# Maanparannusaineet – mitä maassa tapahtuu

**Janne Heikkinen, Keski-Uudenmaan ympäristökeskus**

**Maaperäilta**

**Kisakallion urheiluopisto, Lohja**

VILKKU

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

MAASEUTU.FI

# VILKKU+ – Viljelijälähtöistä tiedonvälitystä maatalouden vesiensuojelusta Keski-Uudellamaalla

- Kaksivuotinen tiedonvälityshanke, 2018 - 2020
- Hanke välittää ajankohtaista tietoa pellon kasvukuntoa parantavista viljelymenetelmistä sekä veden laadusta ja kuormituksesta
- Toiminta-alue Tuusula, Mäntsälä ja Nurmijärvi
- Keski-Uudenmaan ympäristökeskus hallinnoi
- Yhteistyöhanke, konsortiossa mukana
  Keski-Uudenmaan maaseutuhallintopalvelut,
  Keski-Uudenmaan vesiensuojelun lky ja
  Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry
- Muut yhteistyötahot
  Uudenmaan ELY-keskus, MTK-Uusimaa, ProAgria Etelä-Suomi ry, Mäntsälän kunta
- Päärahoitus: Euroopan maaseudun kehittämisrahasto

Kuva: Hannu Känkänen

VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

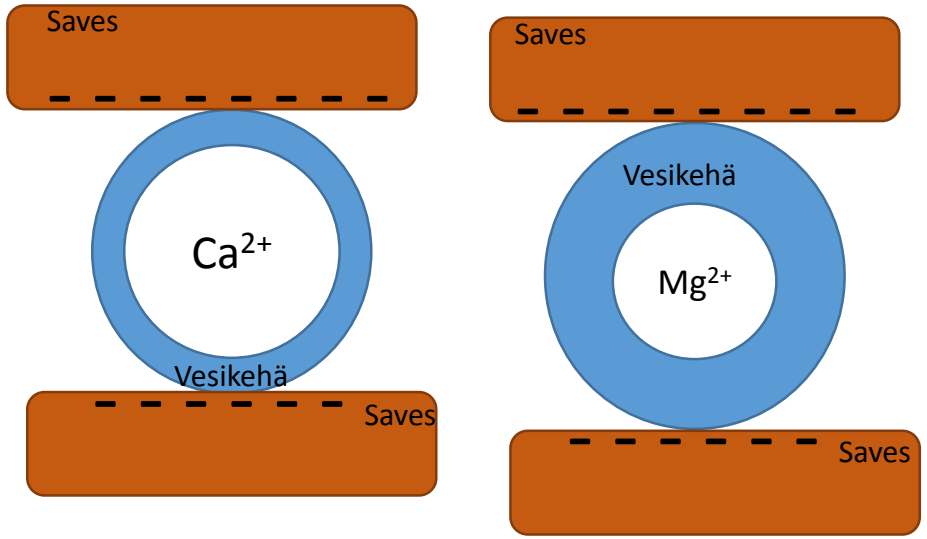
# Kalsium maan rakenteen ylläpitäjä

- Ca-pitoisuuden nousu vaikuttaa maan rakennetta parantavasti
- Saveshiukkaset varautuneet negatiivisesti -> hylkivät toisiaan
- Positiivinen kationi ($Ca^{2+}$) yhdistää kaksi negatiivisesti varautunutta saveshiukkasta
- Jos hiukkasia ympäröivä kationikehä on tiivis, hiukkaset pääsevät lähemmäksi toisiaan
  - hiukkasia ympäröivä vesikalvo on ohut -> hiukkaset pääsevät koskettamaan toisiaan
- Miksi $Ca^{2+}$? -> iso kationi, pieni vesikehä
  - maahiukkasista tiivis paketti

- Kationien sitoutumislujuus ja koagulointikyky lisääntyvät varauksen kasvaessa ”nokkimajärjestys”

$$Al^{3+} > Fe^{3+} > Ca^{2+} > Mg^{2+} > K^{+} > Na^{+}$$

- $Mg^{2+}$ pienempi kationi, isompi vesikehä -> löyhempi savimaan rakenne




VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Kalkin neutralointikyky

- Nopeavaikutteinen neutralointikyky
  - Kalkitustuotteesta riippuen alle 10 %:sta 45 %:in
- Kokonaisneutralointikyky (max. 50 %)

- Neutralointikyky ilmaistaan kalsiumiksi laskettuna
  - Voidaan verrata eri kalkitusaineita keskenään
- Vuosi kalkituksen jälkeen -> nopeavaikutteinen
- Loput kalkitusvaikutuksesta jakautuu useamman vuoden ajalle
  - Kemiallinen alkuperä ja raekoko/hienous vaikuttavat
- Jos kalkituksella haetaan myös lannoitusvaikutusta (esim. Ca ja Mg), lannoitusvaikutus samassa nopeudessa neutralointivaikutuksen kanssa

- Kalkituksessa kationi ja anioni
  - Kationi vaihtaa ”happamia” kationeja vaihtopaikalta ulos maanesteeseen
  - Anioni sitoo $H^+$ haitattomaan muotoon
  - Oleellista, että anioni pystyy lopulta poistamaan happamuuden
  - Lopputulemana $H_2O + CO_2$

Kuva: Ville Heimala

VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Rakennekalkki

- Kalkkia reaktiivisempi ja nopealiukoisempi (neutralointikyky korkea)
  - esim. Nordkalk Fostop Rakennekalkki
    - Nopeavaikutteinen 39 %
    - Kokonaisneutralointi 40 %
- Maan rakennetta parantava vaikutus kalkkia tehokkaampi
- Sisältää CaO (poltettu kalkki) ja $Ca(OH)_2$ (sammutettu kalkki)
  - Puhdas kalkkikivijauhe tai dolomiittikalkki eivät toimi rakennekalkkina
- Soveltuu savimaille, levitys kesällä kesannolle tai syksyllä sänkeen
  - Muokattava maahan välittömästi

- Rakennekalkki fosforikuormituksen vähentäjänä
  - Tutkittu enemmän Ruotsissa
  - Pienentää fosforin kokonaiskuormitusta noin 30-50 %

VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Rakennekalkki

| | Karbonaatti kalkki | Poltettu kalkki | Sammutettu kalkki |
|---|---|---|---|
| Kemiallinen nimi | Kalsiumkarbonaatti | Kalsiumoksidi | Kalsiumhydroksidi |
| Kemiallinen kaava | $CaCO_3$ | CaO | $Ca(OH)_2$ |
| Maksimi-pH (vesiliuoksessa) | 9 | | 12,7 |
| Liukoisuus (g/l) | 0,014 | | 1,65 |
| Rakennekalkki sisältää kalkin lisäksi poltettua ja sammutettua kalkkia | | | |

- Rakennekalkki sisältää min. 20 % CaO ja/tai $Ca(OH)_2$
- Muokkaus mahdollisimman nopeasti 5-10 cm syvyyteen levityksen jälkeen
- Lautasmuokkain, kultivointi, jyrsin
- Ei kyntö

# Kipsi ($CaSO_4 \cdot 2\ H_2O$)

- Peltoon levitettynä kipsi (savimaat, korkea P-luku, rinteiset pellot)
  - Nostaa maanesteen johtolukua (sulfaatti ja kalsium), eli maa muuttuu suolaisemmaksi
  - Ohentaa hiukkasten sitomaa vesikehää ja työntää kationeja lähemmäksi hiukkaspintoja -> hiukkaset takertuvat toisiinsa
  - Parantaa maan mururakennetta ja vähentää eroosiota
- Levitysmäärä
  - Kokeilulla päädytty 4 tn/ha
  - Vaikutus säilyy noin 4-5 vuotta
- EI NOSTA MAAN pH:ta

- Kipsillä saadaan vähennettyä fosforihuuhtoumaa
  - Vähentää sameutta 50 % (TraP- ja SAVE-hanke)
  - Kiintoainefosforia 50-70 % (TraP-, SAVE-hankkeet, Uusitalo ym. 2012)
  - Veteen liuennutta fosforia 25-50 % (TraP-hanke ja Uusitalo ym. 2012)
  - Veteen liuennutta hiiltä 35 % (Uusitalo ym. 2012)

Uusitalo, R., Ylivainio, K., Hyväluoma, J., Rasa, K., Kaseva, J., Nylund, P., Pietola, L. & Turtola, E. The effects of gypsum on the transfer of phosphorus and other nutrients through clay soil monoliths. 2012. Agricultural and food science 21: 260-278.

VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Kipsin sulfaatti

- Sulfaatti ($SO_4^{2-}$) ei pidäty maahan, vaan huuhtoutuu
  - $SO_4^{2-}$ vahvan hapon (rikkihappo) anioni
  - Huuhtoutumismäärät riippuvat veden virtailusta maakerroksen läpi
- Sulfaatti itsessään vesistössä vaaraton
- Seisovat sisävedet (järvet)
  - Syvissä järvissä $SO_4^{2-}$ voi muodostaa suolakerrostuman, jolloin vesi ei sekoitu ja pohja voi muuttua hapettomaksi
  - $SO_4^{2-}$ voi estää fosforin pidättymistä pohjasedimenttiin
- Ei tiedetä miten peräkkäiset kipsinlevitykset vaikuttavat maan ravinnetasapainoon

Kuva: Pekka Karppinen

VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Kuidut

- Jotta murut ovat kestäviä, tarvitaan eloperäistä ainesta ja mikrobien liima-aineita ja sienirihmastoa
- Kuidut sisältävät orgaanista ainesta, jota mikrobit käyttävät ravintonaan
- Puuteollisuuden sivutuotteista jalostettuja
- Kuidun ominaisuudet riippuvat osin puuteollisuuden tuotantotavasta, osin kuidun loppukäsittelystä
  - Kompostoitu, kalkkistabiloitu…
- Ravinnekuitu
  - Sisältää typpeä mikrobeille
- Nollakuitu
  - Ei sisällä typpeä mikrobeille
- Jotkin kuidut toimivat maata kalkitsevina

NSP-pulp- ja Ravinnekuitu -hankkeiden tuloksia

- Ensimmäisenä vuonna maanparannuskuidut vähensivät valumaveden sameutta 57-77 % verrattuna kontrolliruutuihin
- Toisena vuonna sameuden vähenemä oli 66-74 % ravinnekuidulla ja 32 % nollakuidulla
- Kolmantena vuonna sameus väheni 52 % ravinnekuidulla ja 31 % nollakuidulla
- Levityksen jälkeisenä syksynä nitraattitypen pitoisuus pohjamaassa oli 67 % pienempi kuin väkilannoitetulla käsittelyllä ja 43 % pienempi kuin kokonaan lannoittamattomalla käsittelyllä

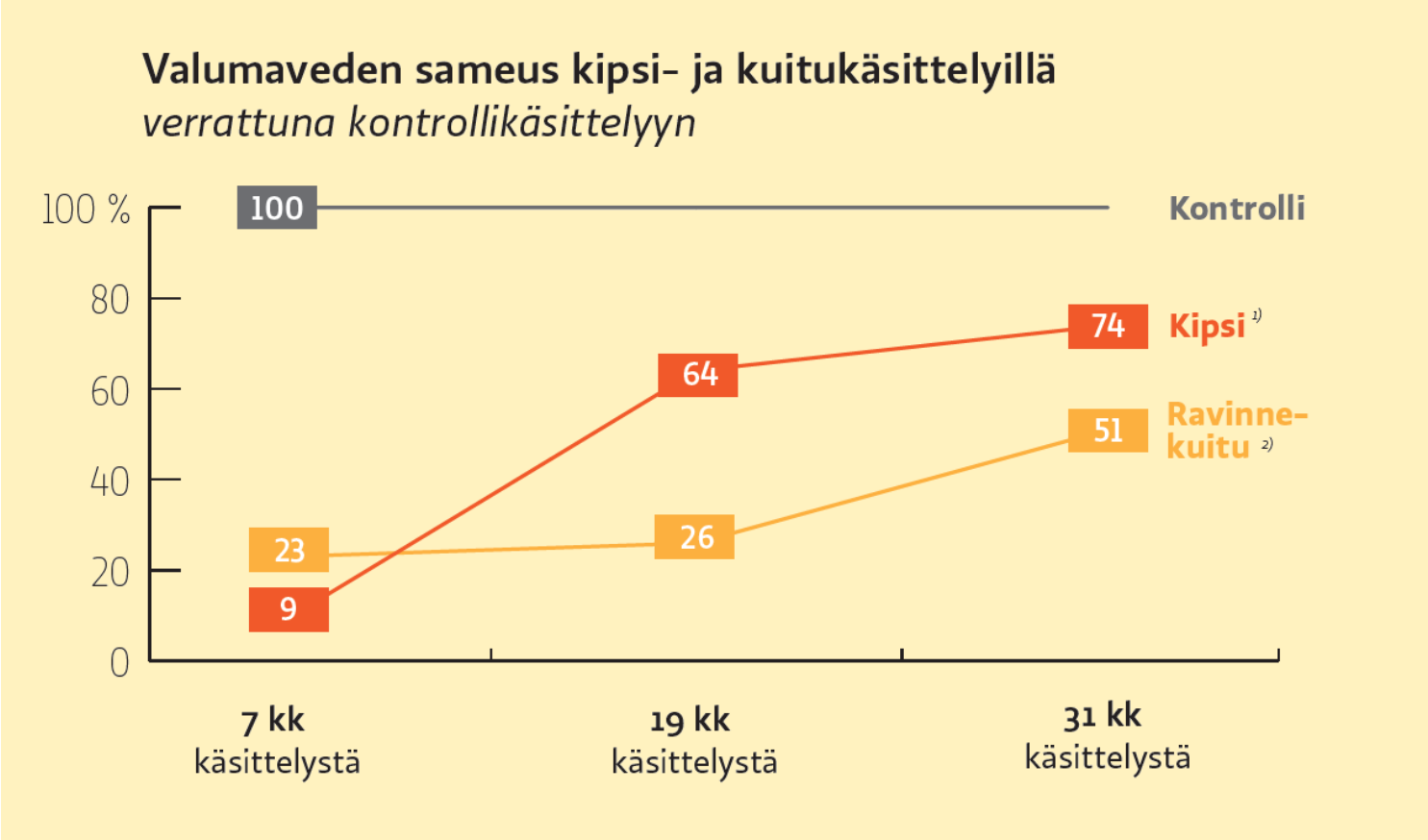
VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Valumaveden sameus kipsi- ja kuitukäsittelyillä (verrattuna kontrollikäsittelyyn)

- Kuidun vaikutus valumaveden sameuteen on pidempikestoisempi kuin kipsillä
- Vertailussa kipsillä ja kuidulla käsiteltyjen näytteiden valumaveden sameus verrattuna käsittelemättömään (kontrolli 100 %) maanäytteeseen
- Sadetuskoe kenttäkokeesta


[1] Uusitalo, R., Ylivainio, K., Hyväluoma, J., Rasa, K., Kaseva, J., Nylund, P., Pietola, L. & Turtola, E. The effects of gypsum on the transfer of phosphorus and other nutrients through clay soil monoliths. 2012. Agricultural and food science 21: 260-278.

[2] Rasa, K., Uusitalo, R. & Joona, J. 2018. New sustainable products from the solid side streams of the chemical pulp mills. Poster presentation at European Sustainable Phosphorus Conference 11.-13.6.2018 Helsinki.



VILKKU+
Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin
MAASEUTU.FI

# Vertailu

Onko pellon pH haluttu? Mikä on pellon maalaji? Mikä on pellon ravinnetila? Millaisella valuma-alueella pelto sijaitsee?

## Rakennekalkki

- Nostaa pH:ta
- Nostaa johtolukua maltillisesti
- Lannoitusvaikutus Ca/Mg (tuotekohtaisesti)
- Savimaat
- Ei luomuun
- Ei vesistörajoituksia
- Vähentää fosforin huuhtoutumista ja eroosiota
- Suositeltava levitysmäärä 6-8 tn/ha (15 tn/ha)
- Muokataan välittömästi (max. 48 h) levityksen jälkeen (ei kyntö)

## Kuitu (tuotekohtaisesti)

- Nostaa pH:ta (kalkkistabiloitu) tai ei nosta/nostaa vähän
- Ei lannoitusvaikutusta (nollakuitu); Lannoitusvaikutus N, P, K, S, Ca, Mn (ravinnekuitu)
- Savimaat ja karkeat maat
- Sopii luomuun
- Ei vesistörajoituksia
- Vähentää fosforin huuhtoutumista ja eroosiota
- Lisää maahan orgaanista ainesta
- Suositeltava levitysmäärä ravinnekuitu 30 tn/ha ≈ 78 $m^3$

## Kipsi

- Ei vaikutusta pH-arvoon
- Nostaa johtolukua selvästi
- Lannoitusvaikutus Ca, S ja P
- Savimaat
- Ei luomuun/luonnonkipsi sallittu luomussa
- Ei sovellu järvien valuma-alueelle eikä pohjavesialueille
- Vähentää fosforin huuhtoutumista ja eroosiota
- Suositeltava levitysmäärä 4 tn/ha

# Etsintäkuulutettu:
# Maanalainen elämä

# Yhteistyöllä parempaan lopputulokseen

## Yhteistiedot

Hankevastaava
Janne Heikkinen
040 314 4735
janne.heikkinen@tuusula.fi
www.vilkkuhanke.fi
www.facebook.com/vilkkuhanke

Keski-Uudenmaan ympäristökeskus
Hyrylänkatu 8 C
PL 60, 04301 Tuusula

VILKKU+

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

MAASEUTU.FI