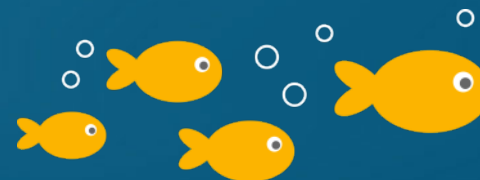


Mitä on rakennekalkki ja miten se vaikuttaa peltomaassa?



Helena Soinne
Luonnonvarakeskus
19.11.2019



Mitä on rakennekalkki ja miten se vaikuttaa peltomaassa?

- Sisältö
 - Rakennekalkki ja maatalouskalkki
 - Maan mururakenne ja siihen vaikuttavat tekijät
 - Rakennekalkin vaikutukset
 - Hankkeessa tutkitaan



Rakennekalkki ja maatalouskalkki

- **Maatalouskalkki** on pääosin kalsiumkarbonaattia, CaCO_3
- **Rakennekalkissa** aktiivista kalkkia on oltava vähintään neljäsosa painosta
 - Aktiivista kalkkia ovat
 - kalsiumoksidi, CaO , poltettu kalkki
 - Kalsiumhydroksidi, Ca(OH)_2 , sammutettu kalkki
 - Loput rakennekalkin painosta kalsiumkarbonaattia eli maatalouskalkkia
- **Kalkituksella** pyritään vähentämään maan happamuutta
 - Happamuutta mitataan pH:na
 - $\text{pH} = \text{H}^+$ -ionien aktiivisuuden negatiivinen logaritmi: $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$
- **Rakennekalkituksella** pyritään parantamaan myös maan rakennetta ja vähentämään pelloilta tulevaa fosforikuormitusta (eroosio ja liukoinen fosfori)

- **Maan liiallinen happamuus eli alhainen pH**
 - Heikentää kasvien ravinteiden saantia
 - edistämällä ravinteiden pidättymistä (esim. fosfori)
 - lisäämällä huuhtoutumista (ravinnekationit kalsium, kalium, magnesium ...)
 - Vähentää biologista aktiivisuutta
 - hajotustoiminta ja orgaanisten ravinteiden vapautuminen
 - Lisää haitallisen alumiinin liukoisuutta
- **Liian korkea pH heikentää monien hivenravinteiden saatavuutta**

Maan mururakenne

- **Hyvä mururakenne**

- Savimaissa mururakenteen syntyminen on edellytys pintamaan hyvälle vedenläpäisykyvylle ja siten myös juurten hapensaannille
- Parantaa veden imeytymistä maahan
- Kestää veden ja paineen vaikutusta
- Vähentää liettymistä ja kuorettumista
- Ehkäisee eroosiota (ravinnekuormitus, erityisesti P)

- **Mururakenteen ollessa heikko**

- sade rikkoo, maa liettyy ja kuorettuu
- veden imeytyminen hidastuu, maa pysyy märkänä
- pintavirtailua – eroosio ja P kuormitus



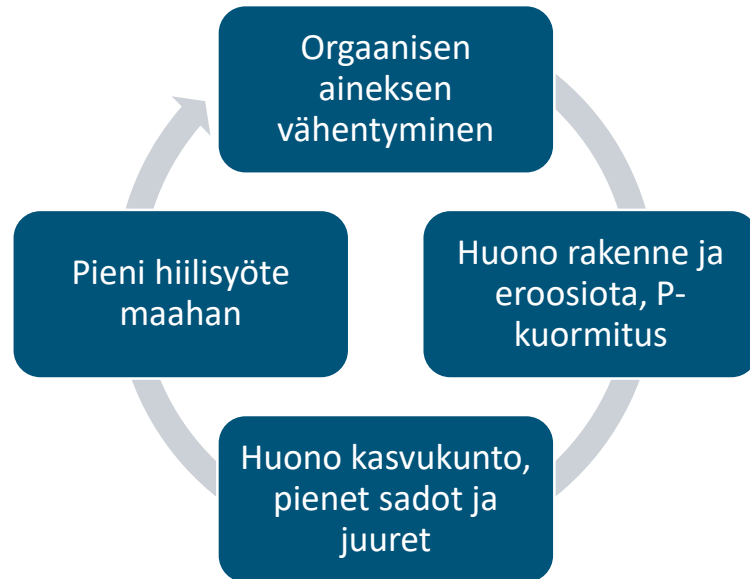
Mururakenteen kestävyteen vaikuttavat tekijät

- **Saves**
 - vähintään 15%
 - Karkeissa maissa mururakenne löyhä, maapartikkeleja pitää yhdessä orgaaninen aines, sienirihmat ja juuret
- **Kuivuminen**
 - Savespartikkeleita ympäröivä vesikehä ohenee, maapartikkelit pääsevät lähelle toisiaan
- **Eloperäinen aines ja biologinen aktiivisuus**
 - orgaaninen aines murujen rakenneosana, mikrobieritteet, kaivavat eläimet, juuret ja sienirihmat
- **Häirintä**
 - Säännöllisesti muokatuissa maissa rakennetta häiritään jatkuvasti ja murut ovat usein heikompia kuin muokkaamattomissa maissa



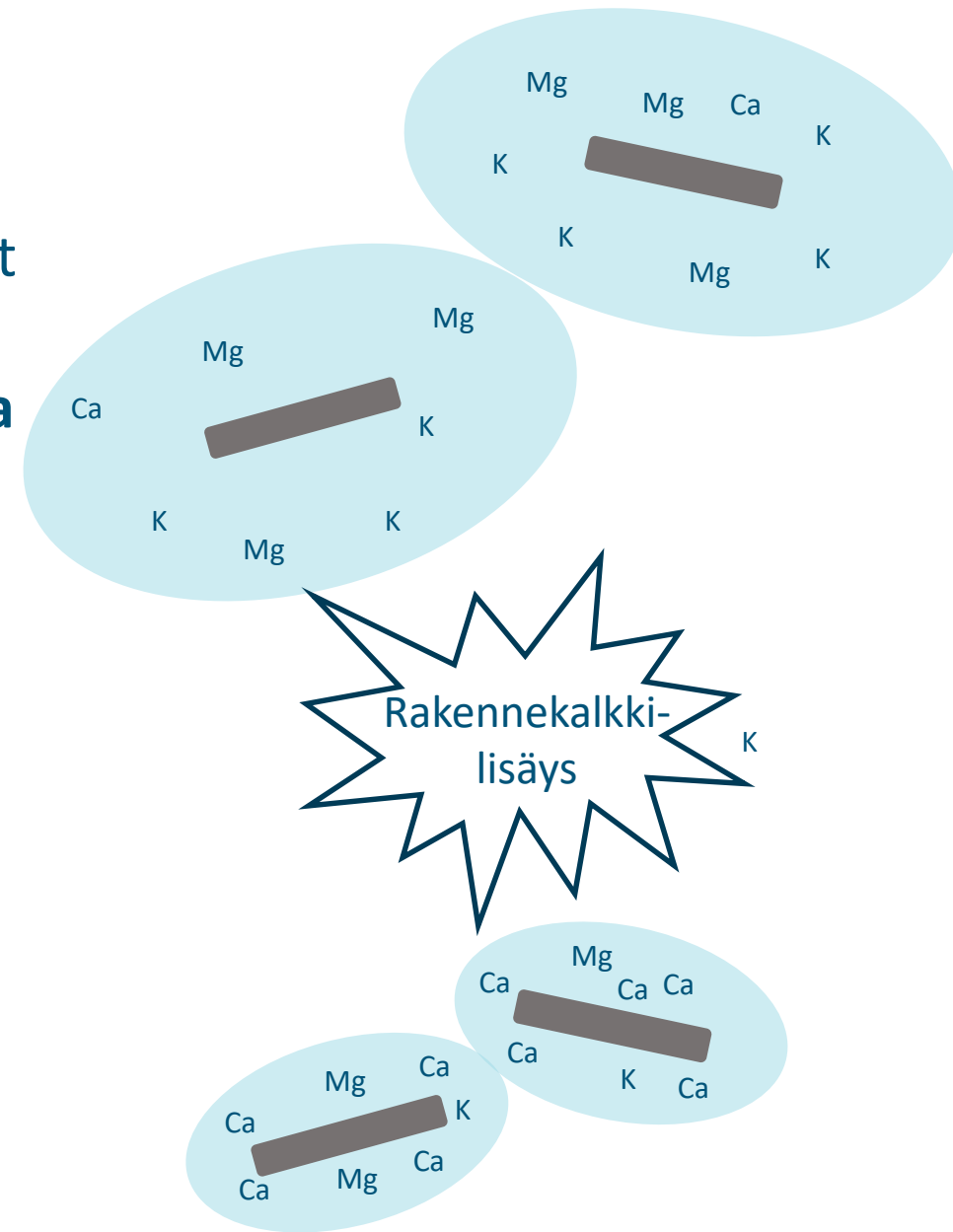
Mururakenne ja eroosioherkkyys

- Huonorakenteiset maat ovat herkkiä vedellä kyllästyneille olosuhteille
- Ilmastonmuutos lisää eroosioriskiä
 - Leudot talvet, roudan ja lumen puute
 - Talviaikaiset sateet



Rakennekalkin vaikutukset

- Sekä **rakennekalkki** että **maatalouskalkki** neutraloivat maan happamuutta ja nostavat maanesteen kalsiumpitoisuutta, mutta **rakennekalkki enemmän ja nopeammin**
 - Rakennekalkin liukoisuus veteen noin 1.8 g l^{-1} , maatalouskalkin 0.013 g l^{-1}
- **Maaveden suolavahvuuden ja kalsiumpitoisuuden nousu edistävät murujen muodostumista**
 - Ca^{+2} vaihtaa savespartikkelien pinnoilta H^+ , K^+ , Mg^{+2} ym. kationeja maaveteen
 - Savespartikkeleita ympäröivä vesikehä ohenee
 - Eroosio ja maa-ainekseen sitoutuneen fosforin kulkeutuminen pois pelloilta vähenee



Rakennekalkin vaikutukset

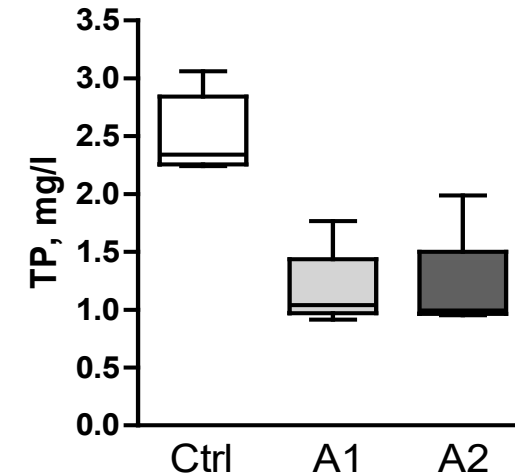
- Sekä **rakennekalkki** että **maatalouskalkki** neutraloivat maan happamuutta ja nostavat maanesteen kalsiumpitoisuutta, mutta **rakennekalkki enemmän ja nopeammin**
 - Rakennekalkin liukoisuus veteen noin 1.8 g l^{-1} , maatalouskalkin 0.013 g l^{-1}
- **pH:n muutokset maassa vaikuttavat myös fosforin liukoisuuteen**
- **Korkea pH ja kalsiumpitoisuus voivat johtaa liukoisen fosforin saostumiseen**
 - Liukoisen fosforin huuhtoutuminen vähenee
- **pH:n nousu voi lisätä fosforin liukoisuutta**
 - Käyttökelpoisuus paranee
 - Huuhtoutumisriski kasvaa
 - Myös orgaanisen aineksen liukoisuus kasvaa

**mutta
toisaalta**

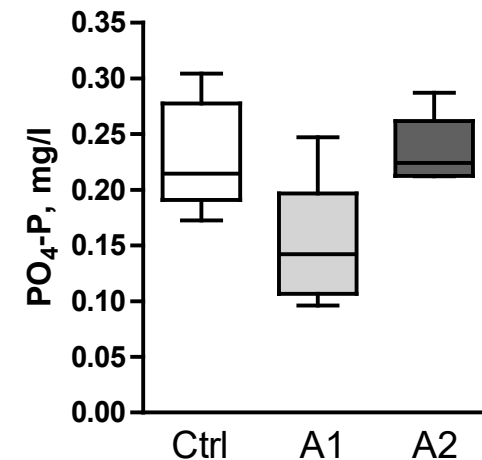
Rakennekalkin vaikutukset

- Tuloksia aikaisemmista rakennekalkkikokeista (Kampa-hanke, MTT)
 - Rakennekalkkilisäykset 2.5 ja 5 t/ha syksyllä, näytteenotto sadetuskokeita varten keväällä
 - Kokonaisfosforipitoisuus valumavedessä pieneni
 - Ei selkeää vaikutusta liukoiseen fosforiin
 - Maan pH:n nousu oli oletettua selvästi pienempi

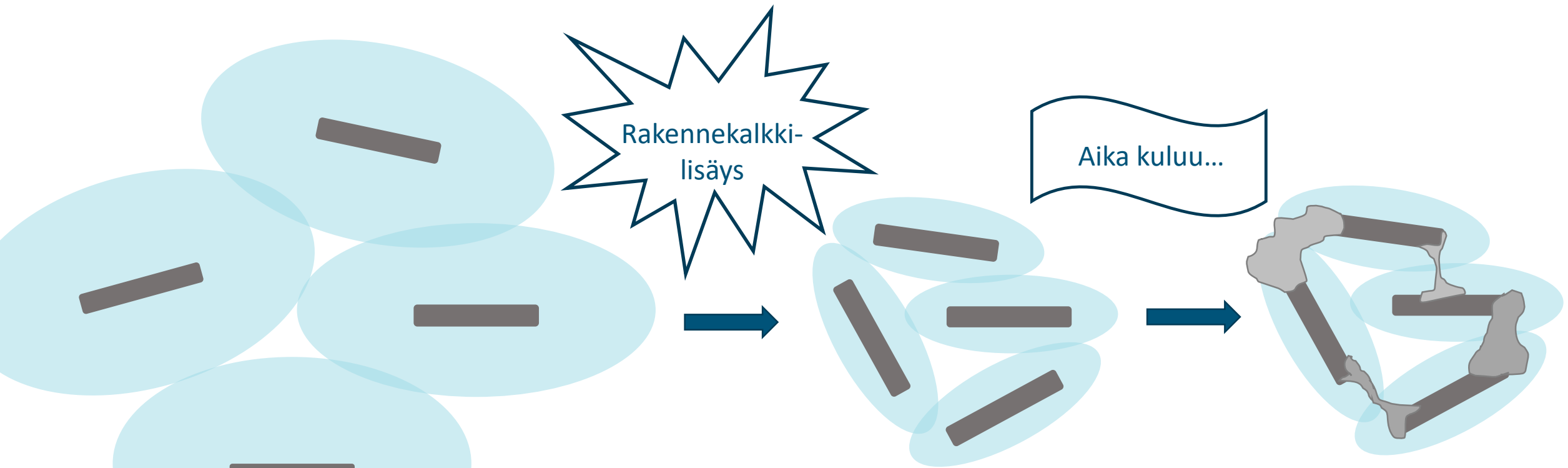
Fosforin kokonaispitoisuus



Liukoinen P



Rakennekalkin vaikutukset

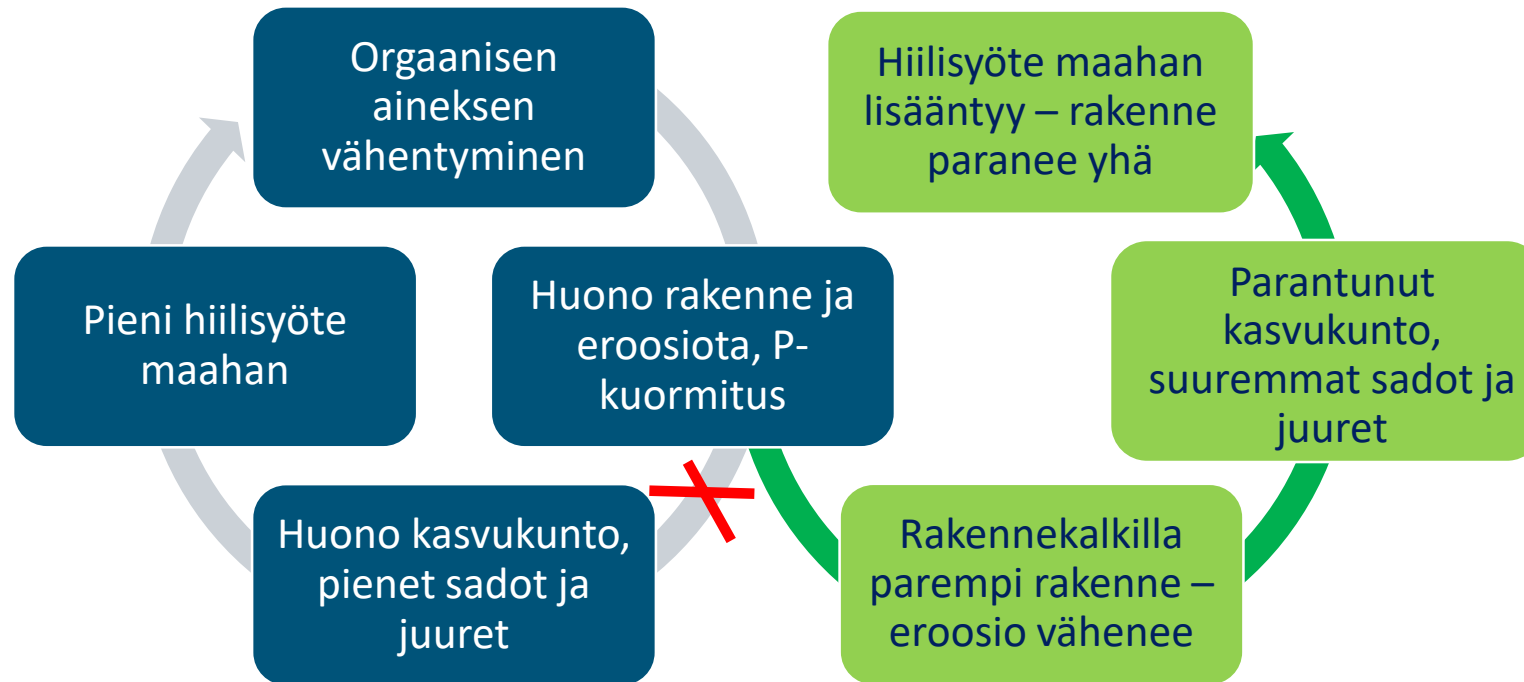


- Kationinvaihtoreaktiot,
- Vesikehä ohenee
- Sidoksia savenpartikkelien välille

- Sementoituminen ja potsolaanireaktiot
 - Syntyy amorfisia / heikosti kiteytyneitä kalsium- ja alumiinisilikaatteja
 - Vaatii korkeaa pH:ta

Rakennekalkin vaikutukset

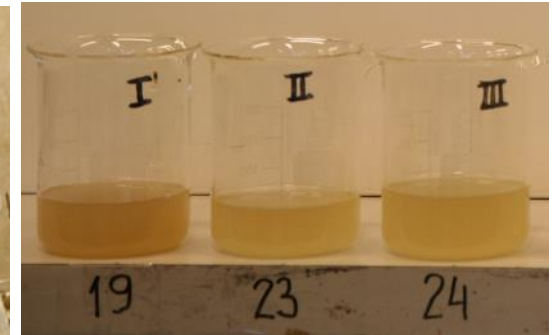
Tavoite - Toimiiko?



- Parantunut vedenläpäisykyky – kuivaa nopeammin
- Kestävämpi mururakenne – ei eroosiota eikä liettymistä
- Ilmavampi maa – kevyempi muokata

Lukessa tutkitaan 2018-2021

- Laboratoriokokeiden avulla selvitetään
 - Rakennekalkin annostelua
 - Lyhyen aikavälin vaikutuksia
 - pH, ravinteiden huuhtoutuminen, mururakenteen kestävyys
- Peltomittakaavaan kokeet
 - Mukana vuosina 2013 – 2018 rakennekalkittuja lohkoja, joissa käsittelemätön alue
 - Pidemmän aikavälin vaikutuksia
 - pH, ravinteiden huuhtoutuminen, mururakenteen kestävyys, maan orgaanisen aineksen pitoisuus ja mikrobisto



Kiitos!

Helena Soinne, Risto Uusitalo ja Kimmo Rasa
Luonnonvarakeskus



VAIKUTA
VESIIN

