

Tämä on rinnakkaistallenne.

Rinnakkaistallenteen sivuasettelut ja typografiset yksityiskohdat *saattavat poiketa* alkuperäisestä julkaisusta.

Julkaisun tekijä(t): Ylittervo, Susanna; Suomela, Raija

Julkaisun nimi: Biotiitin maaperävaikutuksista Pohjois-Suomelle tyypillisillä maalajeilla

Julkaisuvuosi: 2023

Versio: Kustantajan versio

Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Ylittervo, S. & Suomela, R. (2023). Biotiitin maaperävaikutuksista Pohjois-Suomelle tyypillisillä maalajeilla. *Käytännön maamies*, (5), 46-49.

Biotiitin maaperävaikutuksista

**Pohjois-Suomelle tyypillisillä
maalajeilla**

Kaliumista on usein pulaa turvemailla ja karkeilla kivennäismailla. Näiden maalajien luontaiset kaliumvarat sekä kyky pidättää kaliumia ja muita ravinteita ovat heikommat kuin hienojakoisemmilla kivennäismailla. Kalium jää usein viljelysuunnittelussa vähemmälle huomiolle, koska sillä ei ravinteena ole ympäristöä rehevöittävää vaikutusta. Minimiravinteena toimiessaan kalium voi kuitenkin vaikuttaa peltolohkolta saatavaan satoon, ravinnetalouteen ja typen ja fosforin kuormitukseen sekä viljelyn kannattavuuteen.

■ Teksti: Susanna Ylittervo, Ralja Suomela
■ Kuvat: Linda Hietala, Ralja Suomela

Oulun ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston yhteisessä Kaliumilla turvemaat tuottamaan (KATU) -hankkeessa selvitettiin biotiitin maaperä- ja satovaikutuksia luontaisesti kaliumköyhillä ja kaliumia heikosti pidättävillä turve- ja hietamailla kasvukausilla 2020-2022. Testauksessa käytetty biotiitti tuli Yaran Siilijärven tehtailta. Biotiittia syntyy apatiitin rikastuksen sivuaineena.

Oulun ammattikorkeakoulun ja Helsingin yliopiston yhteisessä Kaliumilla turvemaat tuottamaan (KATU) -hankkeessa selvitettiin hidasliukoisen biotiitin maaperä- ja satovaikutuksia luontaisesti kaliumköyhillä ja kaliumia heikosti pidättävillä turve- ja hietamailla kasvukausilla 2020–2022.

Testauksessa todettiin biotiitin nostavan kaliumköyhien maiden reservikalium- ja magnesiumpitoisuuksia, kun taas vaikutukset viljavuuskaliumiin jäivät vähäisiksi.

Biotiitikaistoilla kauran ja ohran sadot ja kaliuminotto olivat kuitenkin keskimäärin suurempia käsittelemättömiin alueisiin verrattuna. Myös kasvuston lakaisuuden todettiin olevan vähäisempää biotiitti-alueilla.

Biotiitti maanparannusaineena

Testauksessa käytetty biotiitti on hidasliukoista kaliumia sisältävä jauhemainen maanparannusaine, jota syntyy Yaran Siilinjärven kaivoksessa apatiitin rikastuksen sivutuotteena.

Kaliumin (5 %) lisäksi se sisältää hidasliukoista magnesiumia (9 %) ja kalsiumia (4 %), ja sillä on jonkin verran maata neutraaloivaa vaikutusta.

Biotiitin on aiemmissa tutkimuksissa todettu lannoitusvaihtokuten ohella nostavan maan kationinvaihtokapasiteettia. Biotiitti lisää maan ravinteiden



Biotiitin levitysmäärät testattiin ennen levitystä punnitsemalla levitetty biotiitti 0,25 m² laatikoista. Kalstojen perustamisen jälkeen peltaja viljeltiin ja lannoitettiin normaalisti.

pidätyskykyä ja alentaa huuhtoutumisriskiä. Se soveltuu hyvin kaliumlannoitteeksi vähän vaihtuvaa eli helpoliukoista kaliumia sisältäville ja heikosti kaliumia pidättäville turvemaille ja karkeille kivennäismaille.

Biotiittitestaukset vuosina 2020 ja 2021

Biotiittia testattiin kahdella Pohjois-Pohjanmaalla sijaitsevala peltolohkolla, joista toisessa maalajina oli saraturve (Ct) ja toisessa karkea hietä (KHT).

Turvemaalohkolla testaukset ajoittuivat kasvukausille 2020–2022 ja kivennäismaalohkolla kasvukaudelle 2021–2022.

Biotiittia testattiin kaistoittain, jossa turvemaalla biotiitin levitysmäärät olivat 0 tn/ha, 5 tn/ha ja 10 tn/ha ja kivennäismaalla 0 tn/ha ja 5 tn/ha. Biotiitikaistojen perustamisen

jälkeen peltaja viljeltiin ja lannoitettiin normaalisti.

Biotiittikentiltä otettiin maanäytteitä pintamaasta ja pohjamaasta ennen ja jälkeen biotiitin levityksen. Maanäytteistä määritettiin perusviljavuus, reserviravinnepitoisuudet sekä orgaanisen aineksen määrä (hehkutushäviö).

Satomääritystä tehtiin vuosina 2020 ja 2021. Satotulokset jäivät saamatta turvemaalohkolta 2021 pahan tautitilanteen ja äärimmäisen epätasaisen kasvuston vuoksi, joten satotulokset olivat käytettävissä molemmilta lohkoilta vain perustamisvuodelta 2020 ja kivennäismaalohkolta vuodelta 2021).

Biotiitti lisäsi maan varastoravinnevaroja

Biotiitilla (5 tai 10 tn/ha) oli sel-

vä positiivinen vaikutus turve- ja kivennäismaan reservikaliumpitoisuuksiin ensimmäisen kasvukauden aikana (kaaviot alla ja seuraavan sivun yläosassa).

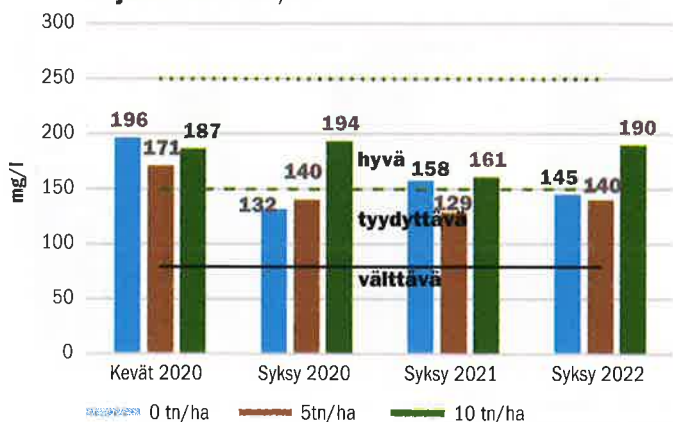
Turvemaalla kahden vuoden testauksessa 10 tn/ha -biotittimäärällä positiivinen muutos oli edelleen nähtävissä toisenkin kasvukauden jälkeen, mutta 5 tn/ha -levitysmäärällä eroa vertailualueeseen ei enää havaittu.

Molemmat testausalueet olivat lähtötilanteessa hyvin kaliumköyhiä, eivätkä käytetyt biotiittimäärät nostaneet reservikaliumpitoisuuksia edes tyydyttävälle tasolle.

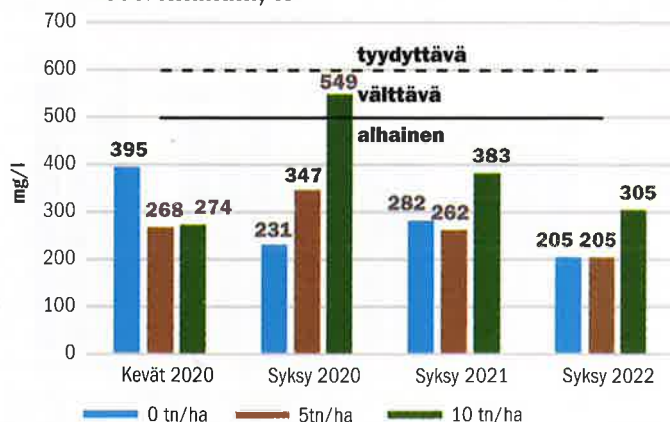
Biotiitilla ei ollut selkeää vaikutusta viljavuuskaliumpitoisuuksiin.

Biotiitista vapautunut kasveille käyttökelpoinen viljavuuskalium kertyi satoon (kaliuminotto lisääntyi turvemaakokeessa) tai

Viljavuuskalium, K

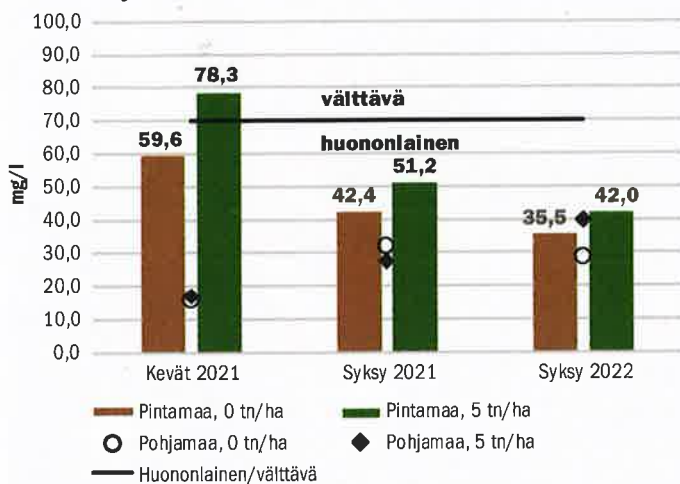


Reservikalium, K

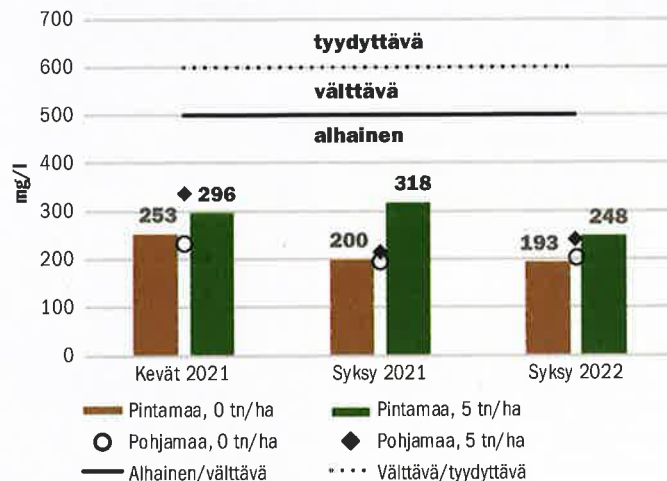


Turvemaan viljavuus- ja reservikaliumpitoisuudet ennen (kevät 2020) ja jälkeen biotiitin levityksen.

Viljavuuskalium, K



Reservikalium, K



Kivennäismaan viljavuus- ja reservikaliumpitoisuudet ennen (kevät 2021) ja jälkeen biotiitin levityksen.

helposti huuhtoutuvana ravinteena kalium on voinut kulkeutua pois pellolta veden mukana.

Vaikka biotiitin vaikutuksesta viljavuuskaliumiin ei saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia, turvemaalla viljavuuskaliumpitoisuudet nousivat lähtötilanteeseen verrattuna etenkin biotiittikaistalla 10 tn/ha. Kaliumpitoisuuden lasku testausvuosina oli biotiittia saaneilla alueilla vähäisempää kuin käsittelemättömällä alueella.

Biotiitin magnesiumin on hyvin hidasliukoista, mikä oli nähtävissä molemmilla maala-jeilla selvästi nousseina reservipitoisuuksina, mutta toisaalta maltillisena tai hyvin vähäisenä viljavuuspitoisuuksien nousuna (kaaviot alla ja seuraavan sivun yläosassa).

Viljavuusmagnesiumpitoisuudet nousivat turvemaalo- holla kaikilla kaistoilla vuosien myötä. Kaliumin tavoin myös reservimagnesiumpitoisuuden nousu näkyi turvemaalla selvimmin ensimmäisen kasvukauden jälkeen, mutta oli selvästi havaittavissa vielä toisen kasvukauden jälkeenkin. Kasvien magne- siuminotto ei kuitenkaan lisää- nnyt biotiitin käytön myötä.

Biotiitin muut maaperävaikutukset

Turvemaalla käsittelemätön alue oli lähtötilanteessa vilja- vuudeltaan alueista keskimäärin parhain. Käsittelemättömällä kaistalla oli paras pH, viljavuus- kalium-, viljavuuskalsium-, rese- rvikalium-, reservimagnesium- ja reservikalsiumpitoisuus.

Biotiitin (5 tai 10 tn/ha) le- vitys ei vaikuttanut pintamaan pH-tasoon tilastollisesti mer- kitsevästi, vaikka turvemaalla biotiittikaistoilla pH nousi tar- kastelujaksolla hieman käsitte- lemätöntä aluetta enemmän. Ki- vennäismaalla pH- eroja ei ollut.

Kivennäismaalla vuonna 2022 biotiitti nosti reservikaliumin ja -magnesiumin lisäksi reservikal- siumin määrää merkitsevästi.

Kaliumilla lisää satoa ja vähemmän lakoa?

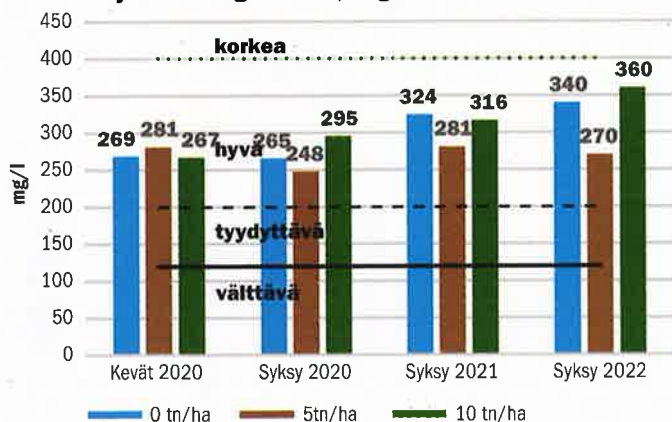
Biotiittikaistoilta saatiin vertailu- kaistoja suuremmat kauran ko- koviljasadot turvemaalla vuonna 2020 ja ohran jyvä- ja olkisadot kivennäismaalla vuonna 2021, mutta biotiitin vaikutus satoon ei ollut tilastollisesti merkitsevä kummallakaan maalajilla.

Sadoille annettiin suositusten mukainen kaliumlannoitus vuo- sittaisena peruslannoituksena. Turvemaalo- holla kauran keski- määräiset kokoviljasadot olivat biotiittikaistalla (5 tn/ha) noin seitsemän prosenttia ja 10 tn/ ha -kaistalla noin 13 prosenttia suuremmat käsittelemättömään alueeseen verrattuna (alin kaa- vio seuraavalla sivulla).

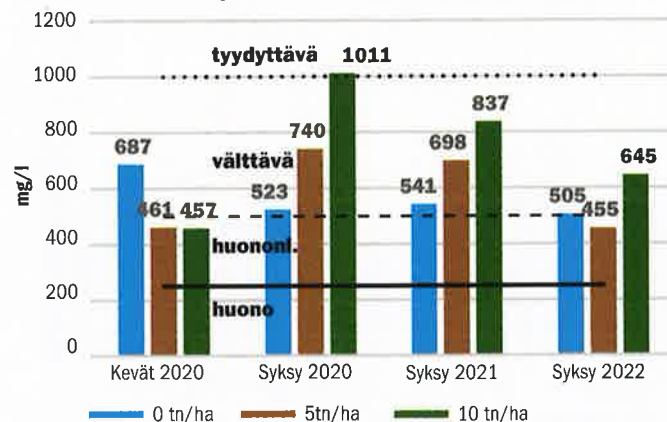
Myös sadon kaliuminotto oli biotiittikaistoilla noin 13 pro- senttia suurempaa. Kivennäis- maalo- holla biotiittikaistojen keskimääräinen satoero käsitte- lemättömiin kaistoihin oli oh- ran jyväsadolla noin 7 prosenttia ja olkisadon 16 prosenttia.

Kalium on keskeinen ravin- ne sadonmuodostuksen ohella myös korren lujuuden kannalta. Havaintojen perusteella biotiit-

Viljavuusmagnesium, Mg



Reservimagnesium, Mg



Turvemaan viljavuus- ja reservimagnesiumpitoisuudet ennen ja jälkeen biotiitin levityksen.

Biotiitti on hyvä kallumiannoituksen täydentäjä erityisesti kalliumköyhillä turvemailla ja karkella kivennäismaille. Kallum pääravinteena lisää sadon määrää ja laatua ja voi vähentää etenkin eloperäisillä mailla lakoriskiä.



ti saattoi vaikuttaa kasvuston lakootumisherkyyteen, sillä molemmilla maalajeilla ja viljakasveilla kasvuston lakootuminen oli selvästi yleisempää käsittelemättömillä kaistoilla kuin biotiittikaistoilla.

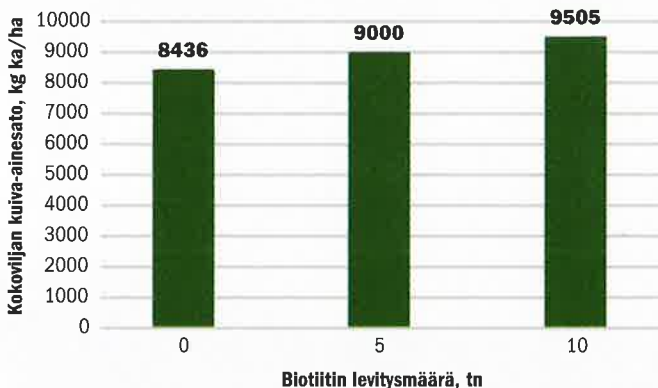
Korrenlujuudella merkitsee paljon erityisesti turvemailla kas-

vuston lakoriskin ollessa suuri, ja kaliumravinteiden turvaaminen on pelkästään jo lakoriskin välttämiseksi järkevää huomioida.

Biotiitti täydentää kallumiannoitusta

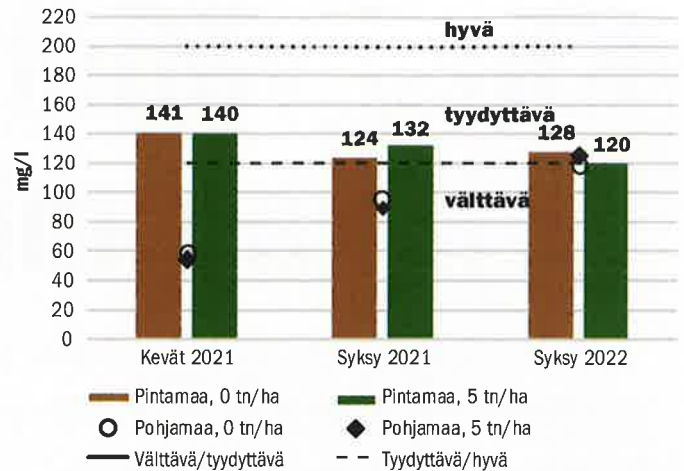
Biotiitti vaikuttaa hankkeessa tehtyjen havaintojen perusteella

Kokoviljakauran kuiva-ainesato turvemailla vuonna 2020

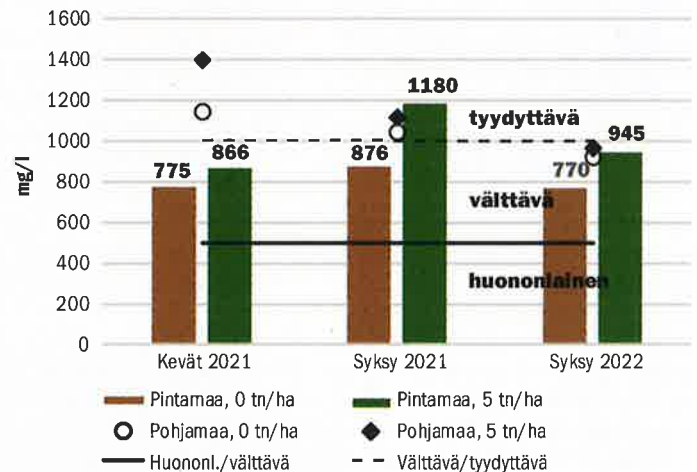


Kokoviljakauran kuiva-ainesato oli suurin kaistalla, jolle oli levitetty biotiittiä 10 tn/ha.

Viljavuusmagnesium, Mg



Reservimagnesium, Mg



Kivennäismaan viljavuus- ja reservimagnesiumpitoisuudet ennen ja jälkeen biotiitin levityksen.

varsin hyödylliseltä maanparannusaineelta pohjoisen turvemaille ja karkelle kivennäismaille, ja sen käyttöä tulisikin edistää lisätutkimuksella ja neuvonnalla.

Mikäli biotiitti parantaa satoisuutta, sillä voidaan arvioida olevan myönteinen vaikutus pohjoisten peltolohkojen tuotavuuden kasvamiseen ja siten ympäristövaikutuksiin.

Biotiitin käyttöä kaliumköyhillä pohjoisen mailla rajoittaa tällä hetkellä suuret rahtikustannukset.

Eloperäisillä mailla biotiitin käyttöä turvamaiden kestävän viljelyn näkökulmasta voisi ehdottaa jatkossa jopa taloudellisesti korvattavaksi toimenpiteeksi kuten kipsikäsittelyä rannikon eroosioherkille mailla.

Kaliumlannoituksen avulla lisääntynyt sato ja tehostunut ravinteiden otto hillitsevät ravinnekuormitusta ja voivat myös vähentää painetta viljelyn pintalan lisäämiseen. Ja eloperäisistä maista vapautuvaa hiilidioksidiaakin voi sitoutua enemmän kasvavaan satoon. □

Lisätietoa:

Kaliumilla turvemaat tuottamaan -hanke, www.oamk.fi/katu

YouTube soittolista "Pellon pien-tareella"

Instagramissa hankkeen kasvukausien aikaisia havaintoja #kaliumillaturvemaattuottamaan

Artikkeli perustuu Ylitervon Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöhön.