



Eloperäisen maan fysikaaliset ominaisuudet

Päästöt alas ja viljelyvarmuutta – ratkaisuja turvepeltojen ilmastokestävään viljelyyn
OPAL –hanke, 8.8.2019 Siikalatva
Laura Alakukku, Maataloustieteiden laitos

HELSINGIN YLIOPISTO
HELSINGFORS UNIVERSITET
UNIVERSITY OF HELSINKI



Turvemaat viljelymaana fysikaalisten ominaisuuksien merkitys

+tasaisia lohkoja

➔ +helppo muokata (ja raivata)
+vähäinen typpilannoitustarve

➔ +vettä riittävästi

➔ -heikko kantavuus

➔ -märkyys

➔ -kylmyys

-happamuus

-vähäravinteisuus (paitsi typpi)

➔ suuret
vihermassasadot

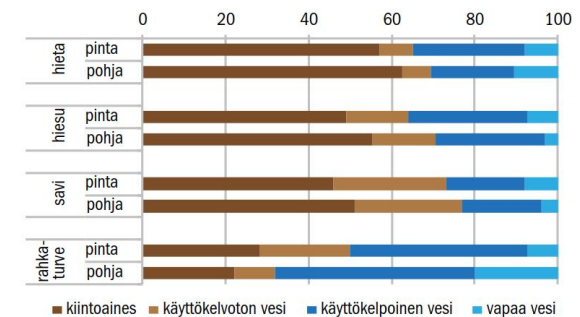
➔ suuret
sadonkorjuuriskit

Sisältö

- Maan fysikaaliset ominaisuudet <> viljely
- Eloperäisen aineksen maatumisen <> fysikaaliset ominaisuudet
- Viljelyn vaikutus maatumiseen
- Keinoja hallita maatumista

Huokosjakauma – kivennäis- ja eloperäinen maa

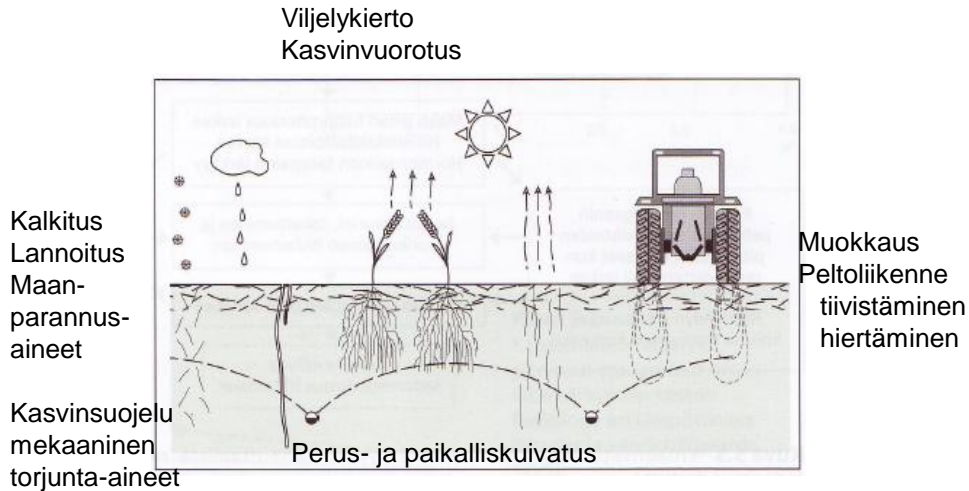
Vettä sitovien huokosten osuus eri maalajeilla
% maan kokonaistilavuudesta



Erot pinta- ja pohjamaassa johtuvat:

- kivennäismaan maan rakenne-erot (ja ero eloperäisen aineksen määrässä)
- turvemaat: pinta pohjaa maatumempaa

Viljelytoimet vaikuttavat maan huokostoon à kemiallisiin, fysikaalisiin ja biologisiin ominaisuuksiin ja prosesseihin



Suorat ja välilliset vaikutukset
Paikkojen välillä vaihtelua: maalaji, topografia, sääolot
Aika: välittömät, lyhyt- tai pitkäaikaiset vaikutukset

Dia: ©Laura Alakukku, HY

Peltoliikenne voi tiivistää eloperäistä maata

- Multamaa (sara), jossa savea 0-50 cm sen alla liejua
- tiivistäminen maan ollessa märkää v. 1981
16 tn teliakseli,
700 kPa rengaspaine
A= ei tiivistystä
B=yksi ajokerta vieriviereen
C=neljä ajokertaa

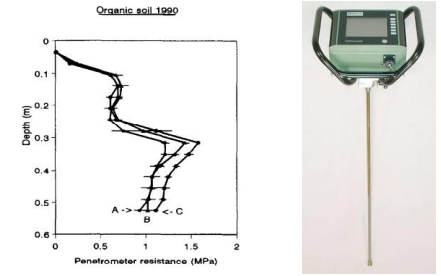


Table 6
Mean macroporosity in the clay, loam and organic soils in 1990. Treatments are described in Table 4

Depth (m)	Pore diameter (µm)	Macroporosity (m ³ 100m ⁻³)			P-value
		A	B	C	
0-0.21	> 300	8.8	7.5	9.7	NS
0.21-0.36	> 400	4.9	4.4	3.6	NS
0.36-0.53	> 350	15.7	8.8	9.9	NS

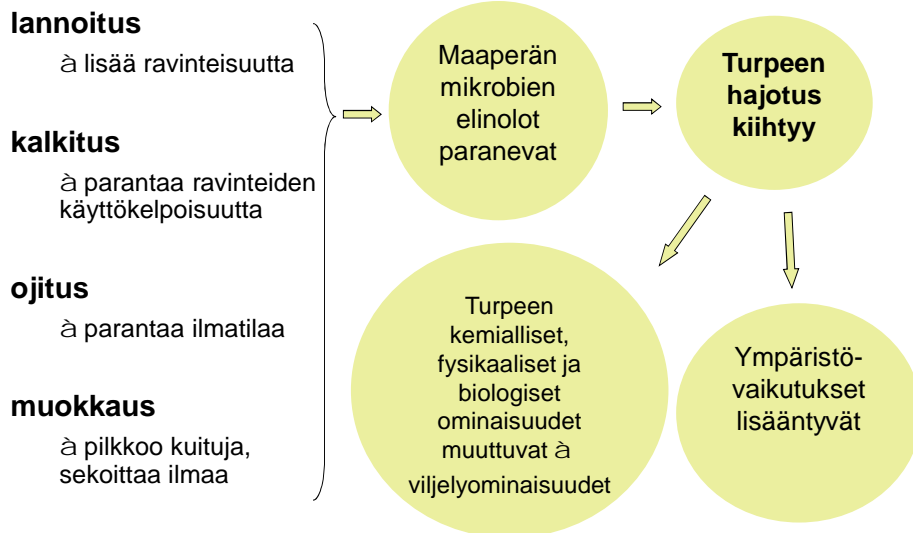
- 9 vuotta tiivistämisen jälkeen
- kyntökerros: ei eroja
- pohjamaa: mitattavia eroja
vedenjohtavuus
makrohuokokset
mekaaninen vastus

Organic soil	> 300	8.8	7.5	9.7	NS
0-0.21	> 300	8.8	7.5	9.7	NS
0.21-0.36	> 400	4.9	4.4	3.6	NS
0.36-0.53	> 350	15.7	8.8	9.9	NS

NS, no significant differences ($P < 0.05$). Within rows, values followed by the same letter do not differ significantly ($P < 0.05$). On loam in the layer 0.25-0.4 m and on organic soil below 0.36 m, $P \leq 0.11$.

Lähde: Alakukku (1996) Soil & Tillage Research 37 (1996) 223-238

Viljely vaikuttaa turpeen maatumiseen

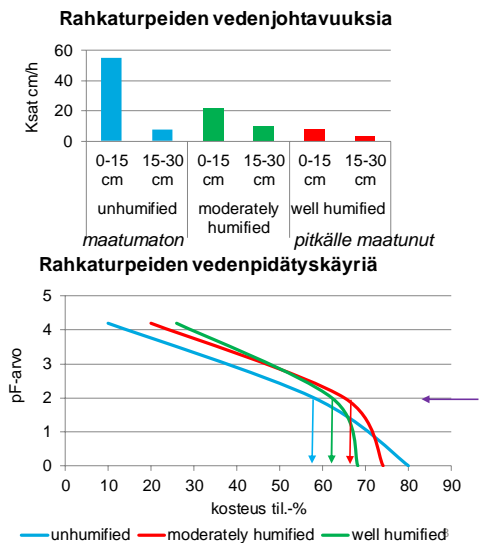


Alkuperäinen kalvo: Merja Mylly, Luke

Maan ominaisuuksien muutos turpeen maatuessa

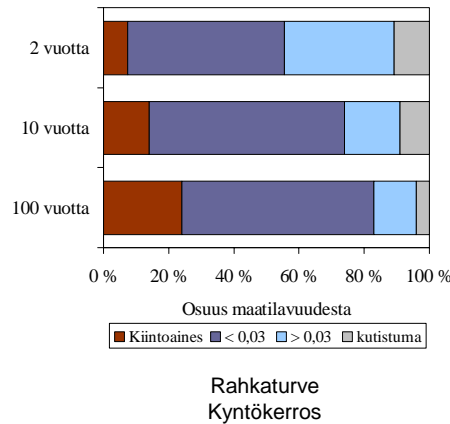
- vedenjohtavuus pienenee
- vedenpidätyskyky kasvaa
- kuivatusvaikeudet
- kantavuusongelmat

Turpeen kemialliset, fysikaaliset ja biologiset ominaisuudet muuttuvat



Alkuperäinen kalvo: Merja Mylly, Luke

Huokosjakauma – turpeen maatuminen



Maatuessa kiintoaineksesta tulee hienojakoisempaa → fysikaaliset ominaisuudet muuttuvat

Lähde: Myllys (1992)

Dia: ©Laura Alakukku, HY

Viljelyominaisuuksien muutos turpeen maatuessa

Turpeen
kemialliset,
fysikaaliset ja
biologiset
ominaisuudet
muuttuvat

- maanpinnan painuminen (1-2 cm vuodessa)
- ↓
- kuivatussyvyyden menetys
- ↓
- tarve ojituksen uudistamiselle
- ↓
- **maatumisen hidastaminen on tärkeää käytännön viljelytoimien kannalta**

Lähde: Merja Myllys, Luke

Ympäristövaikutukset

Ravinteet

ravinteita vapautuu turpeen hajoamisen seurauksena
maa pidättää huonosti ravinteita
maassa on enemmän ravinteita kuin sato tarvitsee

ravinteet, joita kasvit eivät käytä, voivat päätyvät vesistöihin

Kasvihuonekaasut

- orgaanisen aineksen hajotessa vapautuu hiilidioksidia ja typen oksideja

Ympäristö-
vaikutukset
lisääntyvät

- **maatumisen hidastaminen on tärkeää ympäristön kannalta**

Kalvo: Merja Myllys, Luke

Keinoja maatumisen vähentämiseen

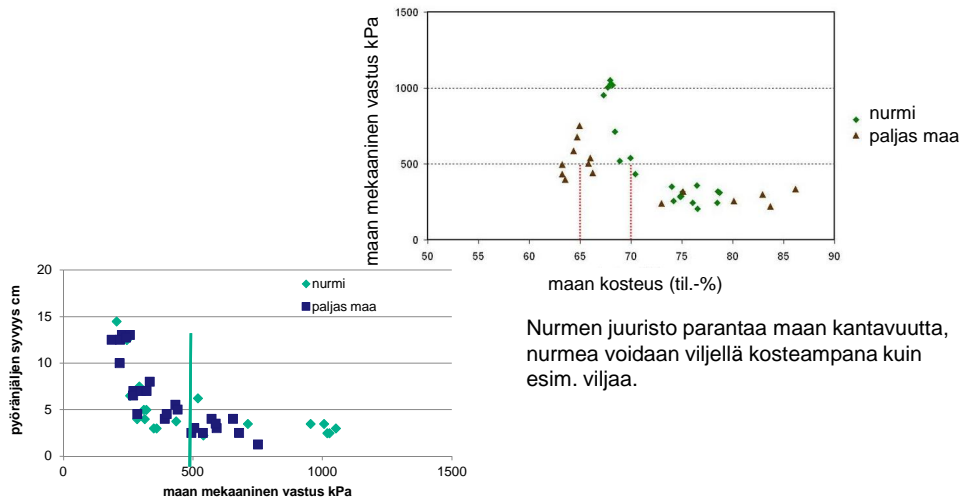
- maanmuokkauksen vähentäminen
- ympärivuotinen kasvipeite; monivuotisten kasvien viljely; aluskasvien käyttö
- pohjaveden pitäminen korkealla aina kuin mahdollista



Kuvat: Merja Myllys, Luke

Monivuotisen nurmen viljely – maan kantavuus

- nurmi parantaa maan kantavuutta ➡ pohjavettä voi pitää korkeammalla
- vähentää muokkaustarvetta



Kun maan mekaaninen vastus on yli 500 kPa, renkaan ajoura on alle 5 cm.

Alkuperäinen kalvo: Merja Myllys, Luke

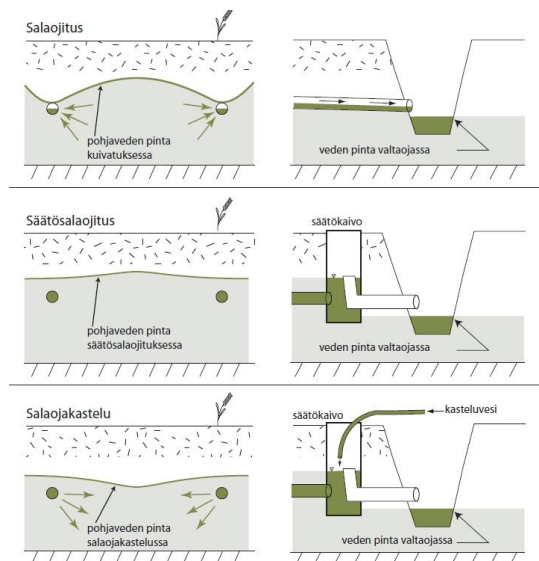
Pohjaveden pitäminen korkealla aina kun mahdollista



- korkea pohjavesi rajoittaa hapellisen ja biologisesti aktiivisen kerroksen paksuutta; turpeen hajoamista tapahtuu ohuemmassa kerroksessa
- korkea pohjavesi tarkoittaa samalla pienempää valuntaa ja pienempää huuhtoutuvien ravinteiden määrää
- toteutetaan säätösaloajituksella tai salaojakastelulla
- kuivatuksen on silti oltava riittävä kasvin kasvun ja käytännön viljelytoimien kannalta
- käytetään apuna pintavesien kuivatusmenetelmiä

Alkuperäinen kalvo: Merja Myllys, Luke

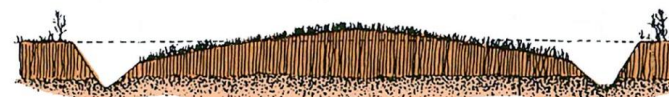
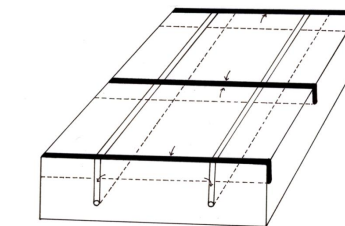
Salaojitus, säätösaloajitus ja salaojakastelu



Kuva: Salaojayhdistys

Pintavesien kuivatusmenetelmiä

- Salaojakaivannon täyttö läpäisevällä materiaalilla
- Suoto-ojat
 - poikkisuunnassa salaojiin nähden olevia matalia putkettomia uria, jotka voidaan myös täyttää läpäisevällä materiaalilla (sora, hake..)
- Myyräoja
 - maan sisällä kulkeva putketon reikä
 - kokoa hyvin pintavesiä ja kuivattaa notkokohtia
 - tukkeutuu ajan myötä mutta on helppoja uusia
- Maanpinnan muotoilu (suursarka)
 - pienentää sadonkorjuuriskejä
 - on kallis toimenpide



Lähde: Merja Myllys, Luke

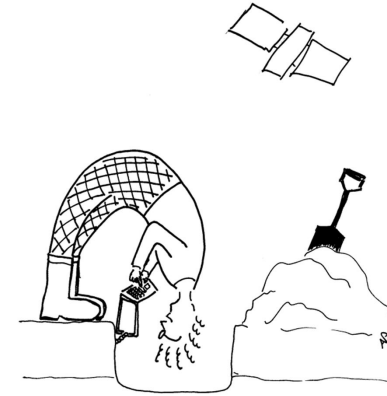
Tiedon hallinta maaperän hoidossa

Tarvitaan systeemiratkaisuja:

- Teknologisten keinojen tuottaminen
- à monipuolisen tiedon yhdistämistä
- à mittaus tuottaa tietoa, mutta vasta tiedon hyödyntäminen tuottaa taloudellista tulosta mittausteknologian käytöstä

Maan kasvukunnon ylläpito pitkäjännitteistä toimintaa

- Osa viljelyn strategista suunnittelua
 - Mm. maatumisen hidastaminen satoa tuottaen
- Mukana kaikessa operatiivisessa suunnittelussa
 - töiden ajoitus, organisointi



Kiitos!