



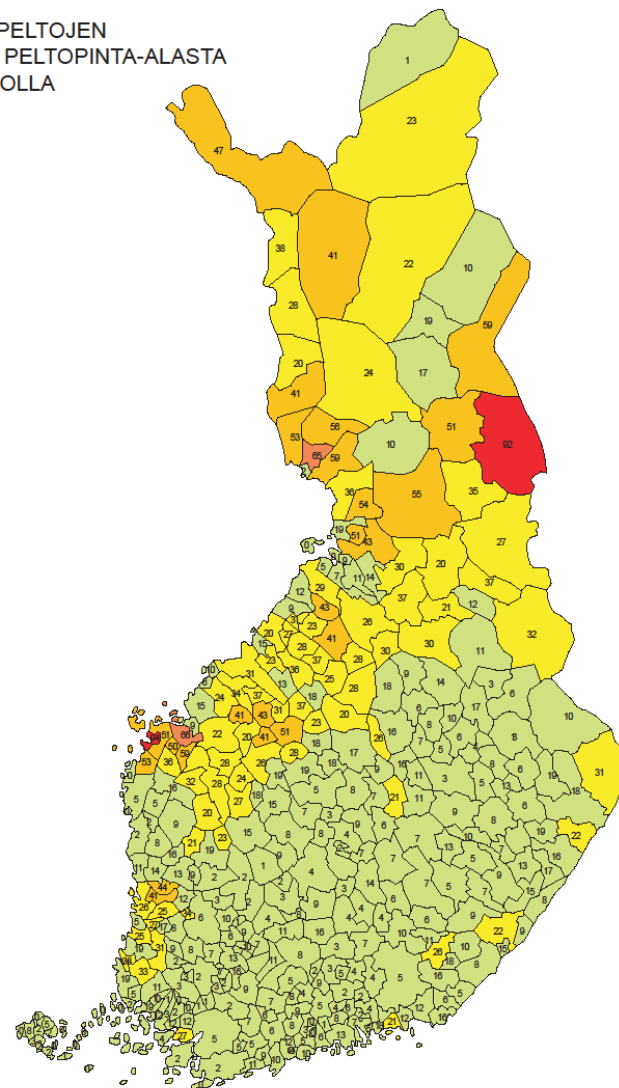
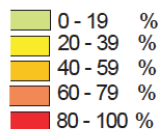
Turvemaiden viljely

- ympäristövaikutukset ja niiden vähentäminen

Merja Myllys

Turvepeltojen määrä

ELOPERÄISTEN PELTOJEN
OSUUS KUNNAN PELTOPINTA-ALASTA
V. 2009 KUNTAJAJAOLLA



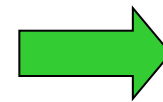
Eripaksuisten turvemaiden määrä

turpeen paksuus	ha	% pelto- alasta
alle 30 cm	9 000	0,4
30-60 cm	80 000	3,3
yli 60 cm	170 000	6,9
yht.	≈ 260 000	10,6

Lähde: MTT 2011

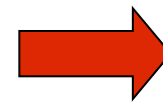
Turvemaat viljelymaana

- + tasaisia lohkoja
- + helppo muokata (ja raivata)
- + vähäinen typpilannoitustarve
- + vettä riittävästi



suuret
vihermassasadot

- heikko kantavuus
- märkyys
- kylmyys
- happamuus
- vähäravinteisuus (paitsi typpi)



suuret
sadonkorjuuriskit

Mitä turpeelle tapahtuu viljeltäessä

lannoitus

- lisää ravinteisuutta

kalkitus

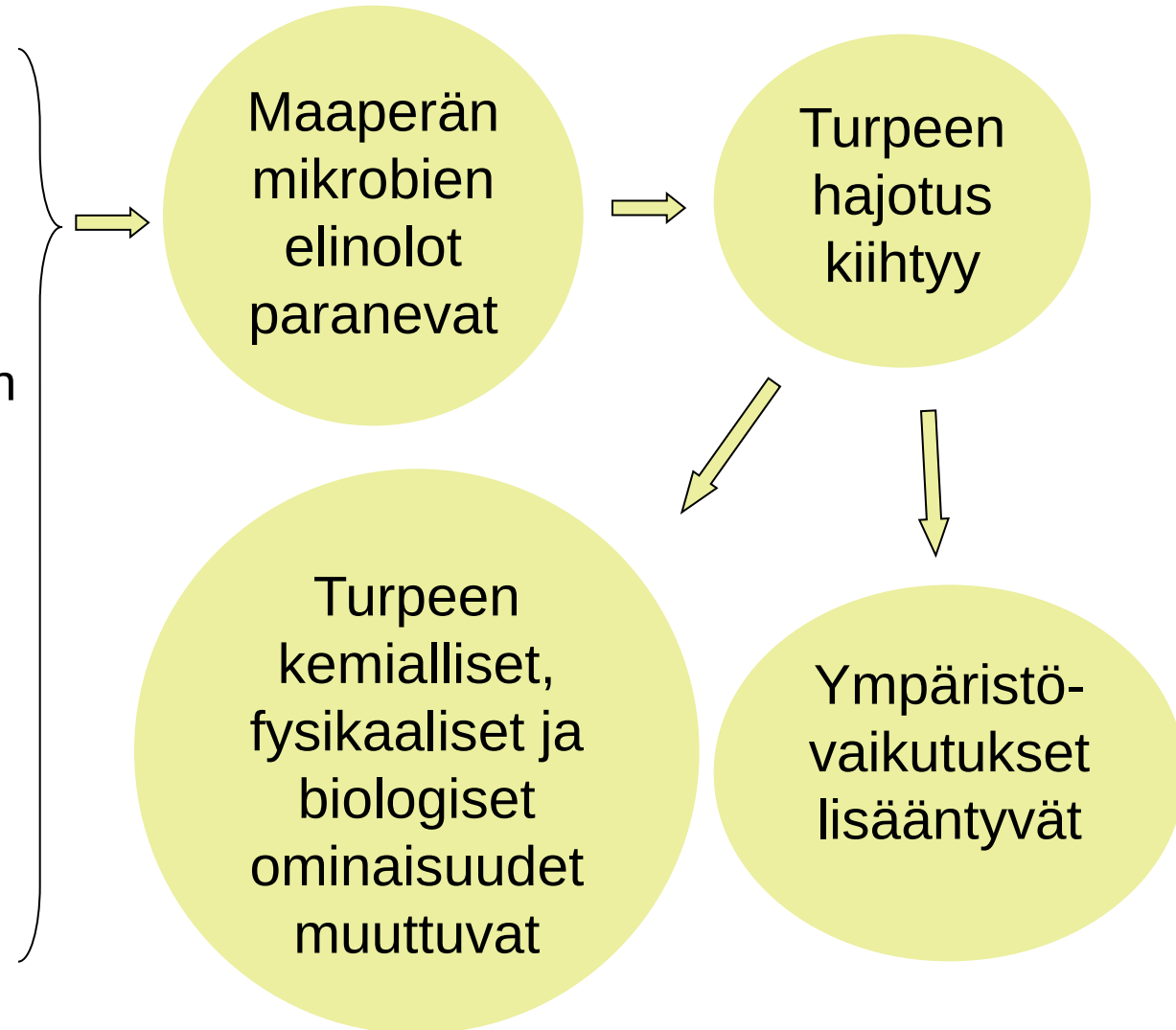
- parantaa ravinteiden käyttökelpoisuutta

ojitus

- parantaa ilmatilaa

muokkaus

- pilkkoo kuituja, sekoittaa ilmaa



Turvemaiden viljelyn vesistövaikutukset

Vuosittaiset ravinnepäästöt vesistöihin kg ha⁻¹

	typpeä	fosforia
nurmi	15	1
vilja	30	1

Huuhtoutuvan **typen** määrät noin kolminkertaiset kivennäismaihin verrattuna.

Huuhtoutuvan **fosforin** määrät samansuuruiset kuin kivennäismailla, mutta suurin osa fosforista liukoisessa muodossa.



➡ Hehtaariohtaiset vesistövaikutukset huomattavasti suuremmat kuin kivennäismailla.

Turvemaiden viljelyn ilmastovaikutukset

Vuosittaiset kasvihuonekaasuemissiot g m^{-2} a)

	CO ₂ -C	CH ₄ -C	N ₂ O-N
ohra	568	-0.052	1.108
nurmi	405	0.071	0.574
avokesanto	591	0.239	1.671
viljely lopetettu	324	-0.165	0.822
kivennäismaat	-	0.07 - 0.78 ^{b)}	0.07 - 0.78 ^{c)}
ohra, nurmi, kesanto			

→ Turvepeltojen osuus maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä 50 %

→ Maatalouden päästöt koko maan päästöistä 17 %



a) Maljanen et al. 2007

b) Regina et al. 2007

c) Regina et al. 2004, 2006;
Syväsalto et al. 2004, 2006

Suo- ja turvemaiden strategian linjaukset

1. Huolehditaan turvepeltojen tuotantokunnosta osana ruokaturvan ja kotimaisen bioenergian tuotannon edistämistä.
2. Hillitään turvepeltojen raivauksesta aiheutuvia ilmasto-, vesistö- ja monimuotoisuusvaikutuksia vähentämällä pellonraivaustarvetta.
3. Vähennetään turvepeltojen viljelystä aiheutuvia haitallisia ilmasto- ja vesistövaikutuksia viljely- ja ojitusteknisin keinoin.



Vähennetään turvepeltojen viljelystä aiheutuvia haitallisia ilmasto- ja vesistövaikutuksia viljely- ja ojitusteknisin keinoin.

Veden liikkeet orgaanisissa viljelymaissa –hanke (VeLi)

- Kehittää viljely- ja ojitusteknisiä ratkaisuja, joiden avulla orgaanisten maiden viljelyn haitallisia ympäristövaikutuksia voidaan vähentää



Toteuttajat ja aikataulu

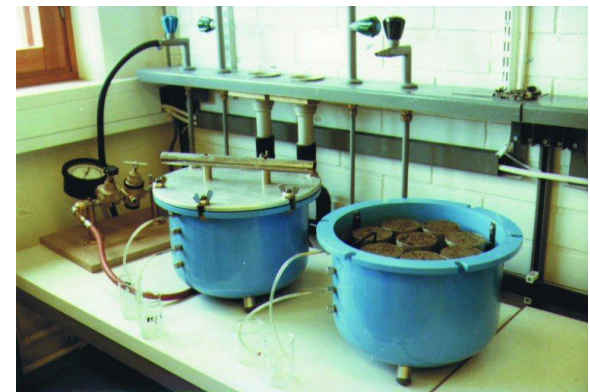
- MTT / maaperä ja kasvinravitseminen
- Teknillinen korkeakoulu / yhdyskunta- ja ympäristötekniikan laitos
- Helsingin yliopisto / soveltavan kemian ja mikrobiologian laitos
- Tutkimushankkeen kesto 2007-2010

Tutkimuksen materiaali

- lähes maatumaton rahkaturve
 - keskinkertaisesti maatunut rahkaturve
 - maatunut rahkaturve
-
- vähän maatunut saraturve
 - keskinkertaisesti maatunut saraturve
 - maatunut saraturve

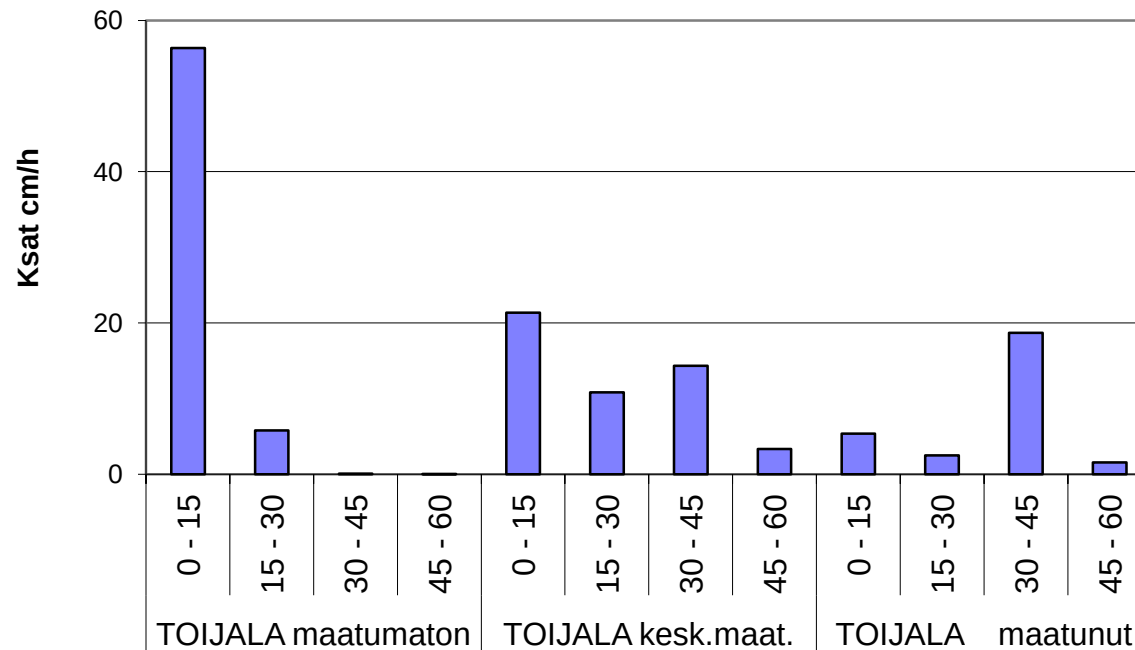
Osatavoite 1

- Selvittää orgaanisten maiden hydrologiset ominaisuudet
 - maatumisaste, hiilipitoisuus, tuhkapitoisuus, kuituisuus, kyllästetyn ja kyllästämättömän maan vedenjohtavuus, vedenpidätyskäyrä
- Ydintulos:
 - turpeen maatuminen heikentää vedenjohtavuutta ja lisää maan vedenpidätyskykyä => mahdollisuudet säädellä maan vesitaloutta vähenevät

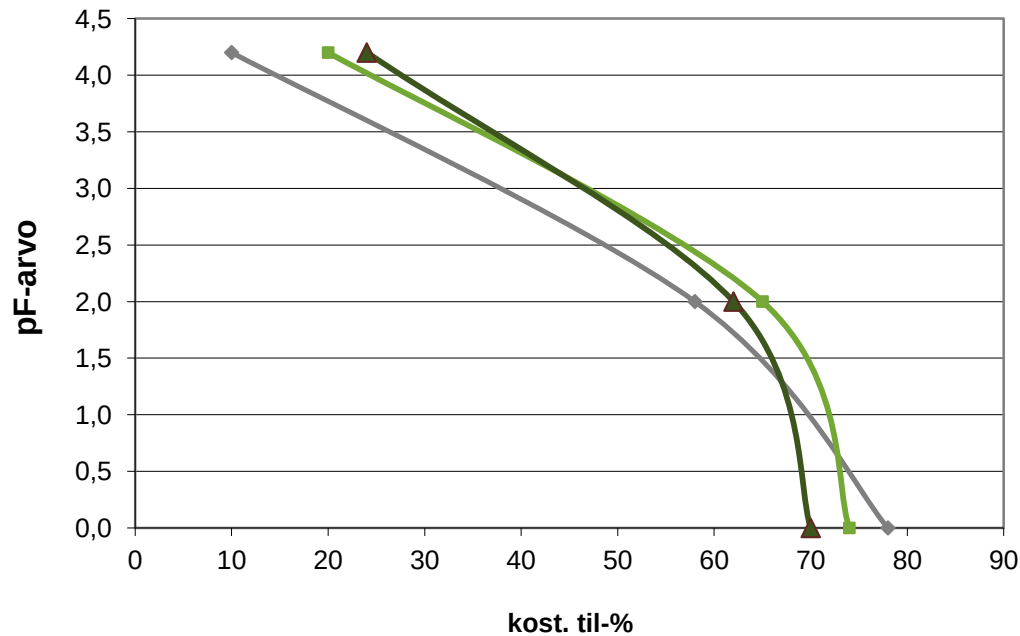


Rahkaturpeiden vedenjohtavuuksia (K_{sat})

Vedenjohtavuudet



Rahkaturpeiden vedenpidätyskäyriä (syvyys 0-15 cm)



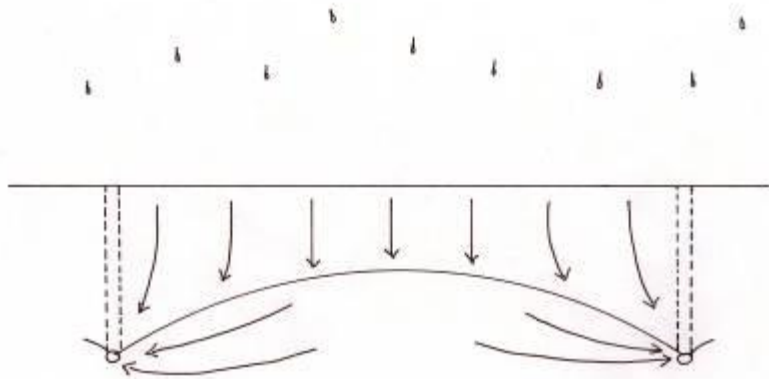
- ◆— TOIJALA maatumaton
- TOIJALA keskinkert.maat.
- ▲— TOIJALA maatunut

Osatavoite 2

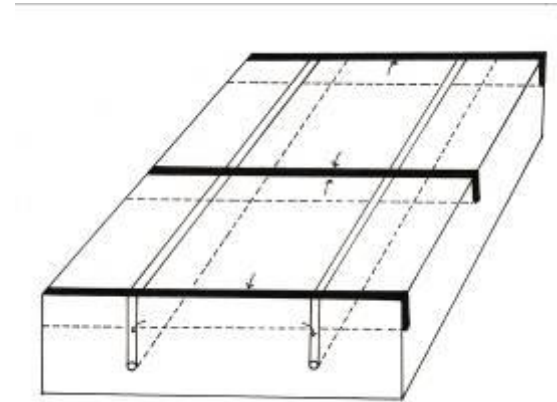
- Vertailla ojitusteknisiä ratkaisuja, joiden avulla orgaanisten maiden kosteutta voidaan parhaiten säädellä
 - neljä kenttäkoetta
 - salaojakaivannon täyttö läpäisevällä materiaalilla, suoto-ojitus, maanpinnan muotoilu
 - kenttäkokeista mitataan pohjaveden korkeutta ja maan kosteutta



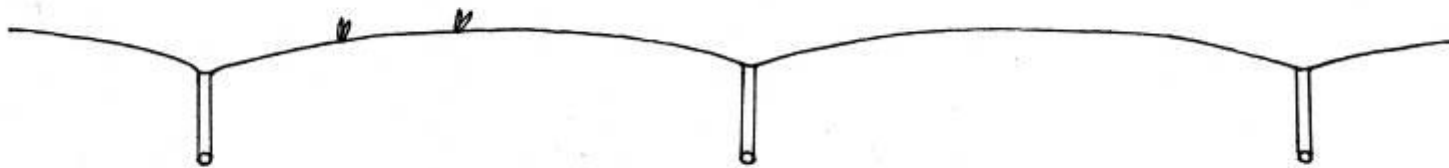
Pintavesien kuivatuksen tehostuskeinoja



salaojakaivannon täyttö
läpäisevällä materiaalilla



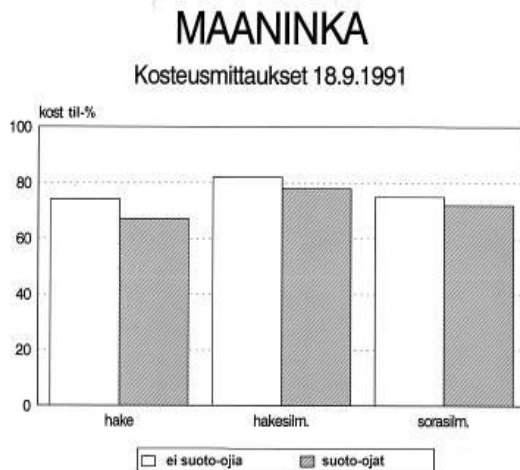
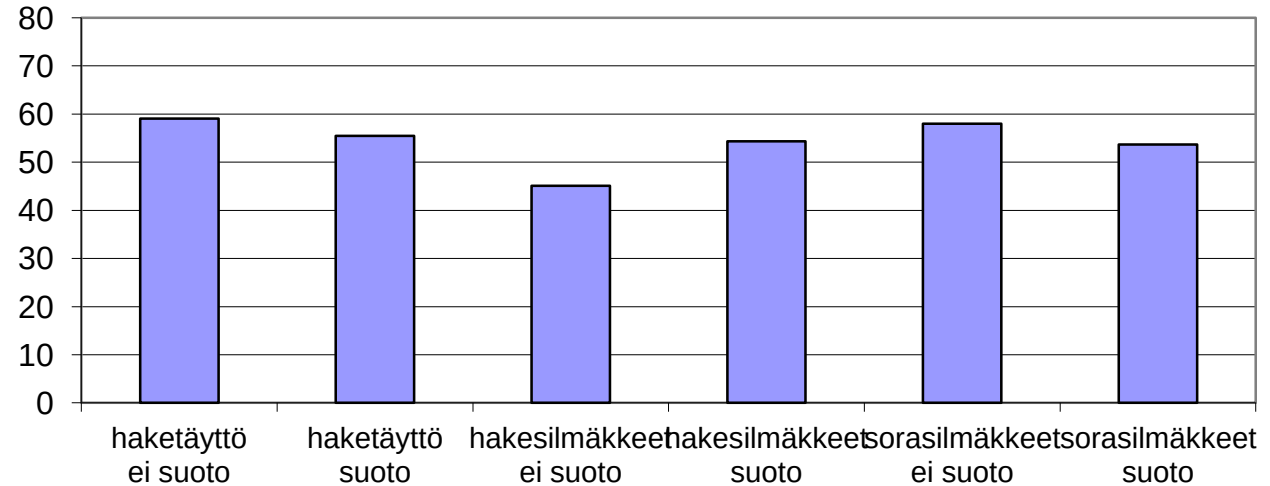
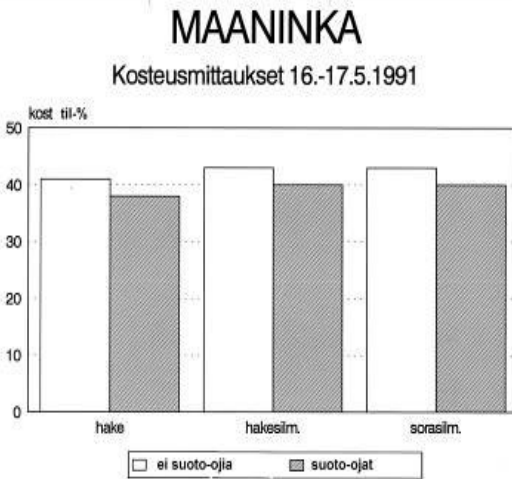
suoto-ojat



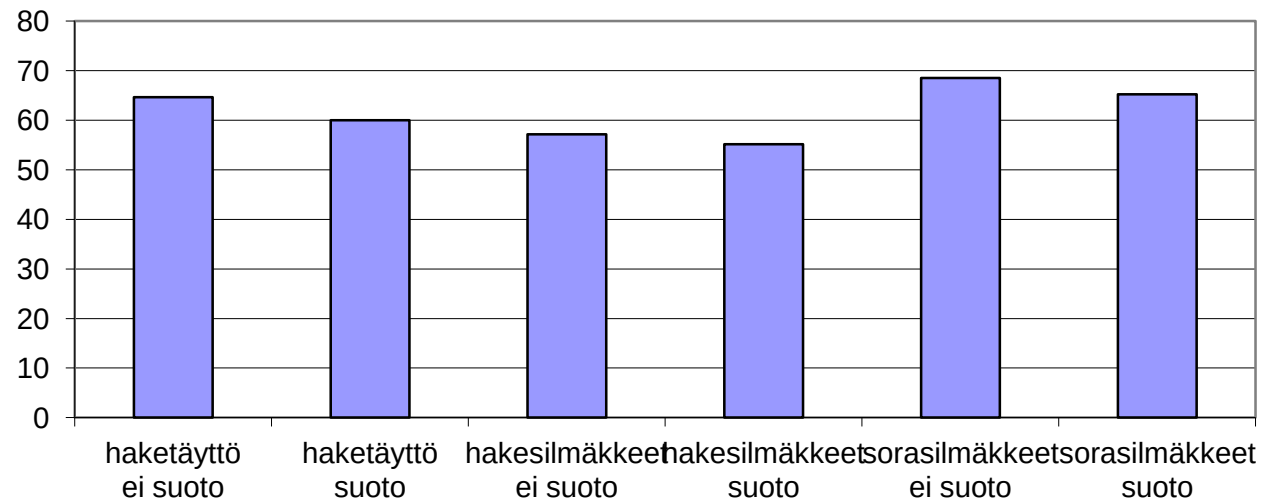
maanpinnan muotoilu

Kosteuksia suoto-ojakokeessa

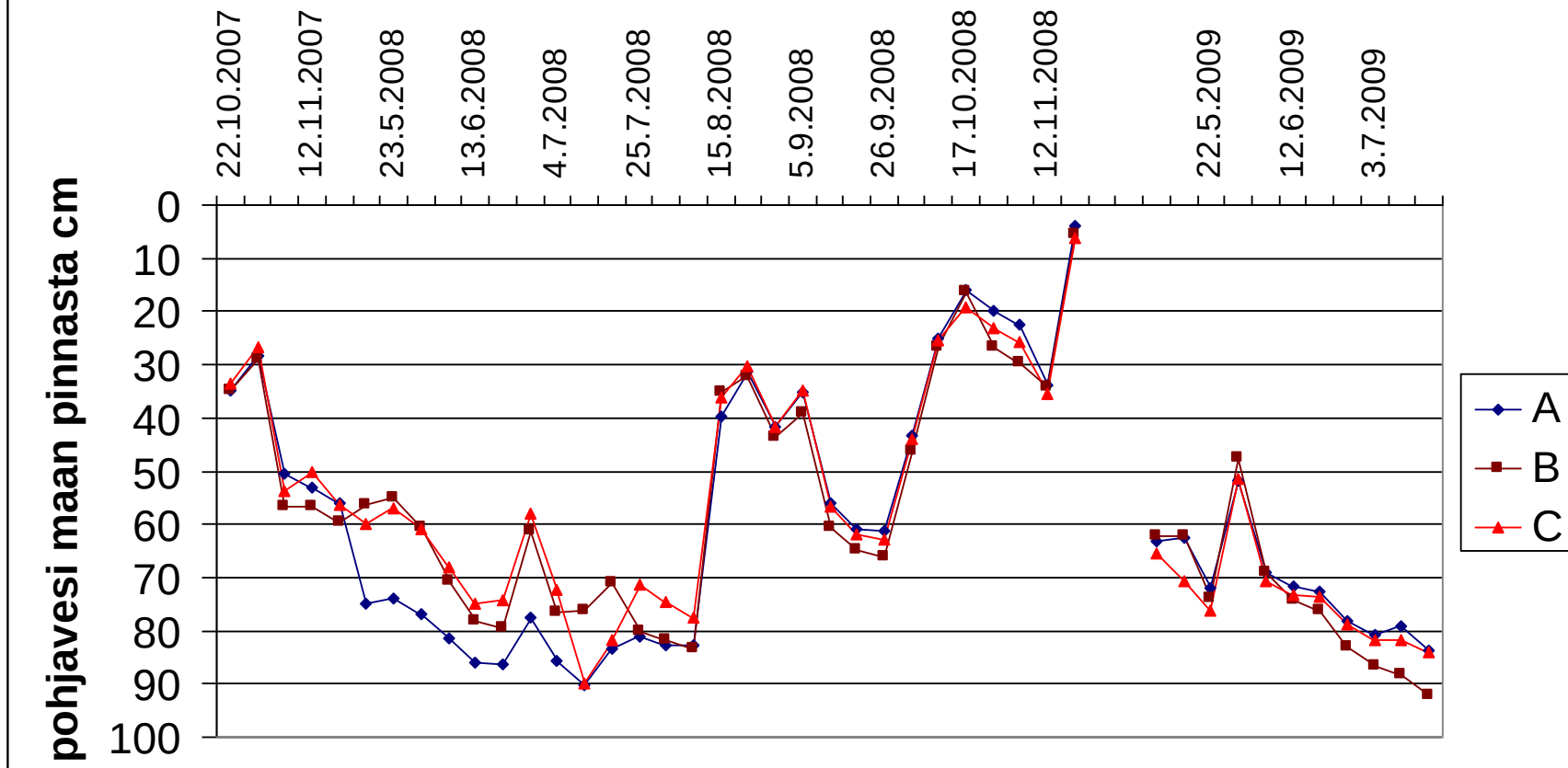
10.6.2009



6.10.2009



pohjavesimittaukset, Apukka



A: ympärysaaineena sora, sorasilmäkkeet, kaivannon täyttö maalla

B: ympärysaaineena sora, kaivannon täyttö hakkeella

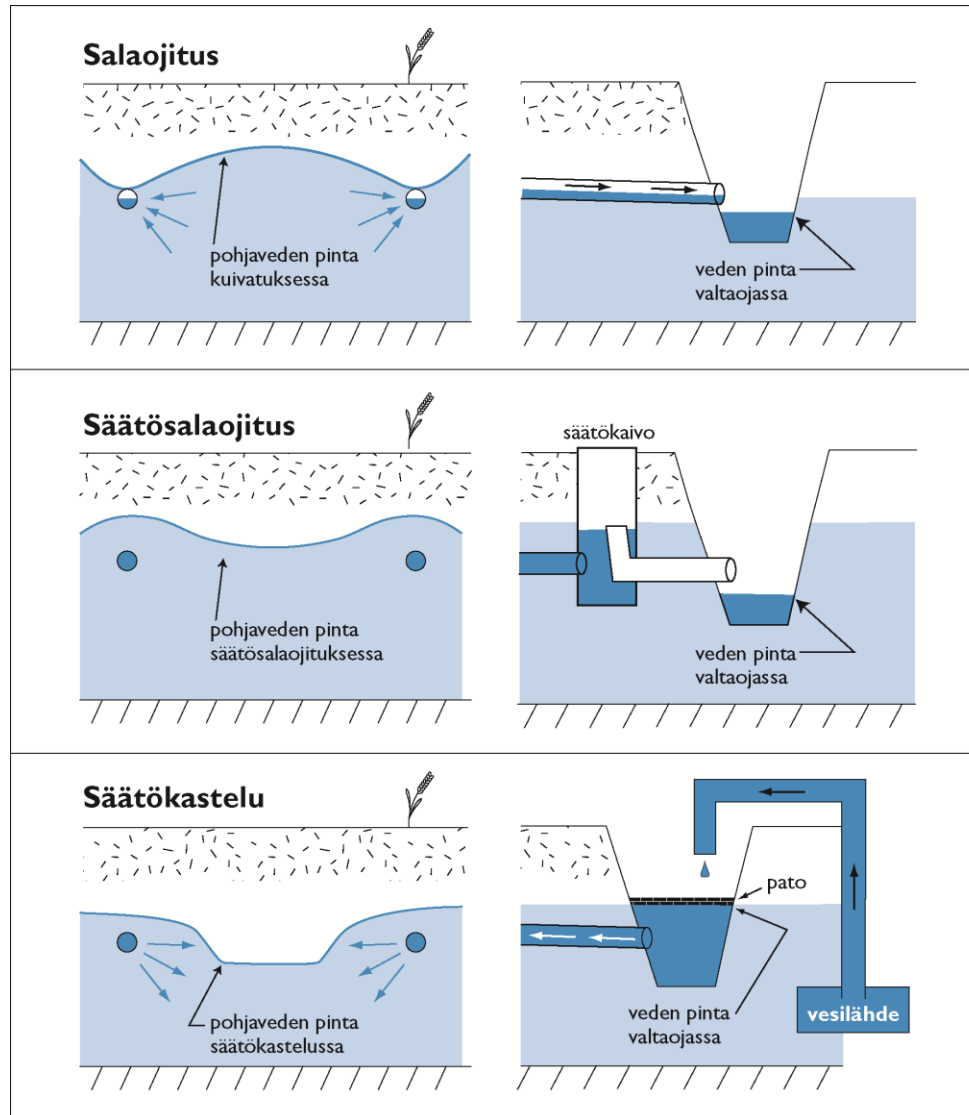
C: ympärysaaineena kookoskuitu, styrox-silmäkkeet, kaivannon täyttö maalla

Ojitusteknisen osan tuloksia

- Suoto-ojat kuivattavat maan pintakerroksia muutaman prosenttiyksikön verran ja parantavat siten maan pinnan kantavuutta ja kasvien ilmatilaa maassa ilman, että maa kuivuu turhan syvään. Sillä, oliko suoto-ojien täytteenä hake tai sora, ei ollut merkitystä.
- Salaojakaivannon täyttö läpäisevällä materiaalilla kuivattaa maata kaivannon läheisyydessä.
- Maanpinnan muotoilu kuperiksi saroiksi torjuu pintavesiongelmia tehokkaasti.



Jatkossa....



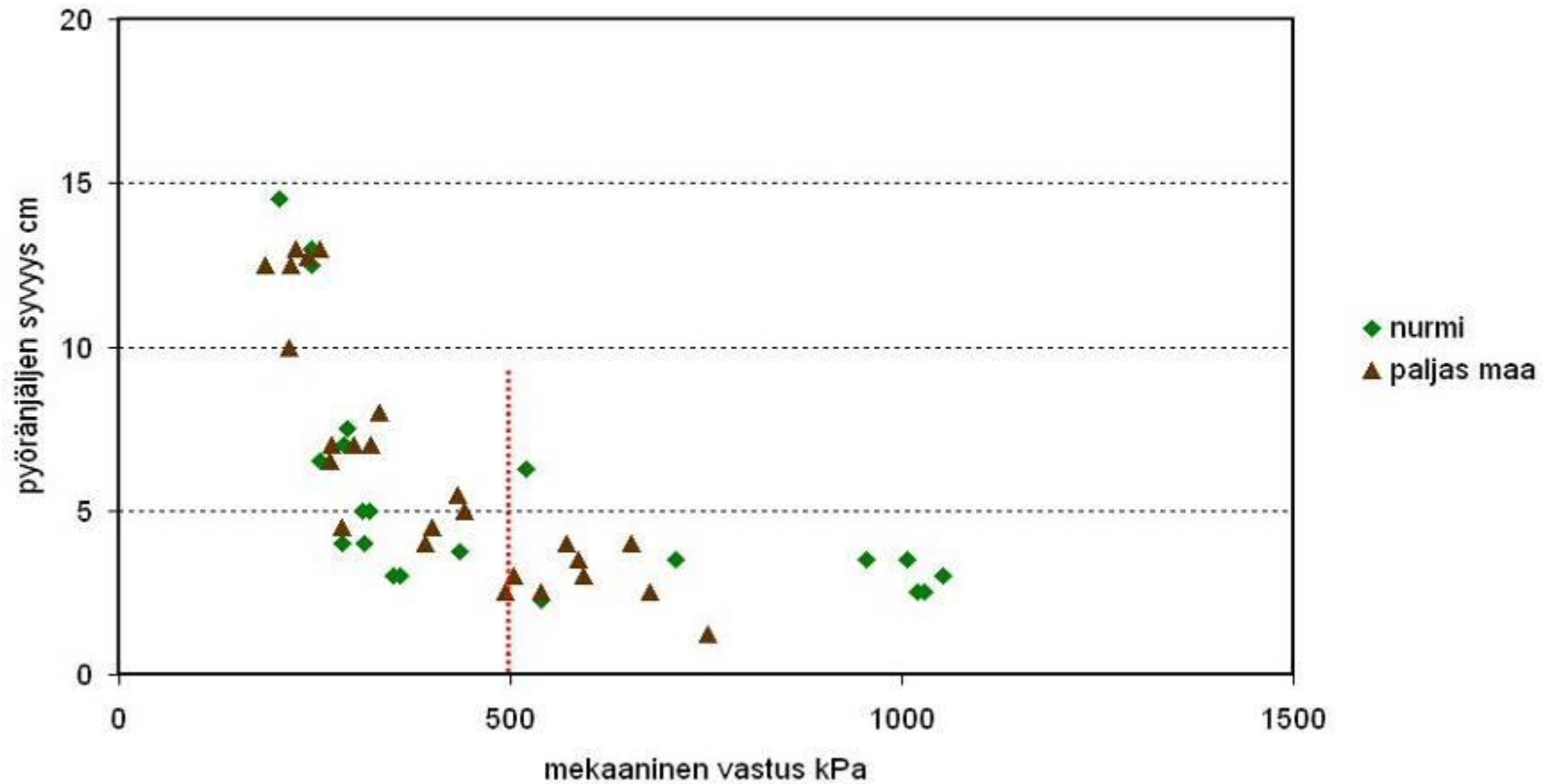
Kuva: Salaojayhdistys

Osatavoite 3

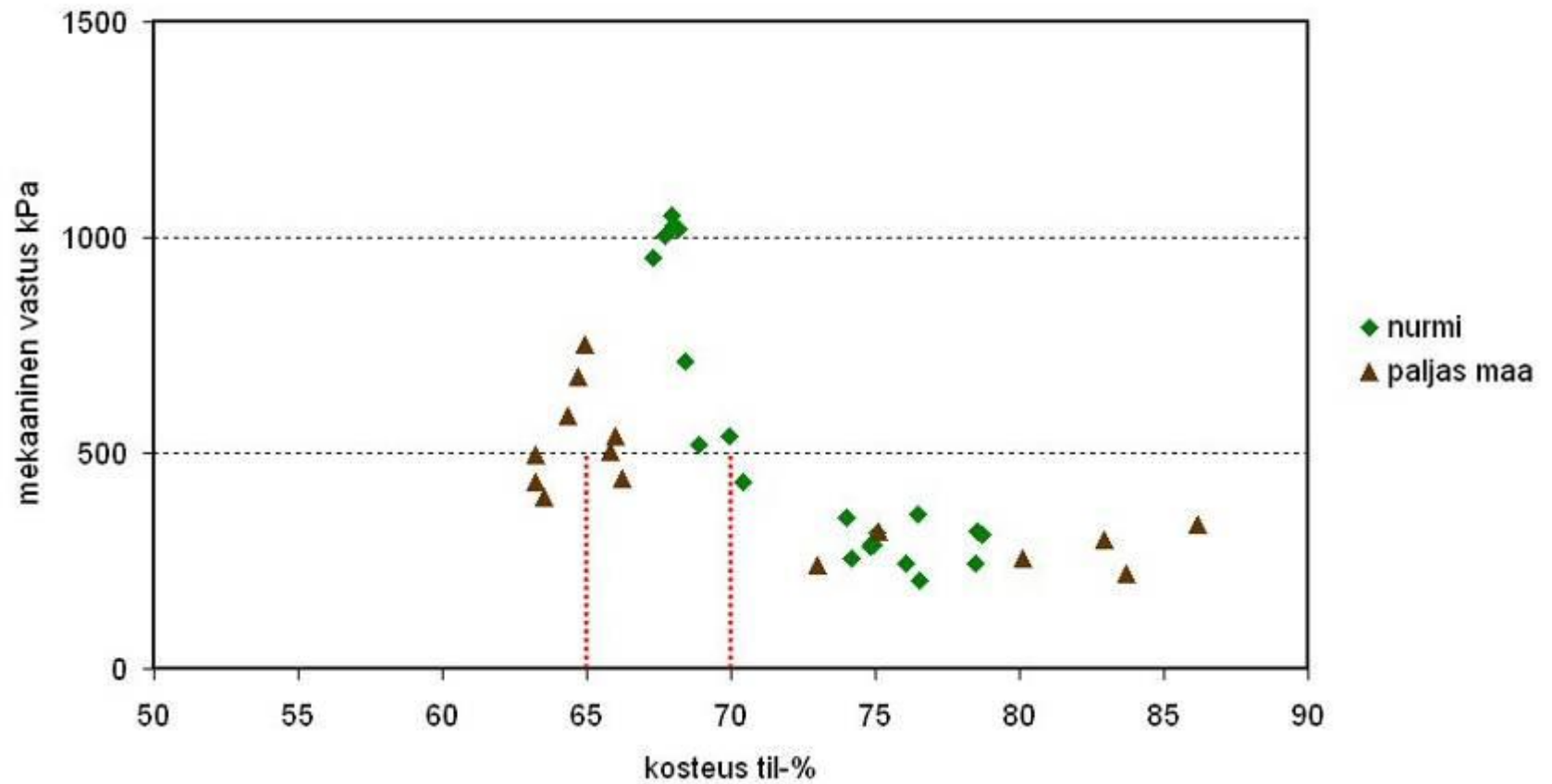
- Selvittää, kuinka kuivaksi turvemaat on kuivatettava, jotta käytännön viljelytoimet ovat mahdollisia
 - kantavuusmittauksia eri kosteusoloissa
- Ydintulos
 - Viljan viljelyssä maan kosteus pitää saada alle useita tilavuusprosenttiyksiköjä kuivemmaksi kuin nurmen viljelyssä



Maan mekaanisen vastuksen ja pyöränjäljen syvyyden suhde



Maan kosteuden ja mekaanisen vastuksen suhde



Osatavoite 4

- Selvittää, voidaanko pohjaveden pintaa nostamalla vähentää turpeen hajoamista ja siten torjua kasvihuonekaasujen vapautumista
 - astiakoe, jossa muuteltiin ”pohjaveden” korkeutta ja mitattiin kasvihuonekaasupäästöjä
- Ydintulos:
 - Märästä maasta vapautuu vähemmän kasvihuonekaasuja kuin kuivemmasta; kun pohjaveden pinta nousee 70 cm:stä 30 cm:iin, kasvihuonekaasujen määrä vähenee 30 %.



Osatavoite 5

- Selvittää, missä muodossa ravinteet liikkuvat veden mukana, miten maan ominaisuudet vaikuttavat kulkeutumiseen ja miten ravinteiden liikkuminen on otettava huomioon kehitettäessä optimaalisia kuivatusmenetelmiä
 - Laboratoriokokeita

Ydintulos:

Painovoimaisesti valuvan veden mukana kulkee pienimolekyylisiä fulvohappoja.

Maan pinnalla virranneen veden mukana liikkuu runsasravinteisempia partikkeleita.



Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Turpeen hajoamisen hillitseminen, jolloin

- orgaanisesta aineksesta mobilisoituu vähemmän huuhtoutumiselle alttiita liukoisia ravinteita
- orgaanisesta aineksesta vapautuu vähemmän kasvihuonekaasuja
- turpeen kuidut säilyvät pitempänä eivätkä kulkeudu veden mukana
- turpeen rakenne säilyy huokoisempana ja hydrologiset ominaisuudet viljelylle sopivampina

Hillitsemiskeinoja

- Lannoitus-, kalkitus-, ojitus-, muokkaus- ja viljelytapojen muuttaminen

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Eroosion torjuminen

- Maan pitäminen kasvipeitteisenä
- Muokkauksen keventäminen; turvemaan rakenteen rikkomisen seurauksena veden mukana lähtee liikkeelle myös orgaanisia partikkeleita (suurimolekyylistä humushappoainesta) ja niiden rakenneosina olevia tai niihin kemiallisesti sitoutuneita kationeja

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Pohjavedenpinnan aktiivinen säätely

- Pidetään hapellinen turvekerros (jossa hajotus tapahtuu) mahdollisimman ohuena.
- Kun pohjavesi on korkealla, pellolta poistuva valuma on vähäistä, jolloin valumaveden mukana poistuu vähemmän ravinteita.
- Pohjavesi pidetään alhaalla vain viljelytoimien aikaan.

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Nurmen viljely yksivuotisten kasvien sijaan.

- Nurmea viljeltäessä maan kantavuus on parempi kuin yksivuotisia kasveja viljeltäessä, ja pohjavesi voidaan pitää lähempänä maan pintaa.
- Nurmi = kasvipeite suojaa maan pintaa eroosiolta
- Nurmi käyttää maasta vapautuvia ravinteita koko kasvukauden ajan
- Turvemaiden hyvät viljelyominaisuudet tulevat parhaiten hyödynnetyiksi nurmea viljeltäessä.

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Matalien suoto-ojien käyttö tai pellon pinnan muotoilu kuperiksi saroiksi.

- helpotetaan pintavesiongelmaa
- parannetaan maan pinnan kantavuutta kuivattamatta maata turhan syvältä

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Lannoituksen tarkentaminen

- entistä tarkempi maan omien ravinnevarojen huomioon otto viljavuusanalyysin tuloksia tulkittaessa

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

Valumavesien puhdistaminen

- saostamalla fosfori rautapitoisilla yhdisteillä
- sitomalla typpi lämpökäsiteltyyn vermikuliittiin

Ympäristövaikutusten vähentämiskeinoja

- Suunnataan toimet turvemaiden vesistökuormituksen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi ensisijaisesti saraturvemaille
 - saraturpeessa oli suuremmat kokonaistyyppi- ja –fosforipitoisuudet ja enemmän metallikationeja kuin rahkaturpeessa

Kiitos!

