

Prosessoidun puhdistamolietteen ja lannan käyttö lannoitteena fosforin kierrätyksessä

Jaakko Mäkelä^{1*}, Miia Kuisma², Elise Ketoja³, Tapio Salo³, Markku Yli-Halla⁴, Helena Kahiluoto¹

¹Luonnonvarakeskus – Luonnonvarat ja biotuotanto, Jokiniemenkuja 1, FI-01300 Vantaa

²Luonnonvarakeskus – Luonnonvarat ja biotuotanto, Lönnrotinkatu 5, FI-50100 Mikkeli

³Luonnonvarakeskus – Luonnonvarat ja biotuotanto, Fi-31600 Jokioinen

⁴Helsingin Yliopisto – Maaperä- ja ympäristötiede, Latokartanonkaari 11, FI-00013 Helsingin Yliopisto

*jaakko.makela@luke.fi

Johdanto

Luken ReP –hankkeen osana tehdyssä kenttäkokeessa tutkittiin kompostoinnin (Comp), mädätyksen (AD), kalkkistabiloinnin (Lime), Kemicond (Kem) prosessoinnin, sekä näiden käsittelyiden yhdistelmien vaikutusta lannan ja puhdistamolietteen sisältämän fosforin (P) käyttökelpoisuuteen kauralla ja ohralla, sekä tarkasteltiin maan liukoisen P:n pitoisuuden pitkäaikaisuudesta.

Aineisto ja menetelmät

Kaksivuotinen kenttäkoe tehtiin Luke:n tutkimusasemilla Jokioisissa (hietasavi, P-tila ”välttävä”), ja Ylistarossa (hieno hietä, P-tila ”huononlainen”), vuosina 2012 (kaura) ja 2013 (ohra), kolmella P-lannoitustasolla. Orgaanisten lannoitevalmisteiden lisäksi koekenttiä lannoitettiin typpi (N) ja kalium (K) lisälannoituksella fosforilannoitusvaikutuksen havainnoinnin helpottamiseksi. Referensseinä käytettiin NPK ja NK lannoituksia. Maita lannoitettiin vain vuonna 2012.

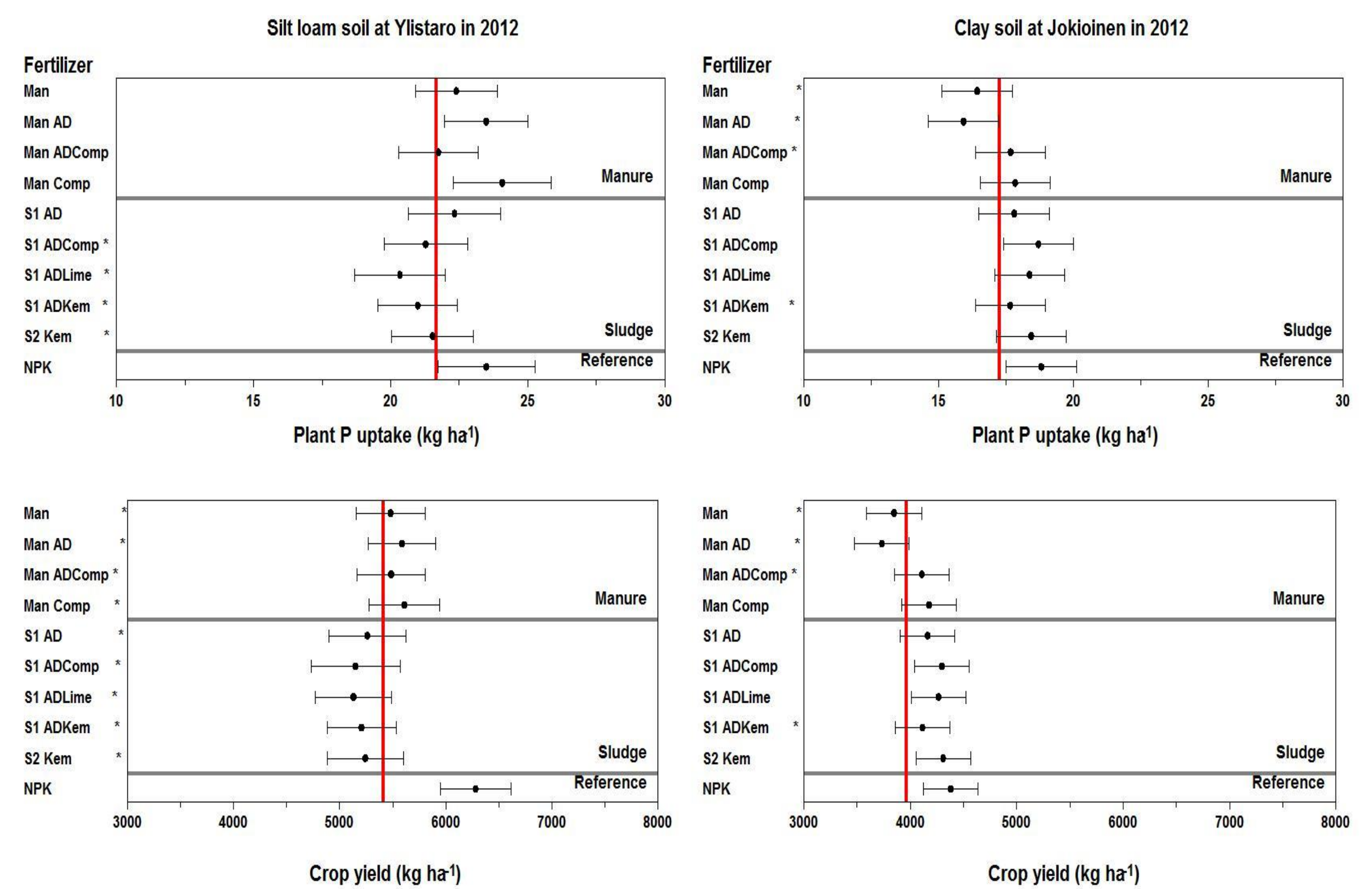
Käytettyjen orgaanisten materiaalien P:n liukoisuuden fraktiot olivat käsittelyistä riippumatta melko samankaltaisia. Lantojen vesi-liukoisen P:n osuus oli ~75%, jota laskee mädätys ja nosti kompostointi. Puhdistamolietteet sisälsivät pääasiassa niukkaliukoisempia P muotoja, erityisesti mädätyksen ja kalkkistabiloinnin yhteisvaikutus nosti niiden osuutta.

Tulokset

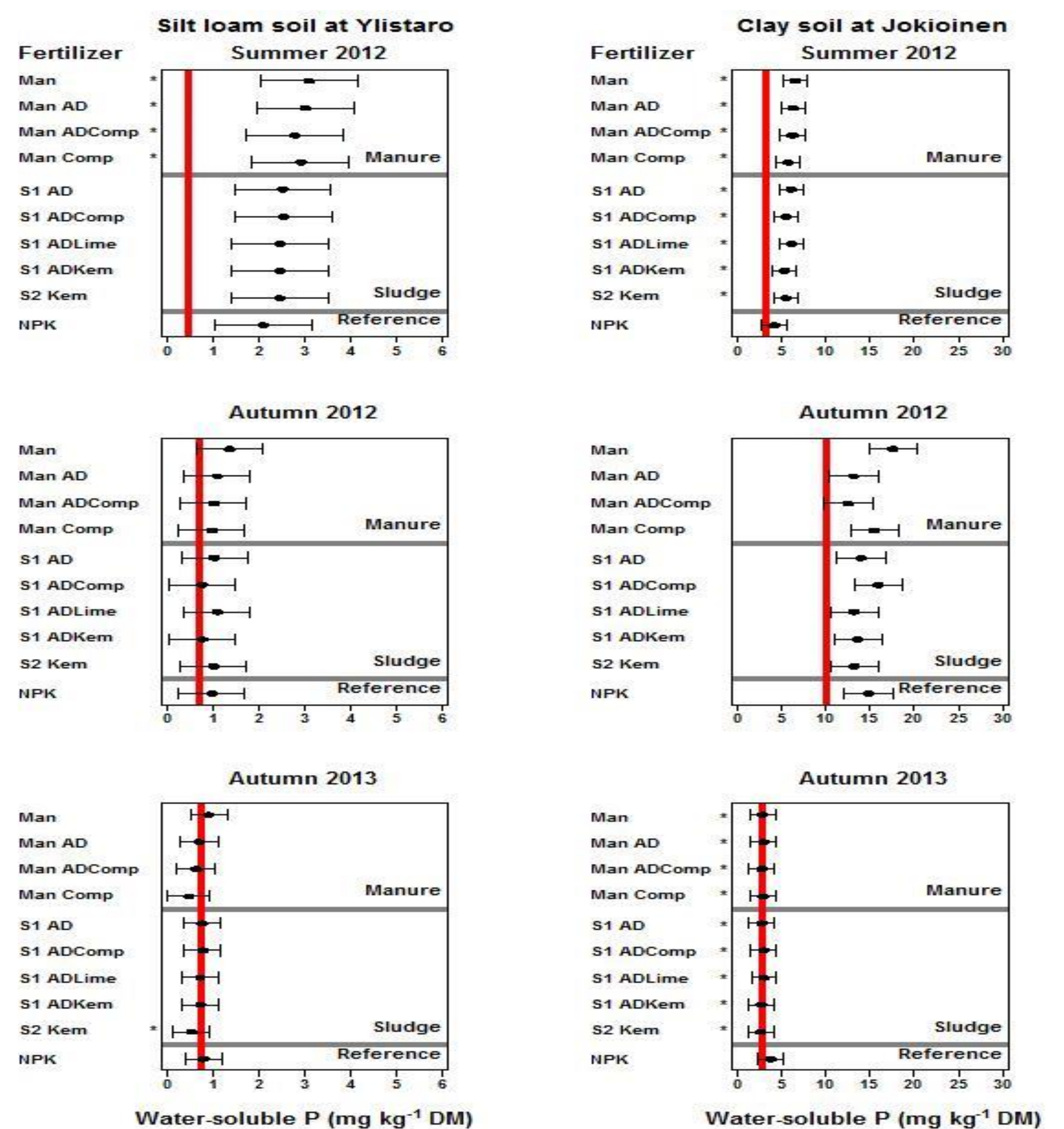
Vuoden 2012 satotasot vaihtelivat koalueittain, hietamaan jyväsato oli suurempi (~5.5 t/ha) kuin savimaan (~4 t/ha). Lannoitustasolla ei havaittu olevan vaikutusta kasvien P-ottoon hietamaalla, edes erittäin suurilla lannoitustasoilla. Hietamaalla sato jäi kaikilla orgaanisilla lannoitteilla NPK:ta pienemmäksi (Kuva 1). Kasvien P-otot olivat hietamaalla pääsääntöisesti puhdistamolietteillä NPK:ta pienempiä, kun taas savimailla lannoilla.

Kalkkistabilointi laskee P-ottoa lietteistä. Savimaalla kompostointi lisäsi kasvien P-ottoa. Lannoitevalmisteiden ja NPK:n välillä oli vähemmän eroja savimaalla kuin hietamaalla (Kuva 1).

Puhdistamoliete ylläpiti savimaalla NPK:ta suurempaa liukoisen fosforin pitoisuutta kesällä 2012, lannat kummallakin koemaalla. Maan vesiliukoisen P:n pitoisuuksissa ei havaittu merkitseviä eroja orgaanisten lannoitteiden ja NPK:n välillä lannoitusta seuranneena syksynä (2012). Savimaalla orgaaniset lannoitteet ylläpitivät syksyllä 2013 matalampaa liukoisen P:n pitoisuutta kuin NPK (Kuva 2)



Kuva 1. Kasvien P-otto ja satotasot vuonna 2012. NK-lannoitus esitetty referenssiiviivana.
Fig 1. Plant P uptake and crop yield in 2012. NK fertilization shown as reference.



Kuva 2. Maiden vesiliukoisen P:n pitoisuudet vuoden 2012 kesästä, vuoden 2013 syksyyn.
Fig 2. Water soluble P concentrations of soil, from spring 2012 to autumn 2013.

Johtopäätökset

- Lannan kompostointi lisäsi P-ottoa
- Puhdistamolietteen kalkkistabilisointi vähensi P-ottoa
- Orgaanisten lannoitevalmisteiden jälkivaikutus ei nostanut maan liukoisen P:n pitoisuutta
- P-lannoitusvasteet jäivät maiden huonohkosta P-tilasta riippumatta melko vähäisiksi