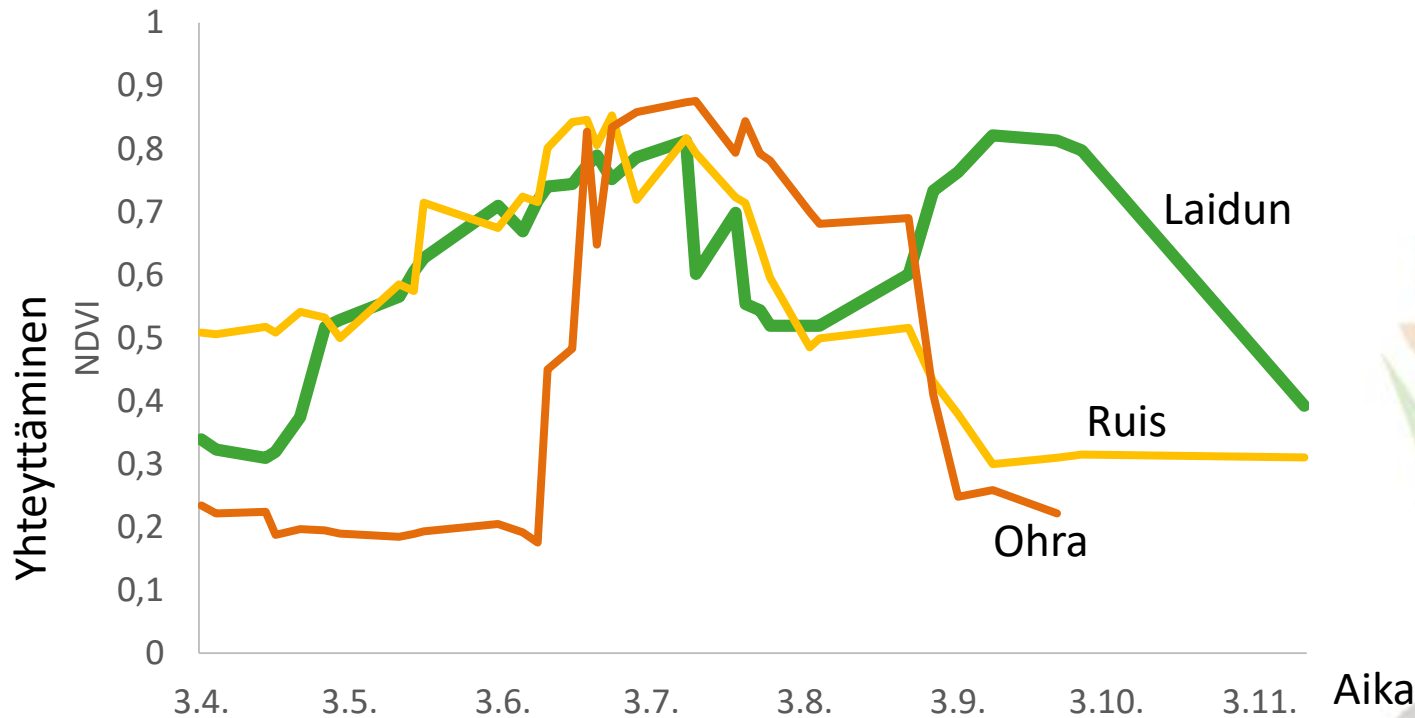


10/2017

5/2017

NDVI yhteyttämisen mittarina

- Sentinel-2 aineistosta STN MULTA Pelto-observatorio aineistoa



*Normalized Difference Vegetation Index eli *normalisoitu kasvillisuusindeksi*)

Vihreät viikot: mihin mahtuu vielä kasveja?

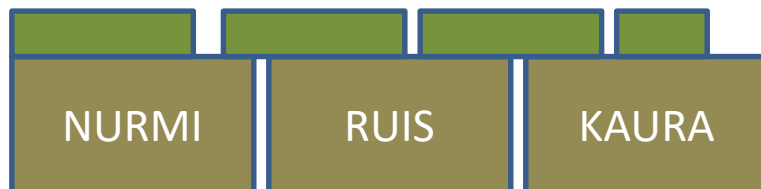
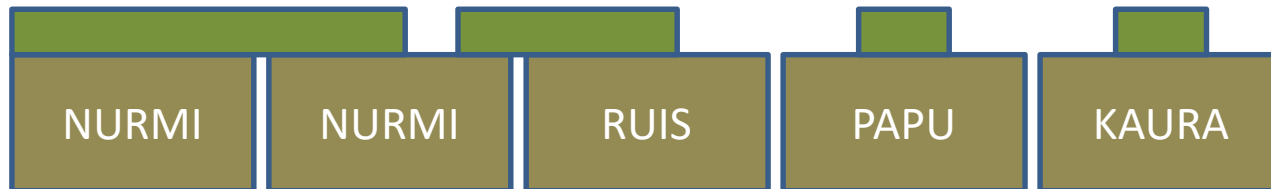




Chart 2 PERFORMANCE AND ROLES

Species	Legume N Source	Total N (lb./A) ¹	Dry Matter (lb./A/yr.)	N Scavenger ²	Soil Builder ³	Erosion Fighter ⁴	Weed Fighter	Good Grazing ⁵	Quick Growth
NON LEGUMES									
Annual ryegrass <i>p. 74</i>			2,000-9,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Barley <i>p. 77</i>			2,000-10,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Oats <i>p. 93</i>			2,000-10,000	☐	☐	☐	●	☐	●
Rye <i>p. 98</i>			3,000-10,000	●	●	●	●	☐	●
Wheat <i>p. 111</i>			3,000-8,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Buckwheat <i>p. 90</i>			2,000-4,000	○	☐	☐	●	○	●
Sorghum-sudan. <i>p. 106</i>			8,000-10,000	●	●	●	☐	☐	●
BRASSICAS									
Mustards <i>p.81</i>		30-120	3,000-9,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Radish <i>p. 81</i>		50-200	4,000-7,000	●	☐	☐	●	☐	☐
Rapeseed <i>p. 81</i>		40-160	2,000-5,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
EGUMES									
Berseem clover <i>p. 118</i>	●	75-220	6,000-10,000	☐	☐	☐	☐	●	●
Cowpeas <i>p. 125</i>	●	100-150	2,500-4,500	☐	☐	☐	●	☐	☐
Crimson clover <i>p. 130</i>	☐	70-130	3,500-5,500	☐	☐	☐	☐	●	☐
Field peas <i>p. 135</i>	●	90-150	4,000-5,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Hairy vetch <i>p. 142</i>	●	90-200	2,300-5,000	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Medics <i>p. 152</i>	☐	50-120	1,500-4,000	☐	☐	☐	☐	☐	●
Red clover <i>p. 159</i>	☐	70-150	2,000-5,000	☐	☐	☐	☐	●	☐

Kotimainen kooste



Kasvilaji, -seos	viher- massa	juuriston määrä	biol. N-sid.	juuriston syvyys	kasvu- nopeus	maahan muokat- tavuus	kuivuuden kesto	jälki- kasvu
1. vuoden apilanurmi	***	***	***	***	***	**	***	***
kylvövuoden puna-apila	**	**	**	**	*	***	**	***
persianapila, alexandr.	***	*	**	*	**	**	*	***
härkäpapu	**	**	***	**	***	**	**	*
rehuvirna	***	*	***	**	***	*	*	(**)*
ruisvirna	***	***	***	**	***	*	**	(*)*
reherne	***	**	***	**	***	*	**	*
valkomesikkä (2 v)	***	***	***	***	*	*	***	*
kaura, kevätiljat	**	(*)*	-	*	***	**	*	*
ruis, syysviljat	**	**	-	**	***	**	**	**
nurmiheinät	**	**	-	*	*	***	**	***
raiheinä	**	**	-	*	**	**	*	***
hunajakukka	**	*	-	*	**	**	**	*
aurionkukka	**	**	-	**	**	*	**	*
rehurapsi	***	*	-	**	**	*	**	*

*** = hyvä, sopiva, erinomainen ** = hyvä, menettelee * = heikko, heikohko, välttävä *Rajala, J., Luonnonmukainen maatalous*

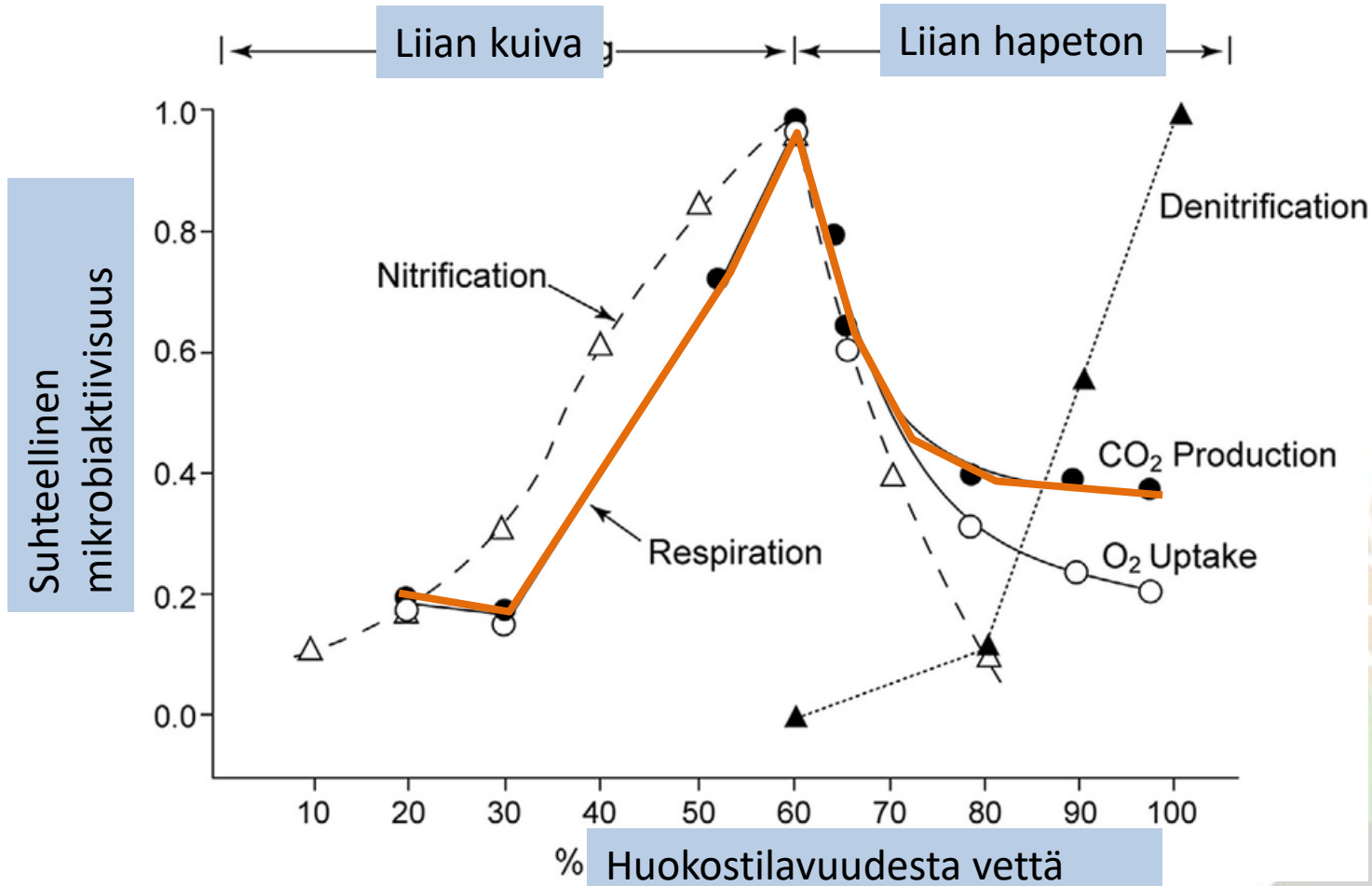
Palataan perustarpeisiin



- Eliöiden perustarpeet (Leopold, 1936)
 - Suojaa
 - Ruokaa
 - Vettä
 - Tilaa



Kosteustilanne ratkaiseva

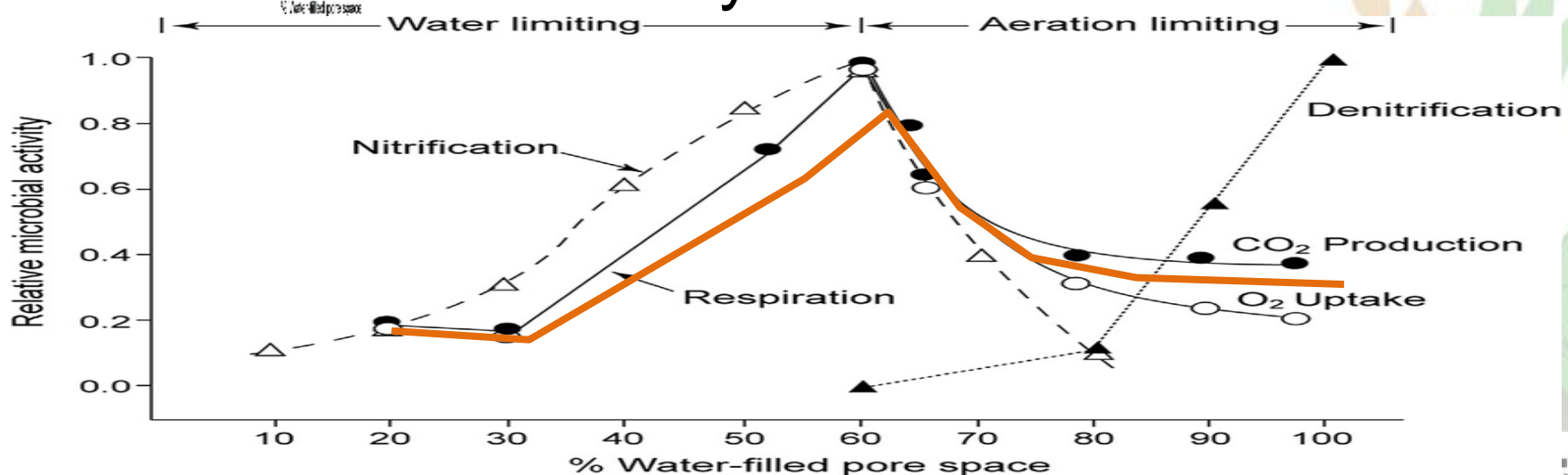
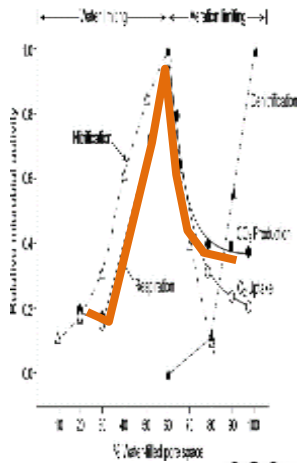


Linn ja Doran (1984).



Rakenne ratkaisee eliöiden elinympäristön

- Vähän huokosia: pieni ero liian märän ja liian kuivan välillä
- Paljon huokosia: yleensä hyvät olot



Biologisen viljavuuden seuranta

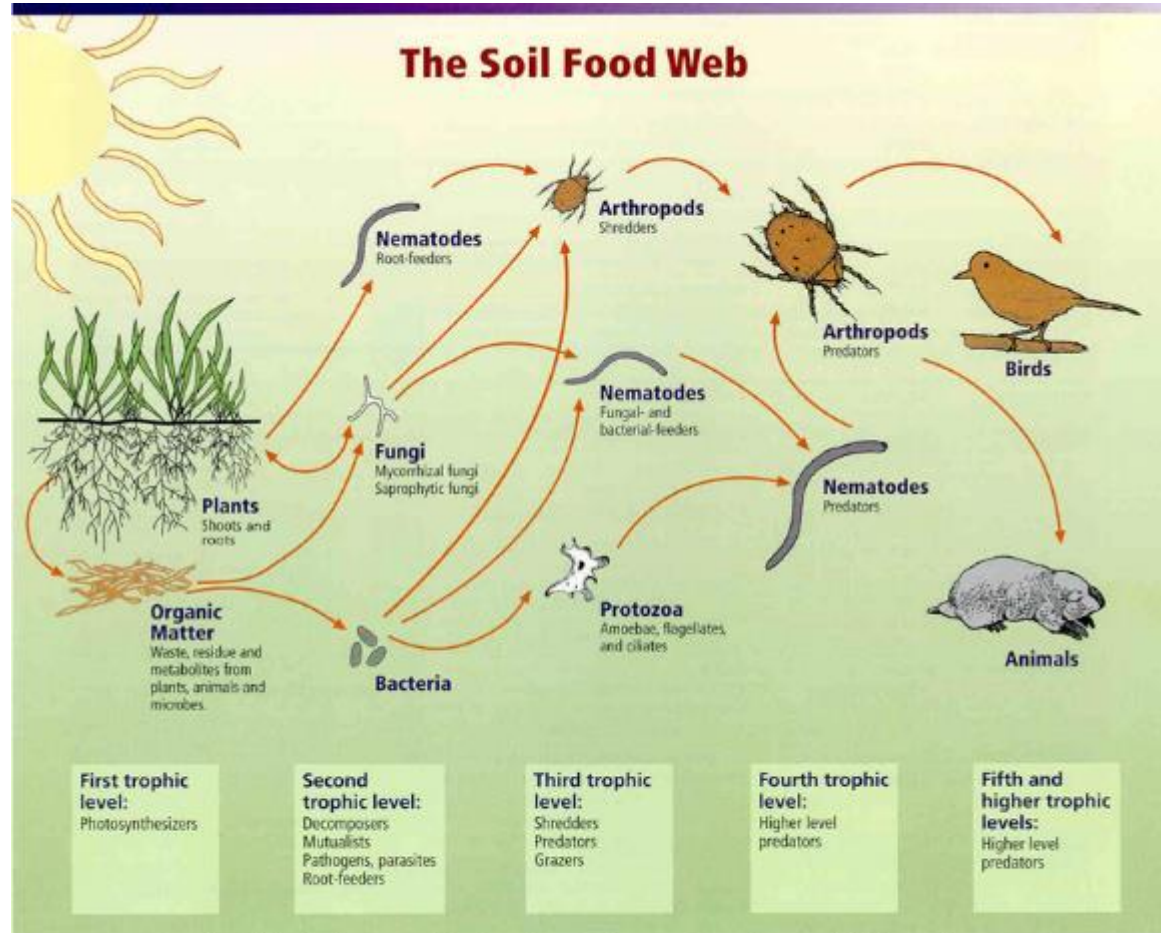


- Kasvien juuret: tuuheita, juurieritteisiä?
- Kasvit: terveitä ja hyvinvoivia?
- Lierojen määrä lapiollisessa
- Hajoavatko kasvintähteet? Entä jäätelötikut tai teepussit?
- Kasvu nollalannoitusruudussa
- (Laboratoriotestit: Hiilidioksidintuotto, mikrobien määrä, typen vapautuminen, mikrobilajisto (PLFA, RNA))



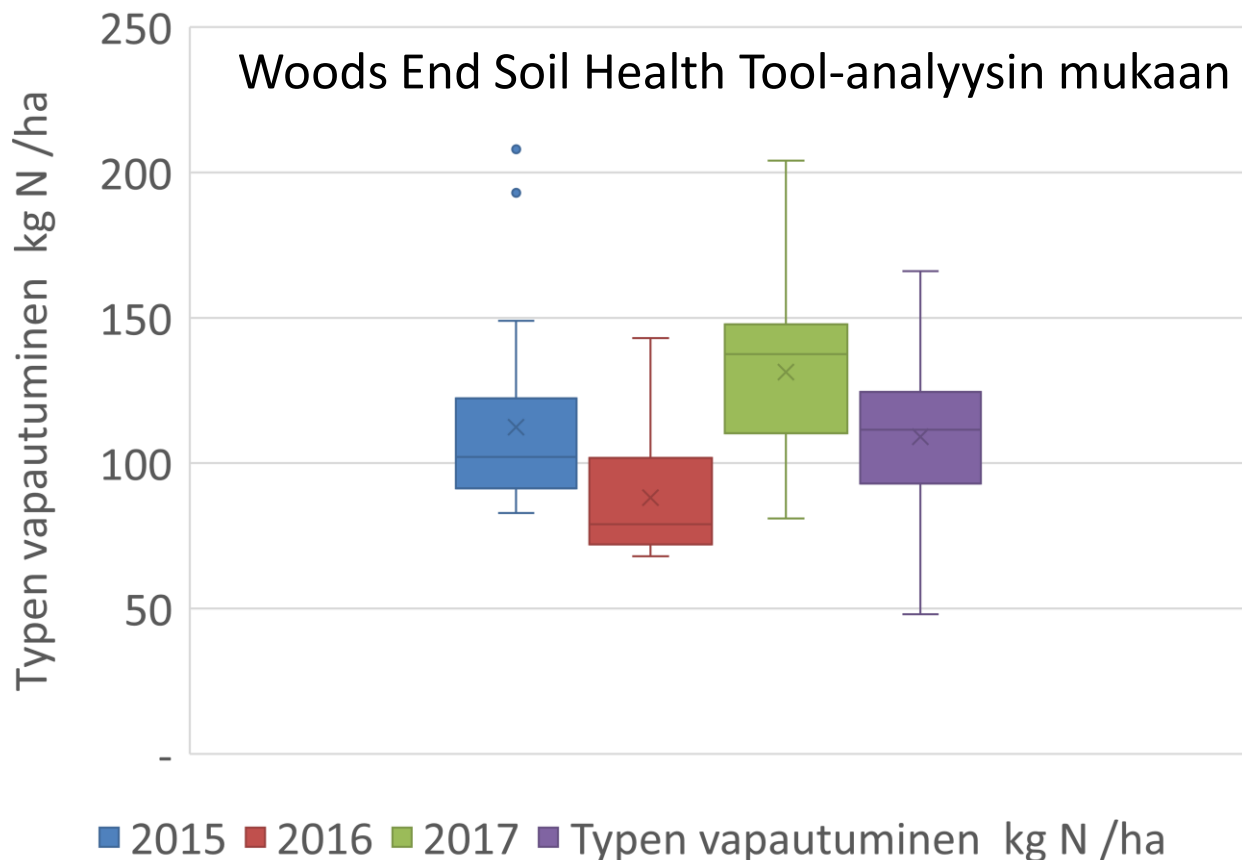
Biologian vaikutukset

- Typen vapautuminen
 - Bakteereissa ja sienissä C:N 3-12
 - Hiilenkierto = typen kiertoa
 - Pedoille liikaa typpeä → kasvien käyttökelpoista typpeä maahan



Relationships between soil food web, plants, organic matter, and birds and mammals
Image courtesy of USDA Natural Resources Conservation Service
http://soils.usda.gov/sqi/soil_quality/soil_biology/soil_food_web.html

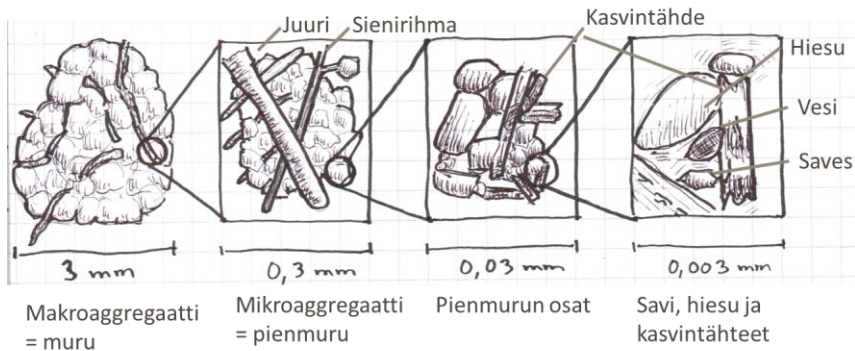
Typen vapautuminen OSMO koelohkoilla



Mattila ja Rajala, 2020. "OSMO kasvukuntoaineisto 2015-2018." Zenodo.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3589102>



Biologia ja rakenne



MURUKESTÄVYYS MAAN KASVUKUNNON MITTARINA

JAANA RAVANDER, TUOMAS J. MATTILA JA JUKKA RAJALA



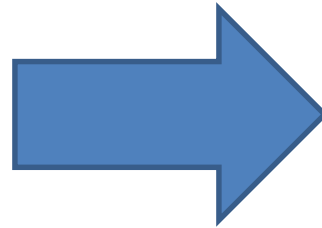
Kuoppalevytesti

Kun huolehtii eliöistä, ne huolehtivat pellon kasvukunnosta



• Eliöiden perustarpeet

- Suojaa
- Ruokaa
- Vettä
- Tilaa



• Kasvukunto

- Murukestävyys
- Typen vapautuminen
- Ravinnehuolto
- Rakenne
- Kasvin terveys



Lisätietoja



- [OSMO-aineistoja biologisesta viljavuudesta](#)
- [Ravander ym.: Murukestävyys maan kasvukunnon mittarina. 2019. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 191.](#)
- [Mattila ym.: Kuinka maan kasvukuntoa kehitetään? Havaintoja kahdeksalta tilalta Varsinais-Suomesta, Satakunnasta ja Etelä-Pohjanmaalta. 2018. Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti. Raportteja 189.](#)





<https://maan-kasvukunto.fi>