

Maan rakenteen hallinta ja pellon kuivatus

Tuomas Mattila ja Jukka Rajala
Yliopistotutkija ja maanviljelijä
Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti
13.12.2018 Huittinen



Maan rakenteen hallinta ja pellon kuivatus

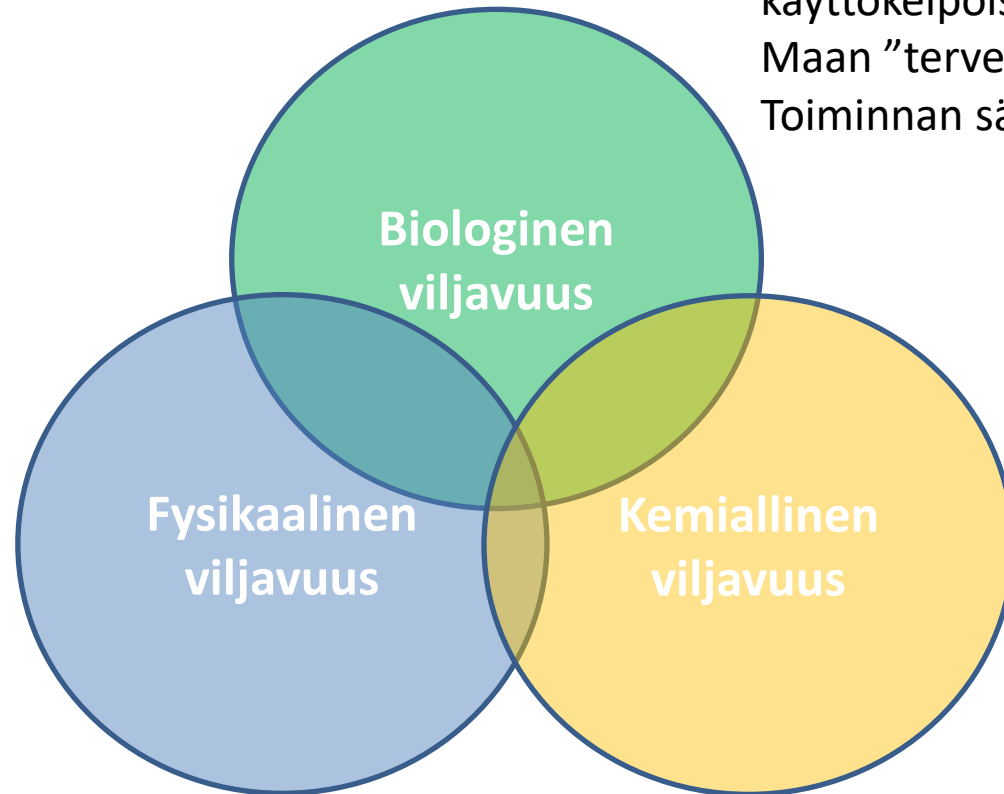


Hyvä pelto

- Kuivuu tasaisesti ja nopeasti kylvökuntoon
- Muokkautuu helposti
- On muheva, tuoksuva ja matoisa
- Tuottaa runsaan ja tasaisen sadon



Kasvukunto on eri osatekijöiden yhteispeliä



Ravinteiden
käyttökelpoisuus
Maan "terveys"
Toiminnan säätely

Ravinnevarastot
Ravinnetasapaino
Pää-, sivu- ja
hivenravinteet



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.

Maan rakenteen hallinta ja pellon kuivatus



Rakenteen edellytykset

- Hyvä kuivatustila
- Murustumisen polttoainetta
- Muruja suosiva kemia

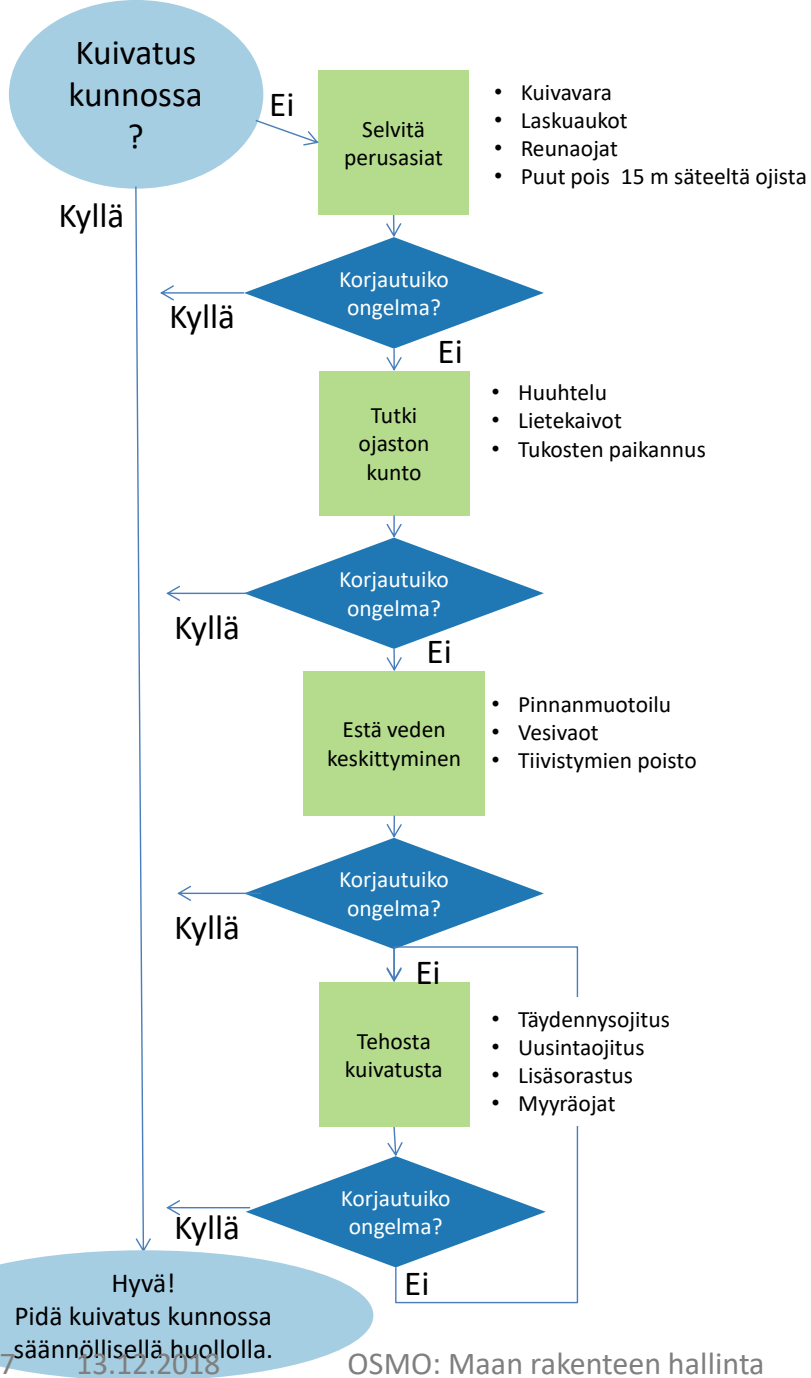
Rakenteen hallinta

- Muokkaus oikeaan aikaan, oikealla välineellä
- Tiivistymisen välttäminen
- Enemmän murustumista kuin murujen hajoamista



Hyvä kuivatus?

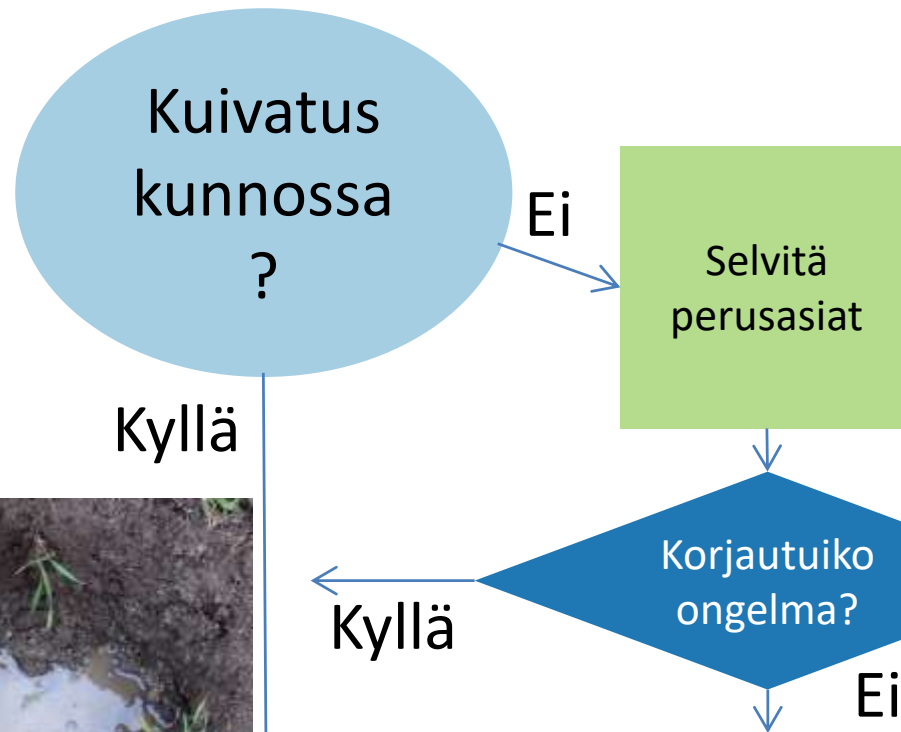




Hyvän kuivatuksen saavuttaminen



Ensin perusasiat



- Kuivavara
- Laskuaukot
- Reunaojat
- Puut pois 15 m säteeltä ojista

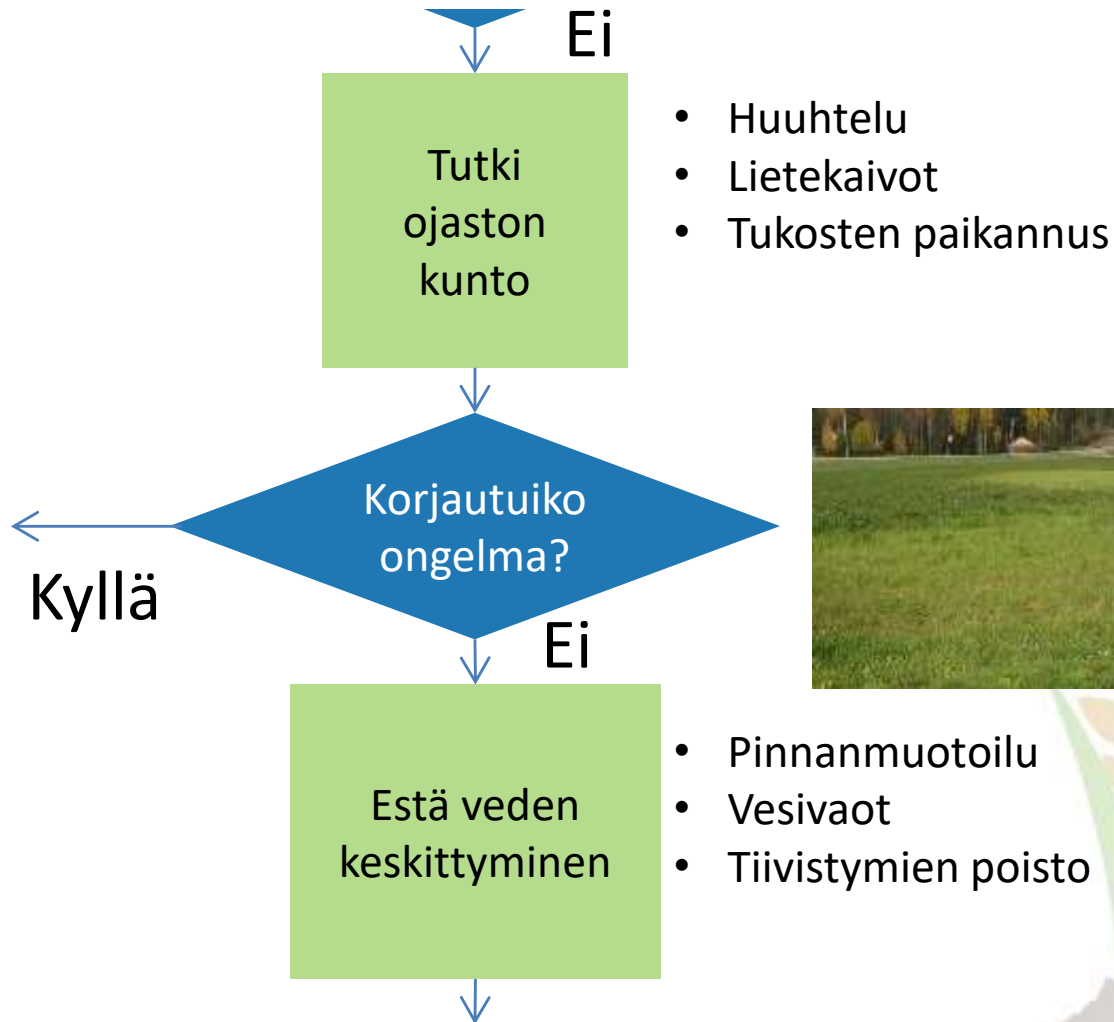


Kuvat: Jukka Rajala

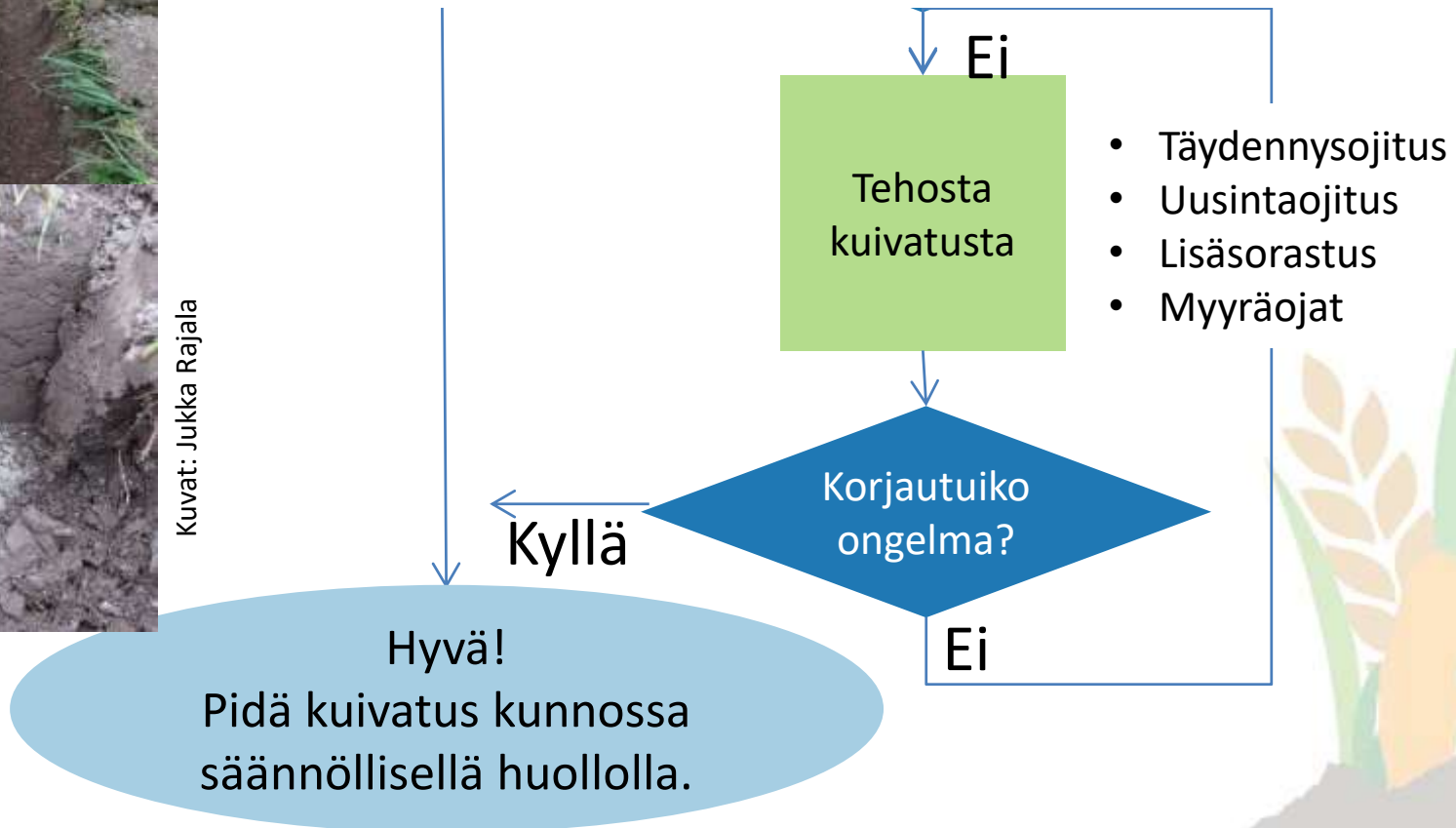
Sitten havainnointi



Kuvat: Jukka Rajala



Viimeisenä keinona lisää ojia

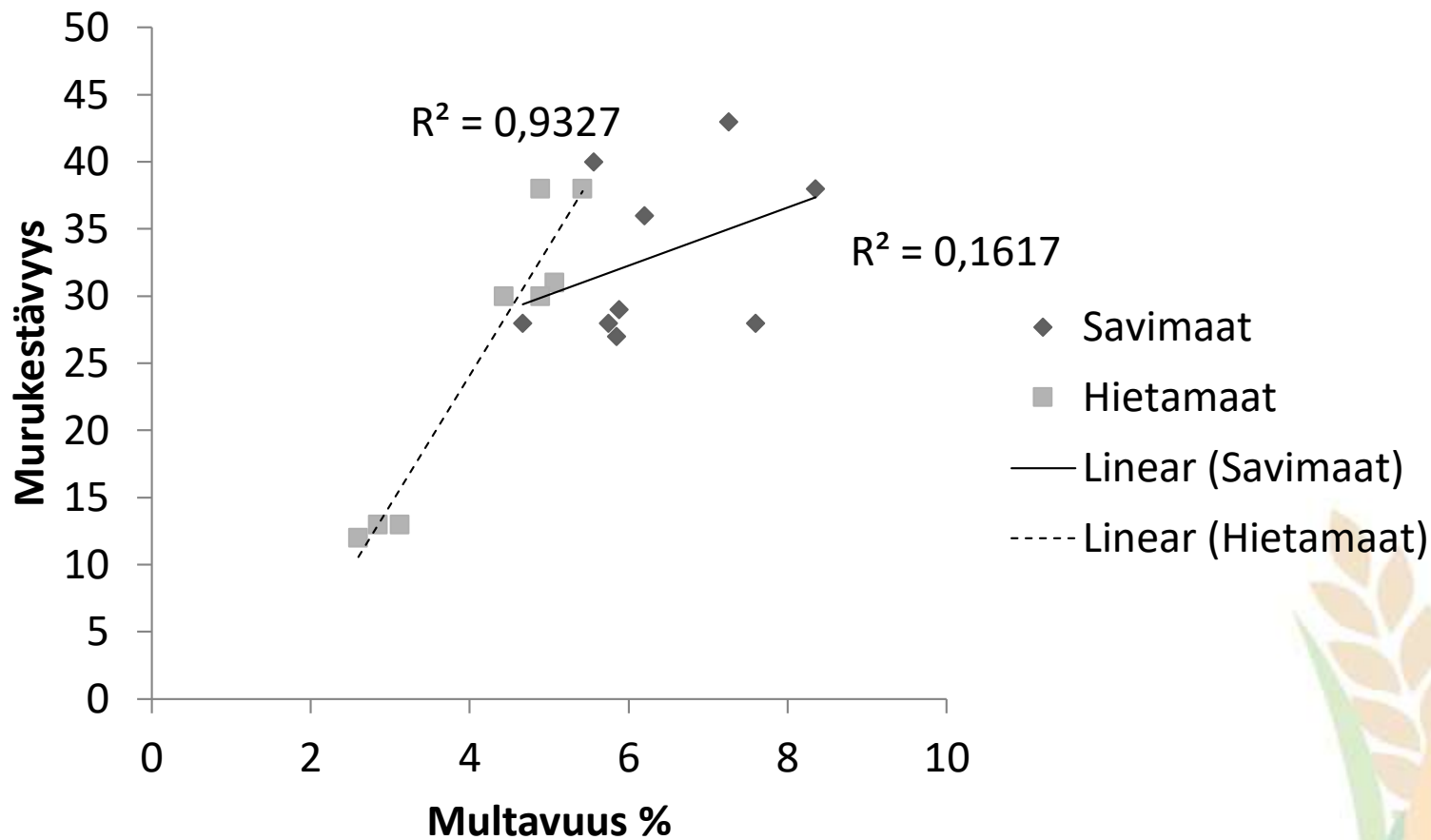


Murustumisen polttoainetta



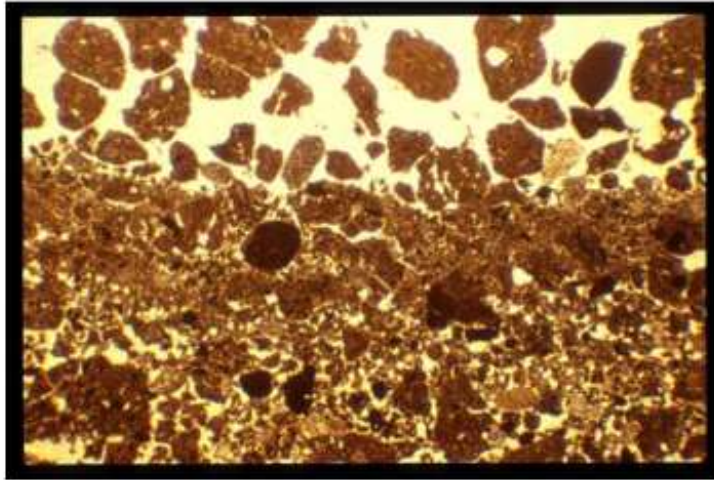
- Vihreät palkit kuvaavat aikaa kasvukaudesta, jolloin pelto on kasvuston peitossa ja auringonvaloa hyödynnetään hiilensidontaan.

Multavuus ja murukestävyys

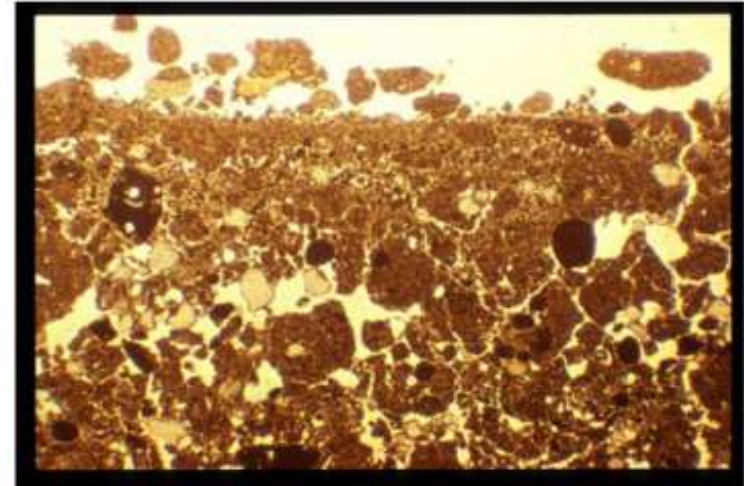


Ravander, Mattila ja Rajala, 2019. Murukestävyden määrittäminen ja parantaminen. HY Ruralia-instituutin raportteja. *käsikirjoitus*

Muruja suosiva kemia



a



b

Figure 5. Photomicrographs of the Catlin soil treated with a) Ca and b) Mg. Frame width equals 11.5 mm. Pores are seen as yellow and aggregates as brown.

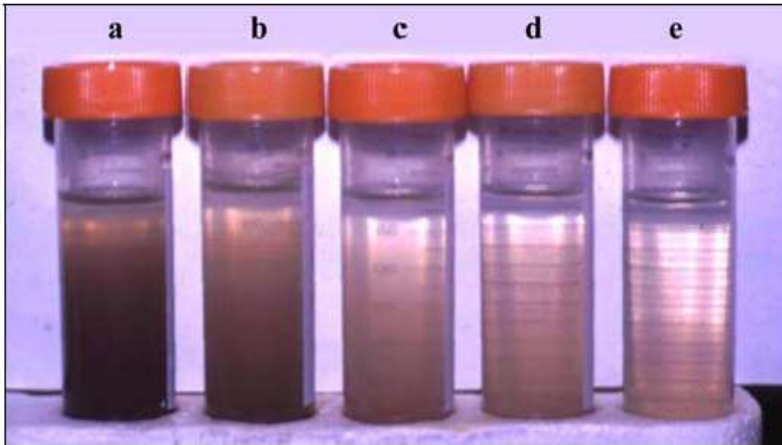
Paljon Ca:
=> Kestävä mururakenne

Paljon Mg:
=> Herkkä liettymään

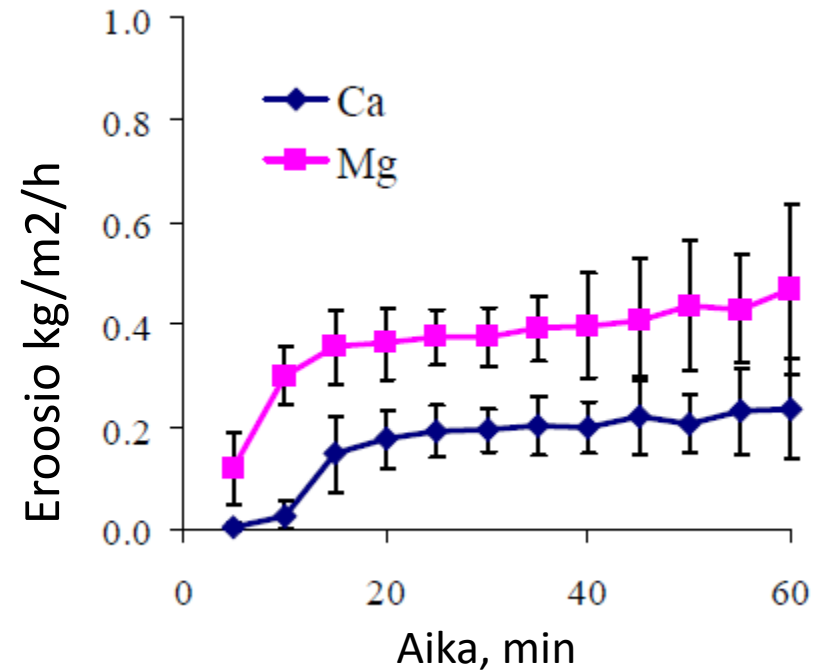
Dontsova ja Norton, 2001.

Ca:Mg ja eroosio

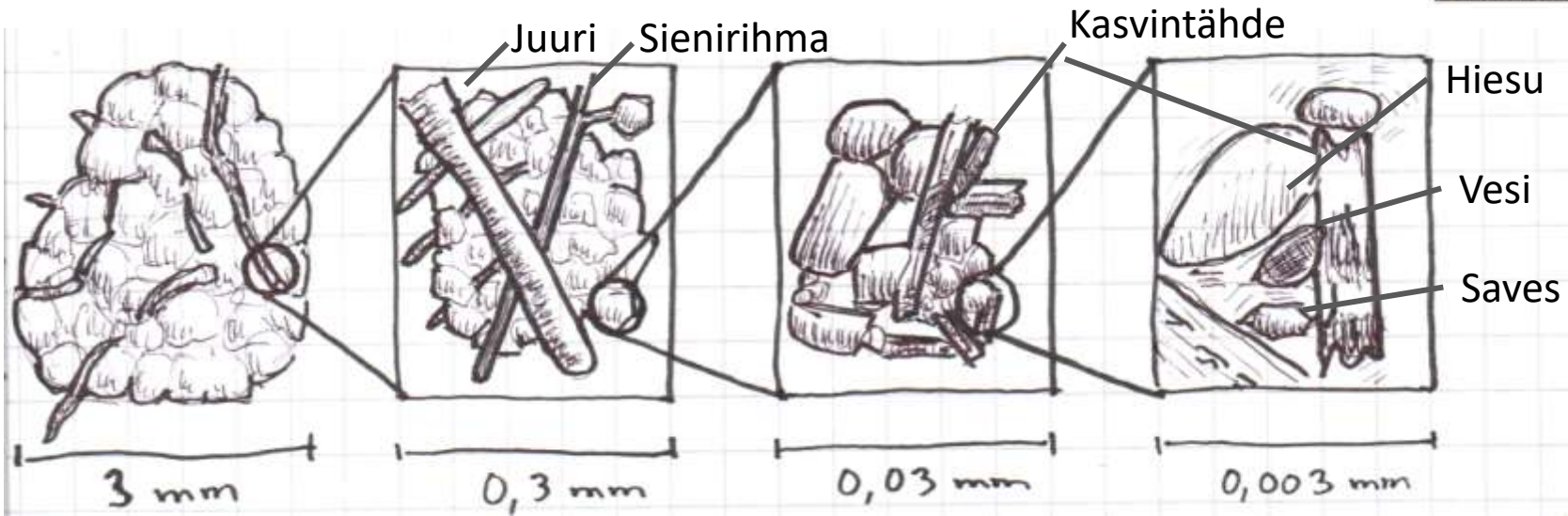
- Liian korkea Mg -suhde lähes tuplaa eroosionopeuden (sadetuskokeessa)
- Myös K ja Na



Dontsova ja Norton, 2001.



Murujen suosiminen



Makroaggregaatti
= muru

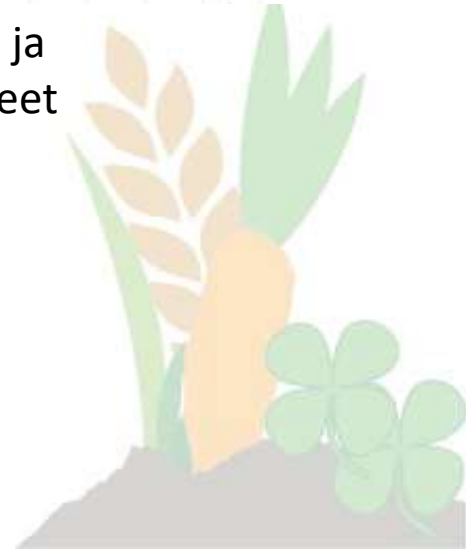
Mikroaggregaatti
= pienmuru

Pienmurun osat

Savi, hiesu ja
kasvintähteet



Kuvat: Veera Manka



Maan rakenteen hallinta ja pellon kuivatus



Rakenteen edellytykset

- ✓ Hyvä kuivatustila
- ✓ Murustumisen polttoainetta
- ✓ Muruja suosiva kemia

Rakenteen hallinta

- Muokkaus oikeaan aikaan, oikealla välineellä
- Tiivistymisen välttäminen
- Enemmän murustumista kuin murujen hajoamista



Liettyvän saven määrä riippuu muokkausenergiasta ja maan kosteudesta

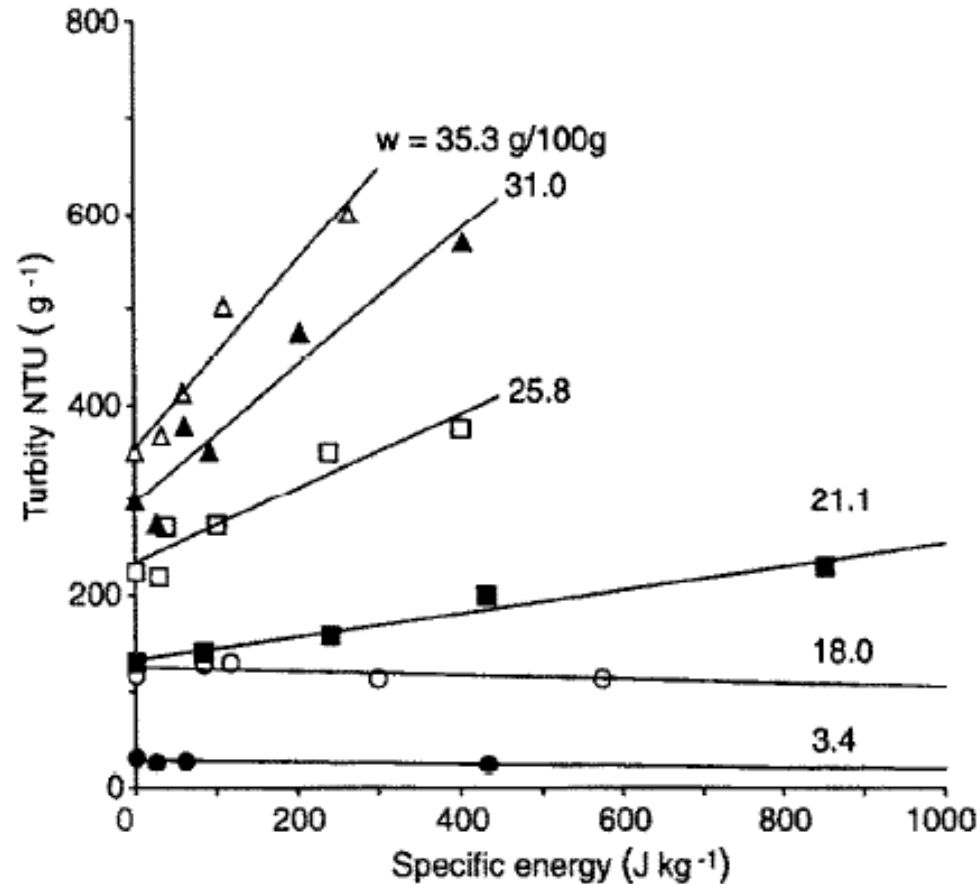
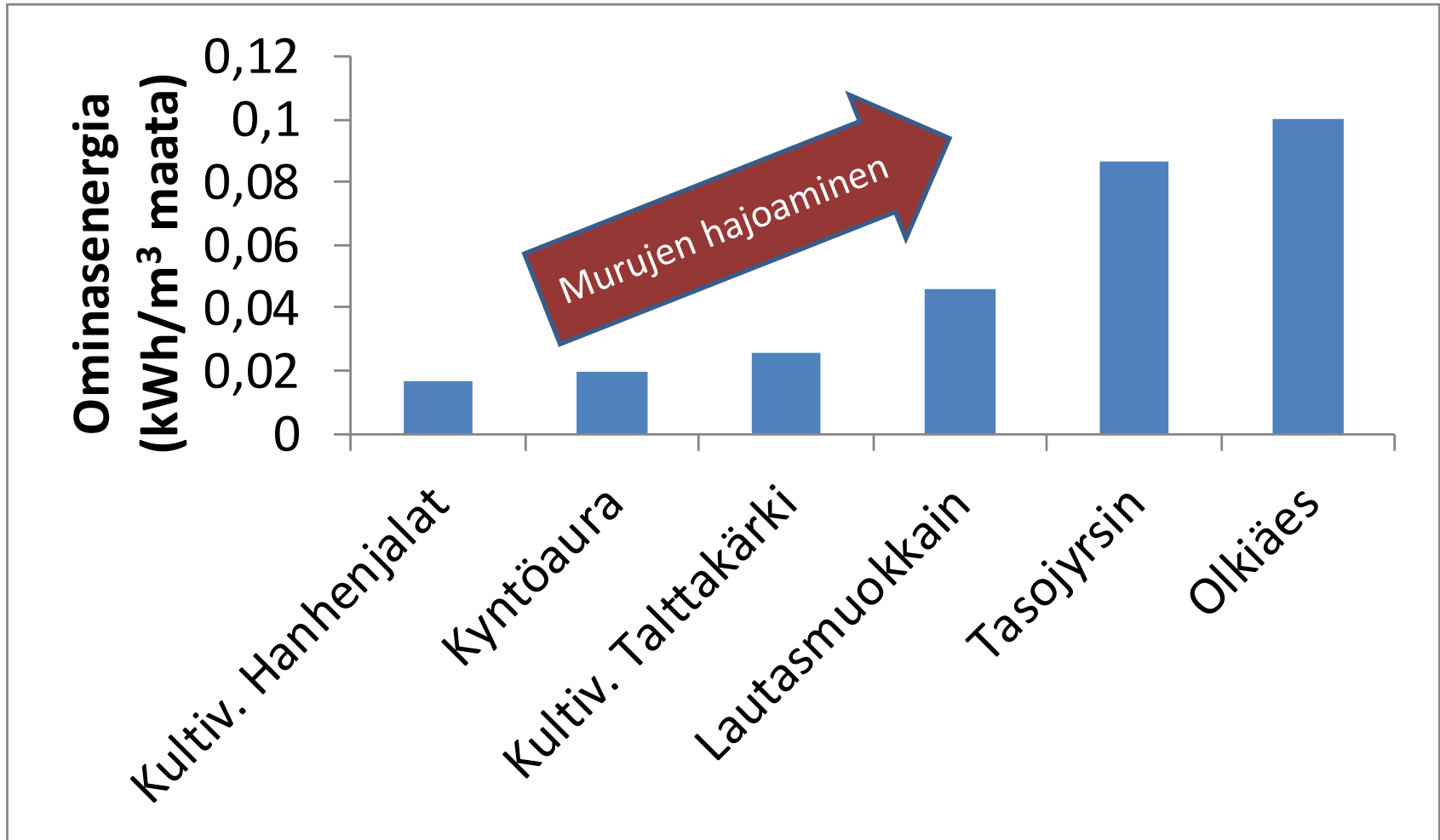


Fig. 3. The influence of specific energy inputs, over a range of soil water contents (w), on mechanically dispersed clay, as measured by turbidimetry for Soil A: ●, $w = 3.4$ g per 100 g soil; ○, $w = 18.0$ g per 100 g soil; ■, $w = 21.1$ g per 100 g soil; □, $w = 25.8$ g per 100 g soil; ▲, $w = 31.0$ g per 100 g soil; △, $w = 35.3$ g per 100 g soil.

Watts *et al.* 1996. *Soil & Tillage Research* 37, 161-174.

Muokkaus ja murukestävyys



Suosituksia muokkaukseen



Tiivistymät pois

- Maa muokkautuvaa
- Oikea syvyys
- Biologis-mekaaninen kuohkeutus

Murustumisen suosiminen

- Kosteutta
- Kasvintähteitä
- Kuivuminen (savimailla)

Murujen suojaaminen

- Mahdollisimman vähän muokkausta
- Mahdollisimman paljon kariketta



Tiivistymisen välttäminen

Maan kuormitus



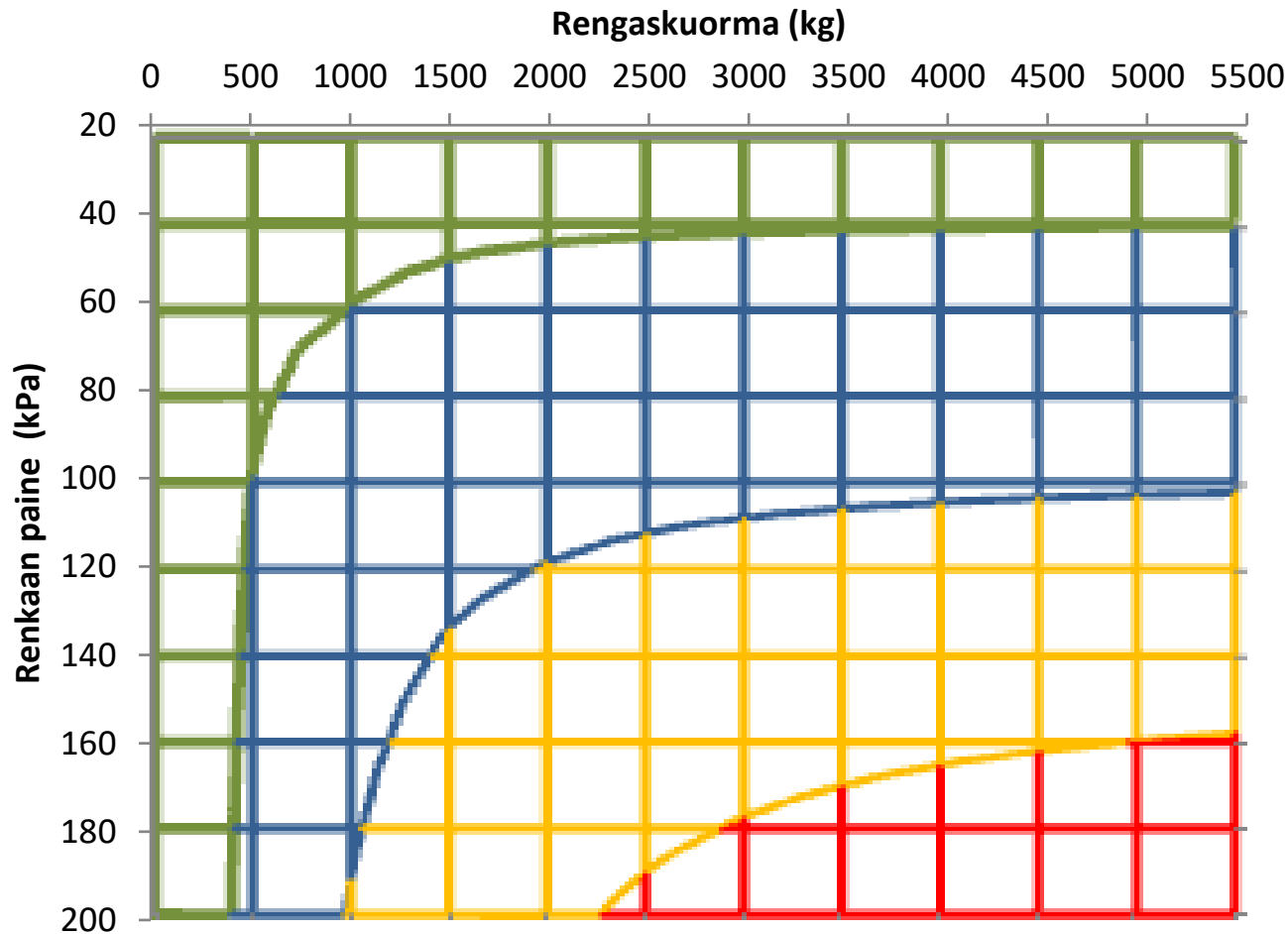
Maan kuormituskestävyys



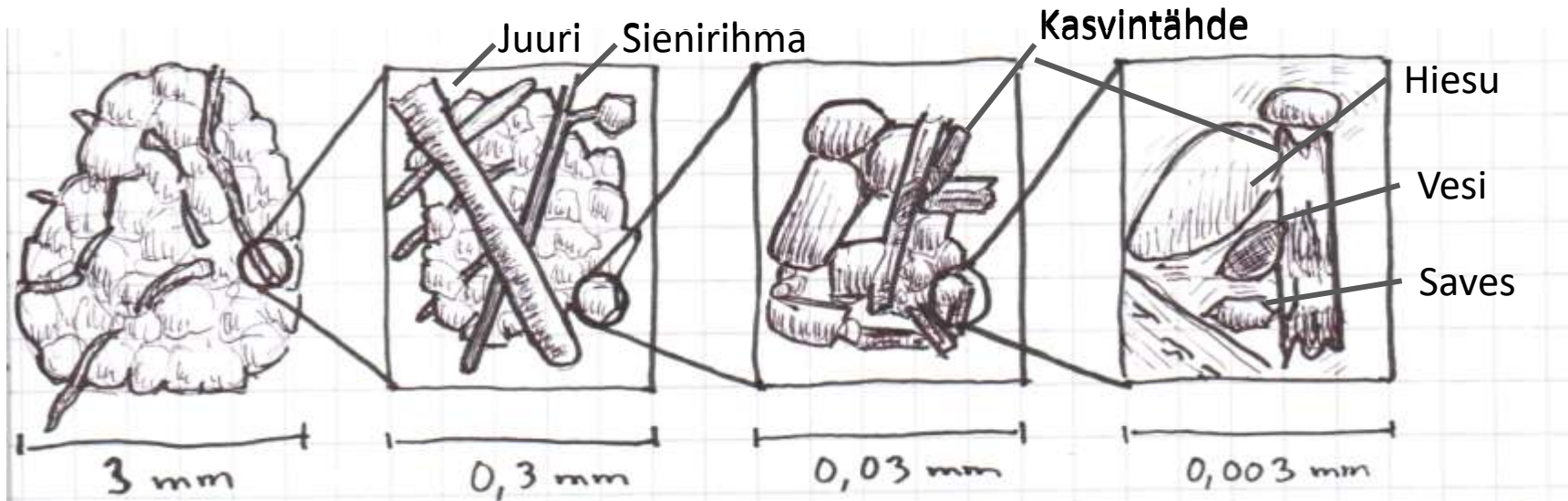
Kuvat: Jukka Rajala

Tiivistymislaskuri

Tiivistymisriski 22 cm



Murutase



Makroaggregaatti
= muru

Mikroaggregaatti
= pienmuru

Pienmurun osat

Savi, hiesu ja kasvintähteet

Lisätietoja



[Mattila ym: Mistä ja miten tunnistaa maan hyvän kasvukunnon?](#)

[HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 171. 36 s. 2017.](#)

[Mattila ym: Miten vältän maan haitallisen tiivistymisen maatalousrenkaiden avulla.](#)

[HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 175. 41 s. 2018](#)

[Mattila ym: Kationinvaihtokapasiteetin määrittäminen ja käyttö viljavuusanalyysin tulkinnaissa.](#)

[HY, Ruralia-instituutti. Raportteja 179. 36 s. 2018.](#)

[Kinnunen ym: Uusia menetelmiä maaperästä vapautuvan typen määrän arviointiin.](#)

[HY Ruralia-instituutti. Raportteja 188. 2018](#)

[Mattila ym: Kuinka maan kasvukuntoa kehitetään.](#)

[HY Ruralia-instituutti. Raportteja 189. 2018](#)



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

> Tutkimusraportit

> Työkalut

Kiitos!



Kuva: Jukka Rajala

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