

Fysikaalinen viljavuus ja sen hoito

– Osa 3. Maan muokkaus

Tuomas Mattila ja Jukka Rajala (toim.)

Yliopistotutkija

Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

2020



Maan muokkaus



- Koneita on kymmeniä erilaisia
- Periaatteita on vain muutamia
 - Miksi maata muokataan?
 - Mikä vaikuttaa maan muokkautuvuuteen?
 - Miten eri maalajeja kannattaa muokata?



Miksi maata muokataan?



Mikä on muokkaustarve eri mailla? Mitä halutaan saada aikaan?
Missä kerroksissa? → Aistinvarainen tarkastelu maaprofiilista.

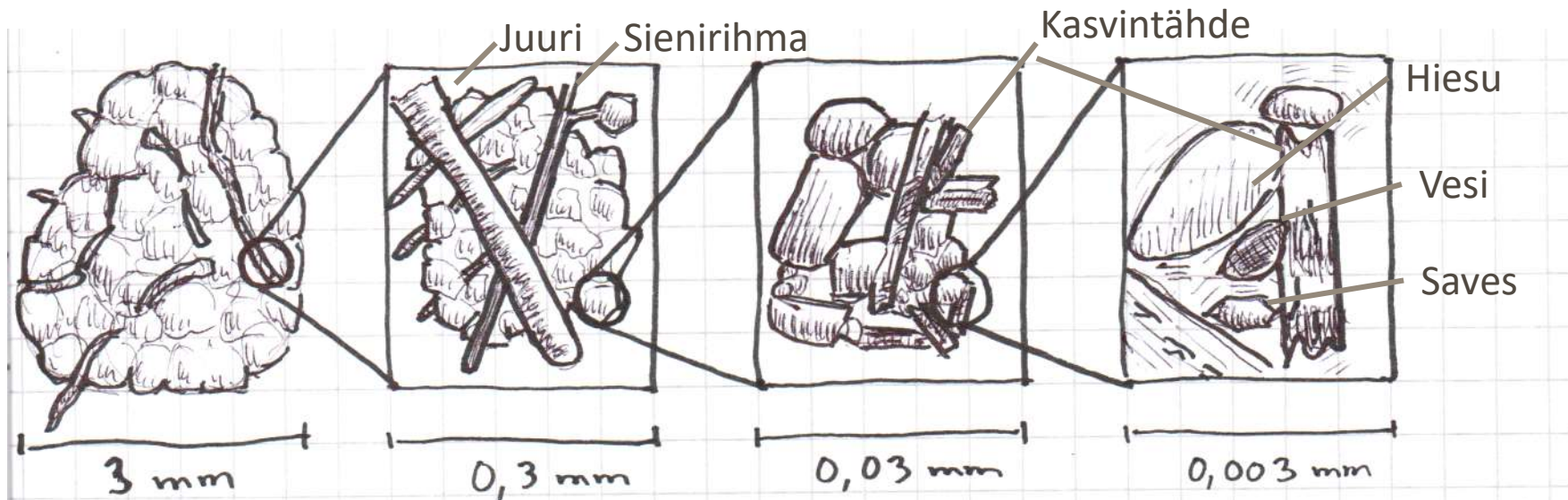
Maan muokkaus vaikuttaa:



1. Maan rakenteeseen ja huokoisuuteen
 - Veden imeytyminen, kaasunvaihto (kuivuminen, mikrobisto, juuret)
2. Eloperäisen aineen sekoittumiseen
 - Hajotustoiminta, kerrostuminen (ravinteiden saanti)
3. Maan tiiveyteen
 - Juurten kasvu (ravinteiden ja veden otto)



Murustuminen on biologinen prosessi



Makroaggregaatti
= muru

Mikroaggregaatti
= pienmuru

Pienmurun osat

Savi, hiesu ja
kasvintähteet

- Muokkauksella rikotaan muruja.
- Sekoittamalla eloperäistä ainetta maahan ja säilyttämällä kosteutta lisäämällä happea voidaan auttaa biologista aktiivisuutta rakentamaan uusia muruja.

Maan muokkausedellytykset

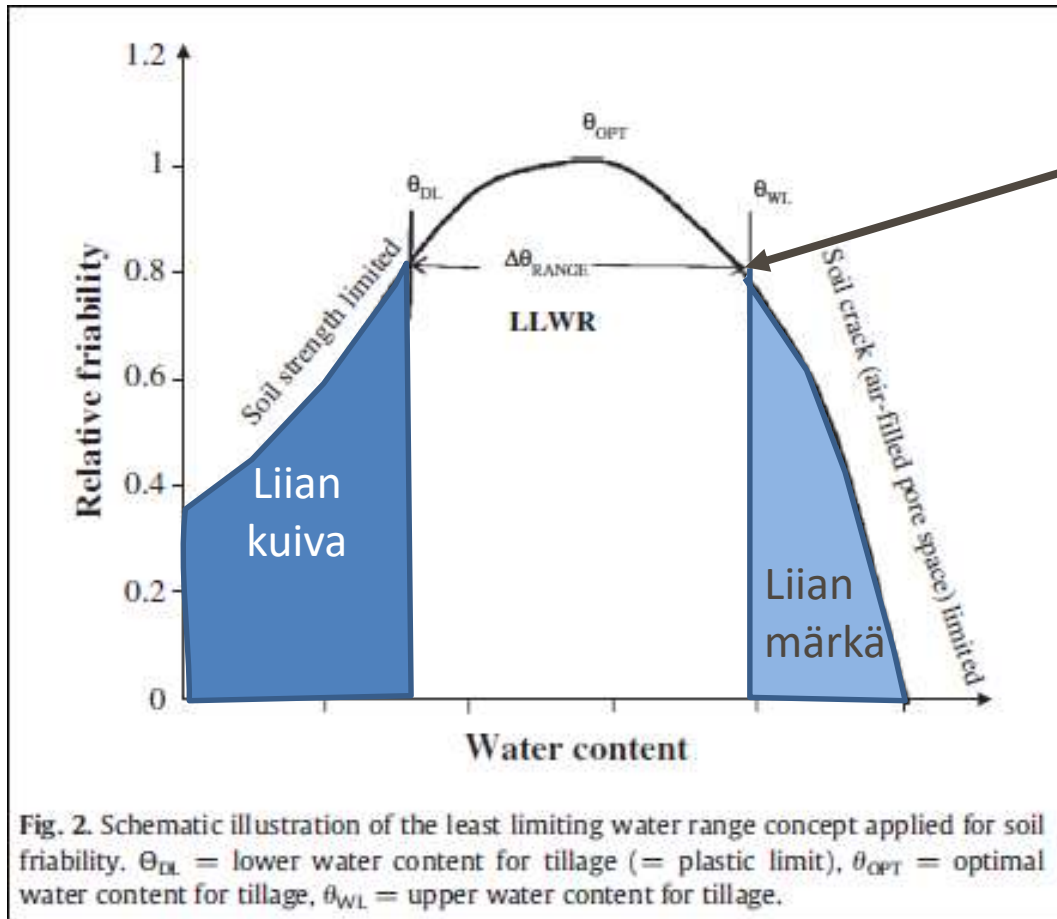


Maa yli
"plastisen rajan":
muovautuu
ei muokkaudu

Maa alle
"plastisen rajan":
muokkautuu

Shepherd ym. 2000. Visual soil assessment. Vol 2.

Sama hieman tarkemmin



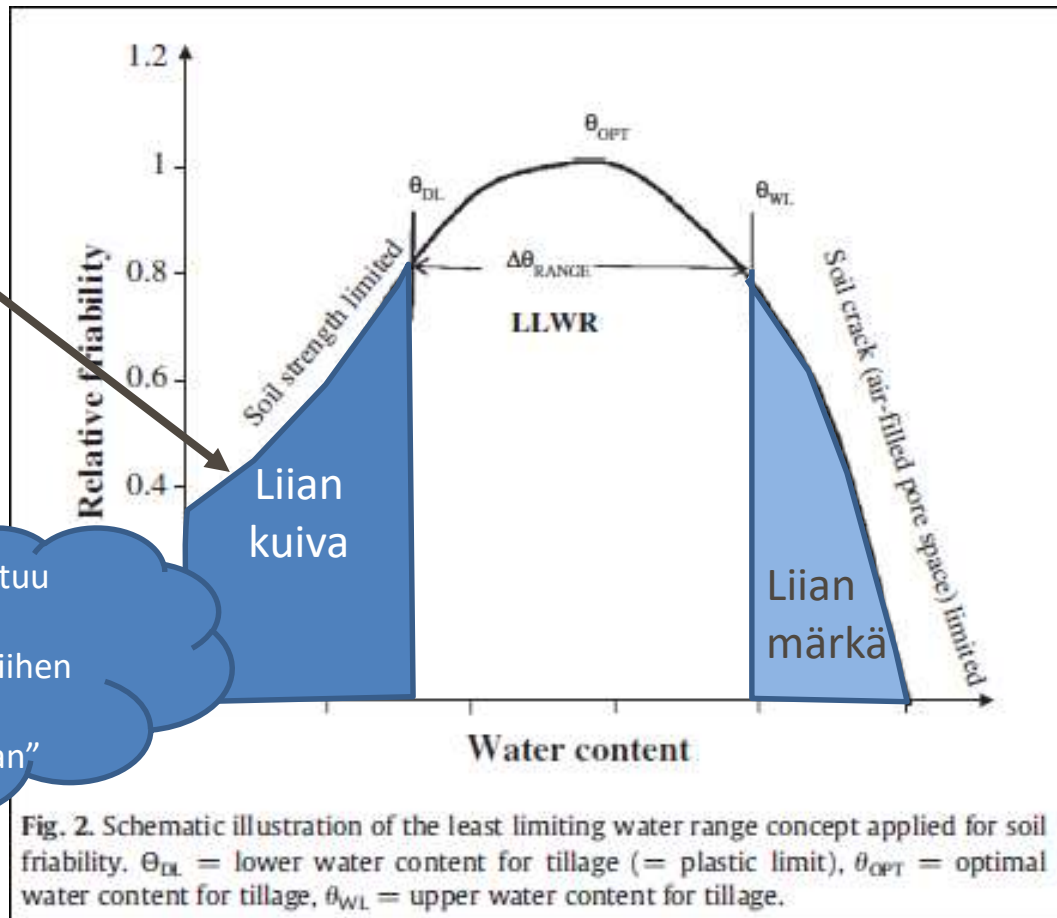
Nauha alkaa murustua tässä pisteessä, optimi vielä kuivempi

”Kun keväällä maltaa odottaa, saa samalla koneella paremman muokkaustehon”

L.J. Munkholm (2011) Soil friability: A review of the concept, assessment and effects of soil properties and management. *Geoderma* 167-168, 236-246.

Sama hieman tarkemmin

Täällä maa ei hienonnu, optimi kosteampi



L.J. Munkholm (2011) Soil friability: A review of the concept, assessment and effects of soil properties and management. *Geoderma* 167-168, 236-246.

Murustuvuuden havainnointi



Lapiollinen maata

Pudotuksen jälkeen

Pudota 10 cm siivu maata lapiosta vyötärön korkeudelta kovalle alustalle, katso paljonko maa murustuu.

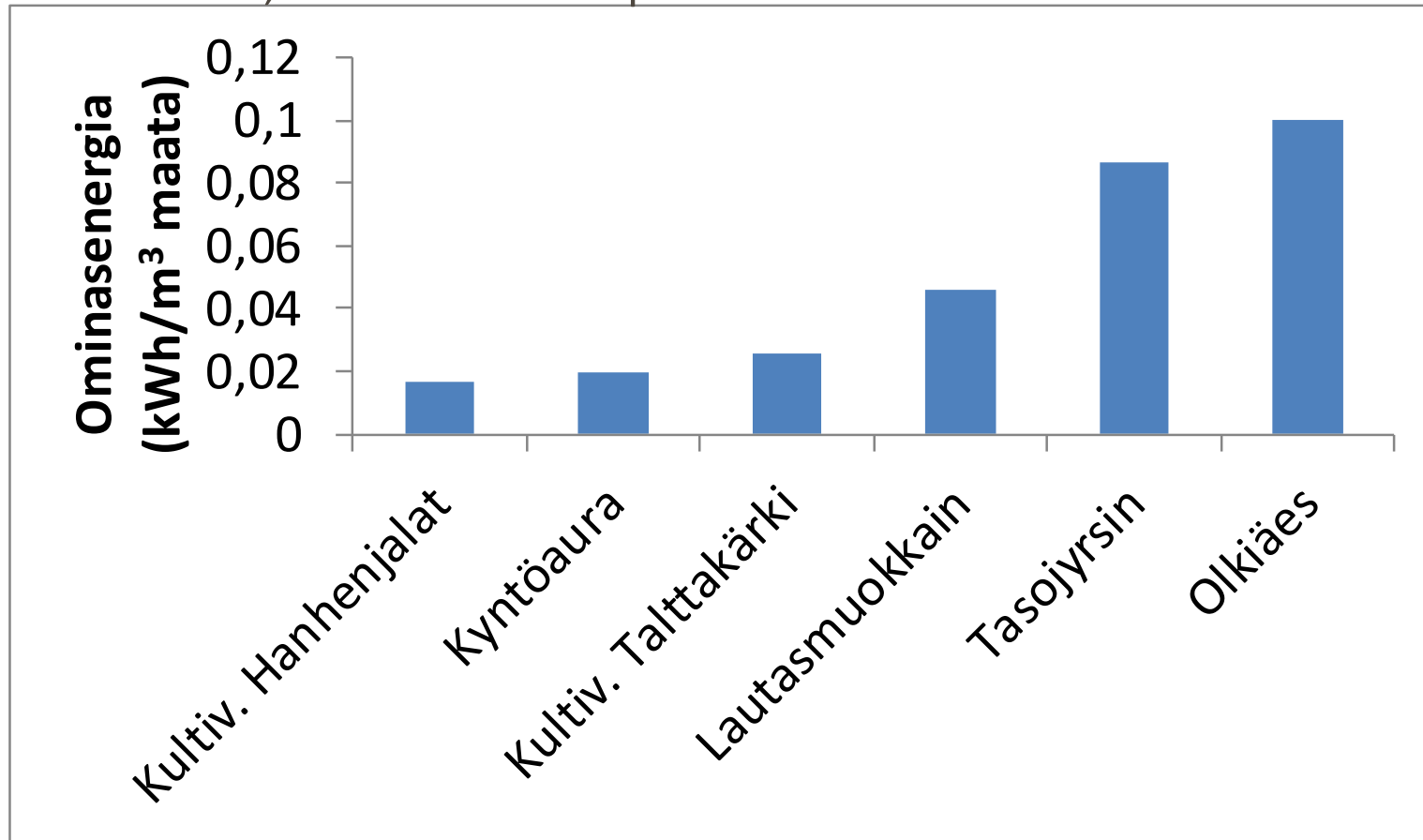
Luja, märkä maa ei murustu. Kuiva ja tiivis maa ei murustu. Kosteaa, hyvärakenteinen maa murustuu.

”Sama muokkausteho tuottaa eri tuloksen eri mailla”

Sama muokkauskoneilla

Lapiossa sama tilavuus, sama energia, suhteutettuna noin $0,003 \text{ kWh/m}^3 =$ ominaisenergia.

Mitä pienempi tilavuus käsitellään ja mitä suuremmalla teholla, sitä voimakkaampaa on maan hienontuminen.



Energiantarve eri maalajeille



	Savi	Hieta
Kuiva	****	**
Kosteaa	*	*
Märkä	Muovautuu	Muovautuu

Maalaji ja kosteus vaikuttavat muokkautuvuuteen. Kuivilla savilla tarvitaan huomattavasti suurempi ominaisenergia maan hienontamiseen kuin missään muussa tilanteessa.

(Huonorakenteinen maa muuttuu märästä kuivaksi nopeasti.)



Kylvövantaat ja muokkaimet maalajien mukaan



	Kevyt Hieta	Kevyt Hiesu	Seos/kevyt HeS, HsS	Seos/raskas HeS, HsS	Raskas Savi
Laahavannas	***	***	***	***	
Muokkaava - kiekko			*	***	***
Raskas vetovannas			*	***	***
Kylvöäes	*	*	***	***	*
Suorakylvö			***	***	***

	Kevyt Hieta	Kevyt Hiesu	Seos/kevyt HeS, HsS	Seos/raskas HeS, HsS	Raskas Savi
Kyntö	***	***	***	***	*
Kultivaattori	***	***	***	***	*
Joustopiikki	***	***	***	***	*
Raskas lautasmuokkain			*	***	***
Kevyt lautasmuokkain		*	***		
Kiekko-piikki- yhdistelmä	*	***	***	***	***

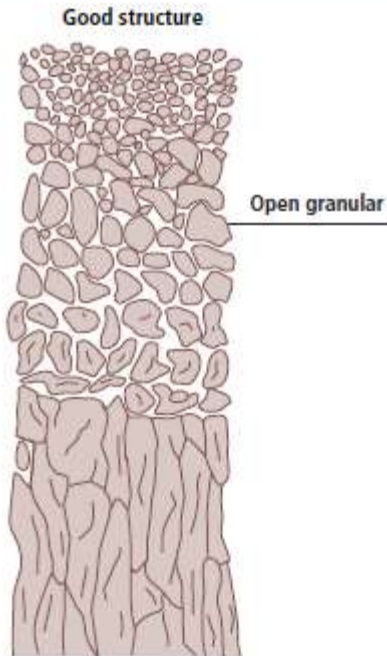
Defra, Crop establishment – a management guide

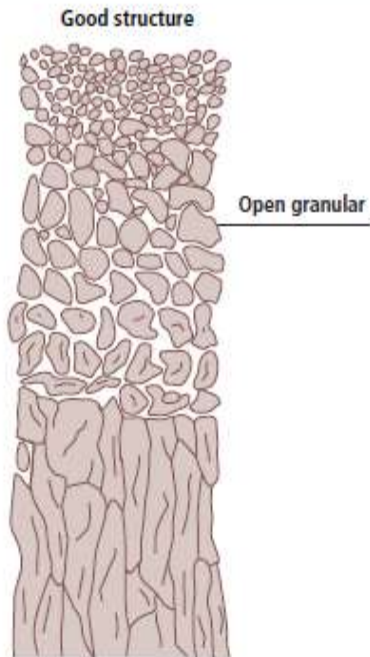
<http://adlib.everysite.co.uk/adlib/defra/content.aspx?doc=91258&id=247143>

- Savimaat: luontaisen rakenteen käyttö

Kyntö

- Kyntö mahdollisimman matalaan, välttää kokkareita
- Tiivistä pinta: kokkareet rikki ja lisää pinta-alaa, tasaisempi kosteus
- Varo pinnan kuivumista





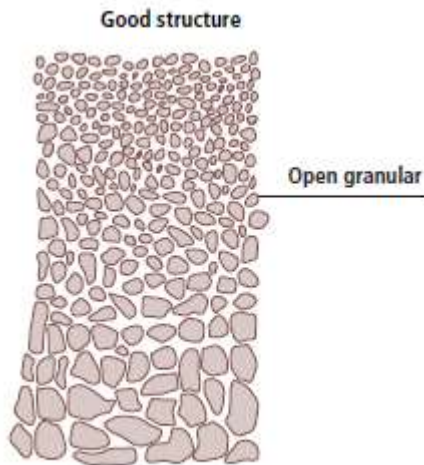
- Savimaat: luontaisen rakenteen käyttö
- ## Kevytmuokkaus
- Muokkaus murustuvassa kerroksessa
 - Vähittäinen muokkauksen syventäminen (top-down)
 - Kyntöanturat pois ensimmäisessä muokkauksessa → vähemmän kokkareita
 - Tiivistä muokkauksen jälkeen
 - Muokkaa mahd. pian puinnin jälkeen, säästää kosteutta

SMI: Muokkaus ei-savimailla

- Kevyet maat: rakenteen vakiinnuttaminen

Kyntö

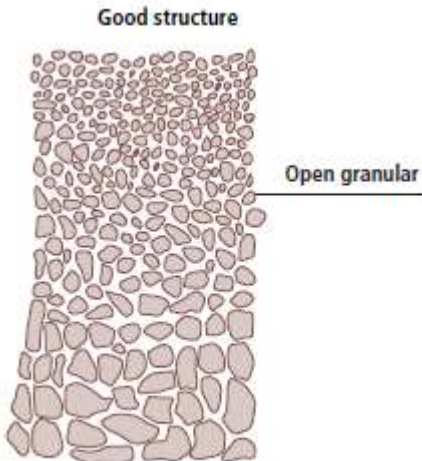
- Kyntö mahdollisimman matalaan, mutta pintatiivistymät poistaen
- Kynnä lähellä kylvöä, tiivistä heti
- Varo kuorettumista, älä ylimuokkaa



- Kevyet maat: rakenteen vakiinnuttaminen

Kevytmuokkaus

- Käytä juuria ja kasvijätettä rakenteen säilyttämiseksi
- Muokkaa matalaan ja juuri ennen kylvöä
- Älä muokkaa tai tiivistä liikaa
- Jos jankkuroit, tee se juuri ennen kylvöä



Muokkausketju



- Kyntö syksyllä
- Tasaus keväällä
- 2 x joustopiikkiäestys
- Kylvö
- Jyräys

Mitä tekee savimaalla?

Mitä tekee hiesumaalla?



Muokkausketju



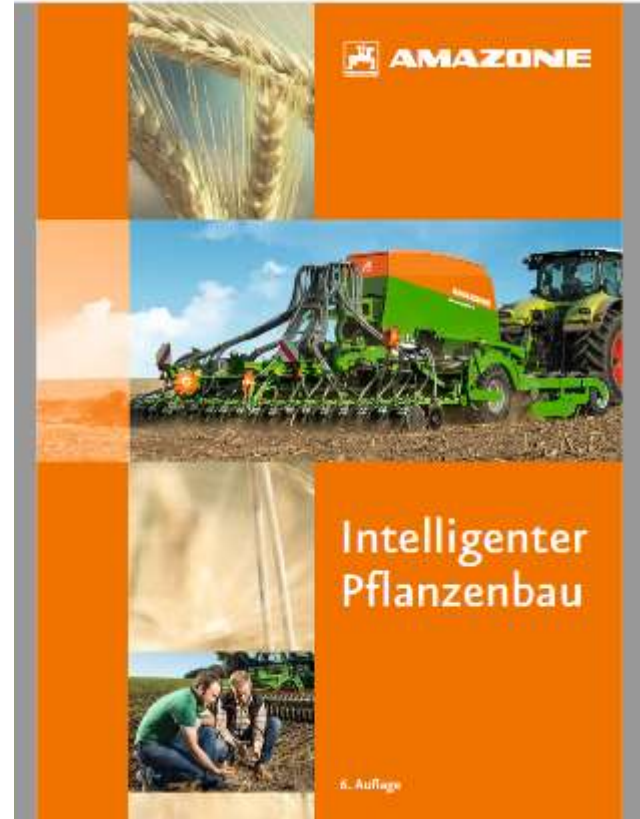
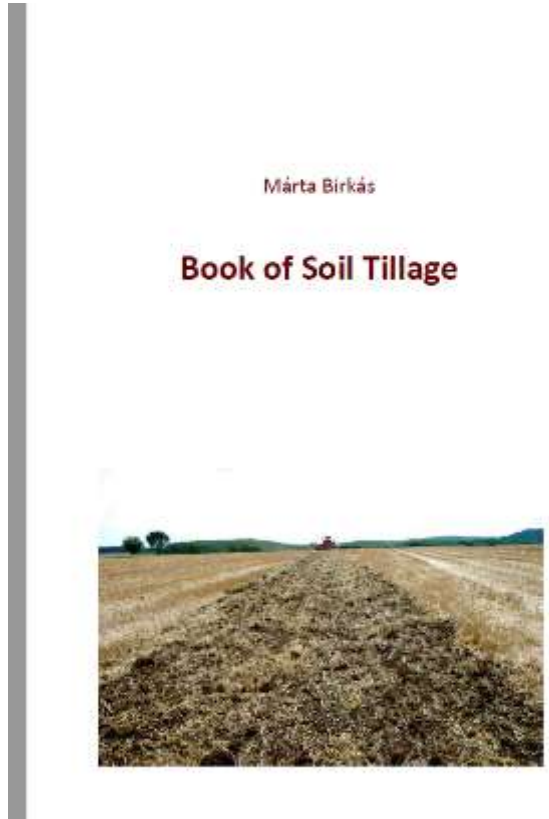
- Kyntö
- Tasaus
- 2 x joustopiikkiäestys
- Kylvö
- Jyräys

Mitä tekee rutikuivalla savimaalla?

Mitä tekee märällä savimaalla?



Lisätietoa



<https://maan-kasvukunto.fi> >Fysikaalinen viljavuus >Muokkaus



<https://maan-kasvukunto.fi>