Maan rakenteen korjaaminen syväkuohkeuttamalla

Juuso Joona, agronomi, Tyynelän tila, Joutseno

Siemenperunapäivä 2013 Kalajoki, 20.2.2013

Sisällys

- Maan rakenteen merkitys
- Maan parantamisen keinot
- Tiivistymien synty ja maan rakenteen havainnointi
- Biologis-mekaaninen syväkuohkeutus
- Mikä on jankkuri?
- Syväkuohkeutus perunanviljelyssä
- Yhteenveto - Syväkuohkeutuksen pääperiaatteet

Maan rakenteen merkitys 1/2

- Hyvärakenteinen maa on mm. helposti muokkautuvaa, sisältää runsaasti pieneliöitä, toimii ravinnepankkina, läpäisee ja pidättää vettä hyvin eikä kuoretu ja liety
- Maan hyvä rakenne ehkäisee pintavaluntaa ja eroosiota
- Korkea kationinvaihtokapasiteetti ja hyvä emästasapaino pidättävät ravinteita

Maan rakenteen merkitys 2/2

- Hyvärakenteisella maalla on puskurikykyä ääreviä olosuhteita vastaan

Maanparannuksen tarve

Maan parantaminen - keinot

- Vesitaloudesta huolehtiminen ja tiivistämisen välttäminen
- Monipuolinen viljelykierto, viherlannoitusnurmet, aluskasvit
- Muokkauksen keventäminen
- Eloperäiset lannoite- ja maanparannusaineet
- Kalkitseminen
- Biologis-mekaaninen syväkuohkeutus

Viljelykierto

- Monipuolinen viljelykierto
  - Monivuotisia ja syväjuurisia kasveja
  - Viherlannoitusnurmia, seoskasvustoja
  - Aluskasveja
  - Kerääjäkasveja

Humustasapaino

- Peruna, juurikasvit -760 … -1300 kg hiiltä/ha/vuosi
- Viljat, öljykasvit -280 … -400 kg hiiltä/ha/vuosi
- Palkoviljat +160 … +240 kg hiiltä/ha/vuosi
- Aluskasvit +200 … +300 kg hiiltä/ha/vuosi
- Nurmet +600 … +800 kg hiiltä/ha/vuosi

Muokkaaminen

- Muokkauksen keventäminen
  - Kasvustotähteiden multaaminen maan pintakerrokseen
  - Kynnön välttäminen etenkin raskailla mailla
  - Kyntäminen tiivistää voimakkaasti jankkoa

Muokkaaminen

- Ajoitus
  - Muokattavan maan tulee koko muokkaussyvyydeltä murustua — ei muovautua
    - Tämä selviää pyörittelemällä maata kämmenten välissä
    - Keväällä ei liian aikaisin muokkaamaan, syksyllä ei liian myöhään
    - Perusmuokkaus välittömästi sadonkorjuun jälkeen

Tiivistymien synty

- Maa tiivistynyttä joko luontaisesti tai viljelytoimista
- Pintamaa kuohkeutuu muokkaamalla, syväjuurisilla kasveilla ja routimalla
- Pohjamaan tiivistymät vaikeita
  - Tutkimuksissa 19 t telipaino tiivistänyt 60 cm asti
  - Tiivistymä havaittu 30 vuoden jälkeen

Tiivistymien synty

- Märällä maalla rengaspaine enintään 40 kPa (0,4 bar), 6 t akselipaino kriittinen
- Muokkausantura yleinen, myös luontaisia iskostumia
- ”Maaperän tiivistyminen on kuin syöksykierre, jossa haitalliset tapahtumat seuraavat toisiaan” T. Lötjönen, MTT

Kuva: Lapuan koneasema Oy

Maan rakenteen havainnointi

- Tilavuuspaino kuvaa maan rakennetta
- Penetrometrillä löytää tiivistymät
- Kuoppatesti havainnollisin
  - Juurten kasvun havainnointi
- Tärkeää miettiä tiivistymien syitä

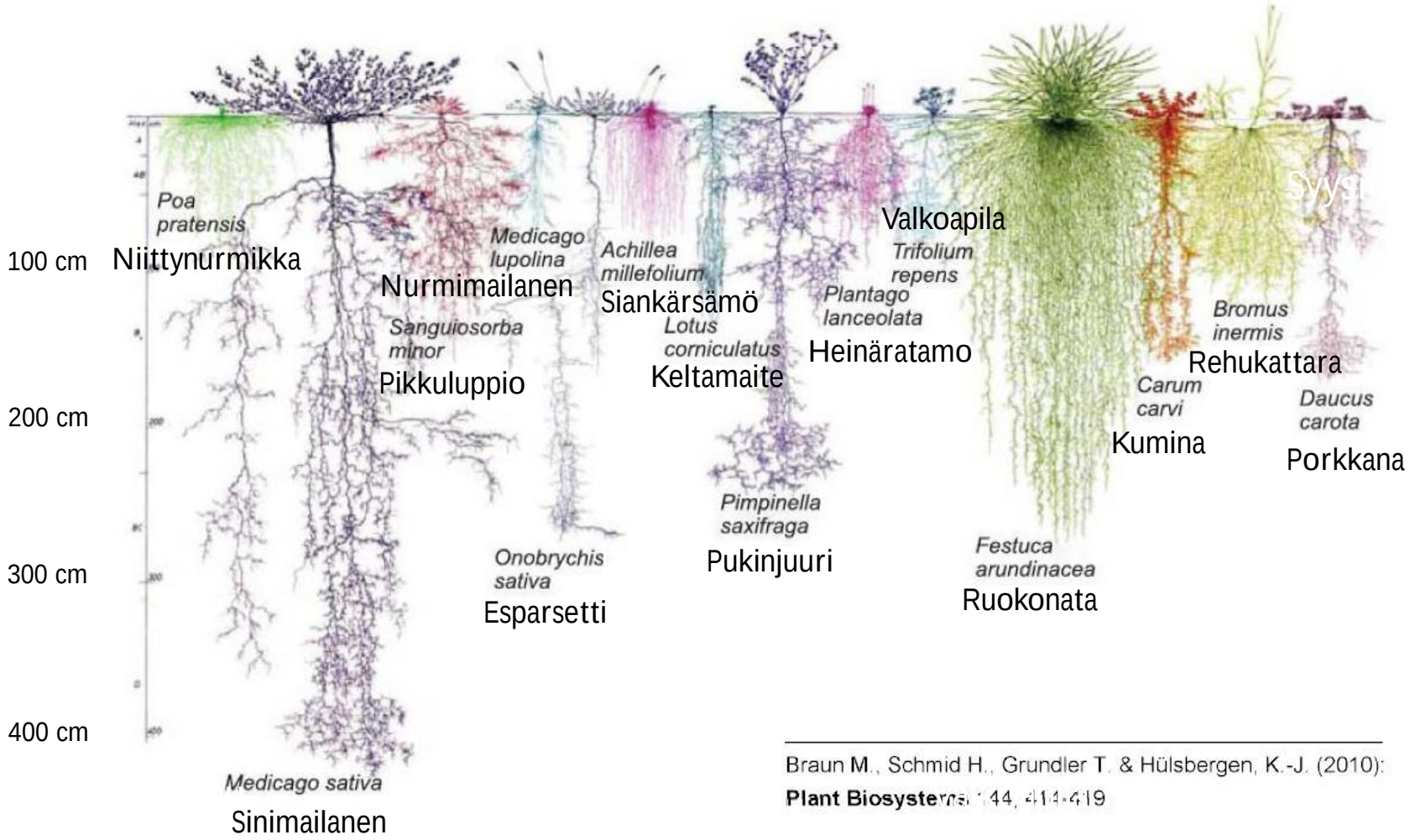
Biologinen syväkuohkeutus

- Syväjuuriset, monivuotiset kasvit nurmissa
- Syyskasvit, kerääjäkasvit
- Edullista, mutta hidasta eikä auta erittäin vaikeisiin tiivistymiin

Viherlannoitusnurmi (VLN)

- Torjuu kilpailulla rikkoja, vähentää tautipainetta, kerää typpeä, lisää eloperäistä ainesta, juuret parantaa maata
- Perustetaan aluskasviksi
- Niitto 2–3 kertaa kesässä, ennen kukintaa
- Hyvää aikaa perusparannuksille
- VLN-seos: ruokonata 8 kg, sinimailanen 3 kg, puna-apila 2 kg, valkoapila 1 kg

Eri kasvien juuret



Braun M., Schmid H., Grundler T. & Hülsbergen, K.-J. (2010): **Plant Biosystems** 144, 414-419

Mekaaninen syväkuohkeutus

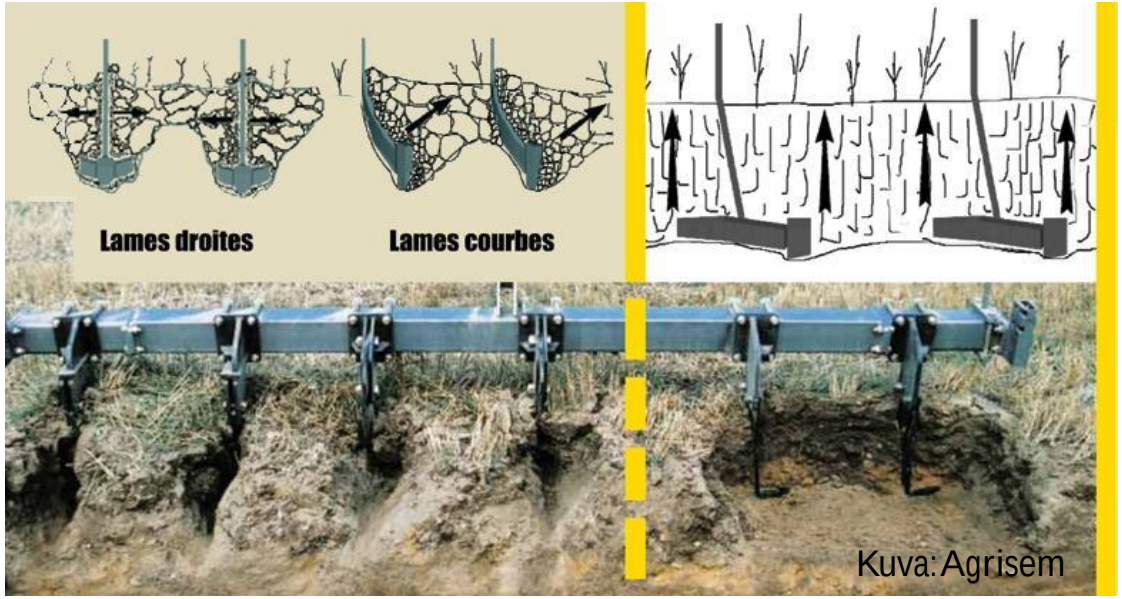
- Jankkurilla kuohkeutetaan tiivistymä sekoittamatta maata
- Kantavuus heikkenee, maa herkkä tiivistymään uudelleen ilman vakautusta
- Voidaan vakauttaa kemiallisesti poltetulla kalkilla tai kipsillä – tai syväjuurisilla kasveilla
  - Ilman vakautusta vaikutukset lyhyaikaisia, jopa haitallisia
- Alhainen työsaavutus, suuri vetotehontarve → kallista

Mikä on jankkuri?

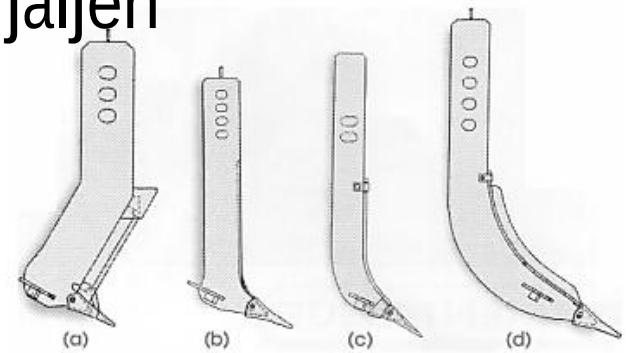
- Jankkurilla kuohkeutetaan, ei muokata
- Tekee uria tai kuohkeuttaa kauttaaltaan
- Terien etäisyys 1,5-2 x työsyvyys
- Vetotehontarve 15-65 kW/terä, keskimäärin n. 30 kW
- Maata murretaan, ei veistetä

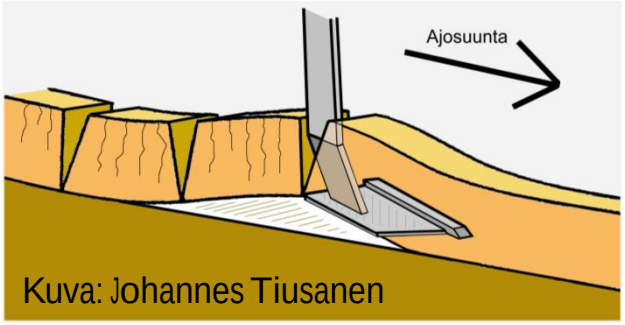
Mikä on jankkuri?

- Tukivarren kallistus ja terän kulma 15°
- Kaareva terä voi nostaa ja sekoittaa maata
- Maan kohoaminen aaltoliikkeenä
- Pakkeri säätää työsyvyyden ja tasaa jäljen



Kuva: Agrisem





Kuva: Johannes Tiusanen

Biologis-mekaaninen syväkuohkeutus

- Päärooliss syväjuuriset kasvit, joita autetaan koneella
- Viherlannoitusnurmi, syysöljykasvi tai syväjuurinen kerääjäkasvi(retikka, sikuri, valkomesikkä)
- Kasvusto säilyy ehjänä ja elpyy nopeasti

Biologis-mekaaninen syväkuohkeutus

- Juuret pääsevät tunkeutumaan rikotun tiivistymän läpi ja vakauttavat maan rakenteen
- Peltoliikenne tänä aikana harkittava huolella
- Tavoiteltava kertakäsittelyä

Jankkuroinnin tarve

- Tehdään vain kun tiivistymä erittäin vaikea
  - Muulloin biologinen kuohkeutus turvallisempaa
- Tiivis kerros voi myös olla eduksi lisäten kantavuutta ja estäen pohjamaan tiivistymistä
  - Jos tälläinen kerros ei estä juurten tai veden liikkeitä, ei kannata jankkuroida
- Jos maan tiivistymisen ehkäisyyn ei kiinnitetä huomiota, ei pidä jankkuroida
  - Suuri uudelleen tiivistymisen riski

Jankkuroinnin ajoitus ja tekniikka

- Maan oltava kuivaa, etenkin savella
  - Erityisesti pohjamaassa
- Nurmen oltava hyvässä kasvussa
- Työsyvyys 3–5 cm anturan alapuolella
- Ajonopeus 3–5 km/h
- Ajosuunta salaojien poikki, muttei lohkon yleisen ajosuunnan mukaan
- Tarvittaessa toistetaan toisena vuotena

Veden tasaaminen

- Vesi ohjautuu harjuille, pois laaksosta
- Tärkeää: lievä vietto muokatessa

➔ Tasainen kevätkosteus

Huom! Muokkausjälki toisessa sänkimuokkauksessa

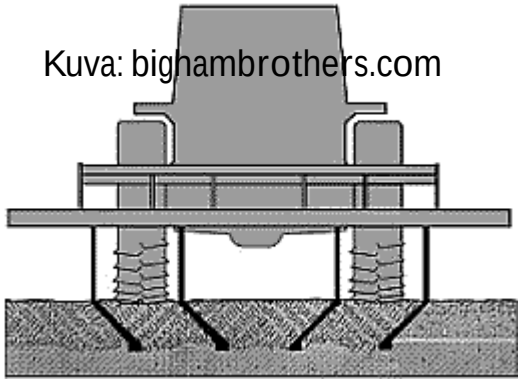
Syväkuohkeutus perunanviljelyssä

- Pohjamaan tiiviydestä ei suoranaista haittaa perunalle, ongelmat kuivuuden ja märkyyden kautta
- Peruna erityisen herkkä pintamaan tiivistymille
- Mieluiten nurmella, tai kerääjäkasvin kanssa
- Uria tekevällä jankkurilla
  - Osittainen kantavuus säilyy

Syväkuohkeutus perunanviljelyssä

- Happamilla sulfaattimailla kiinnitettävä huomiota siihen ettei hapanta pohjamaata nosteta pintaan
  - Mahdollistaa HS-maan suurten mineraalityppivarojen käytön

- Kuohkeutus kylvön jälkeen – Paratill
  - Riski tiivistymisestä kasvinsuojelun ja sadonkorjuun aikana



Biol.-mek. Syväkuohkeutuksen hyödyt

- Huokoisuus ja juurten laajuus kasvaa
- Veden- ja ravinteiden käytön tehokkuus kasvaa
- Vedenläpäisy paranee, pintavalunta vähenee
- Veden pidättyminen paranee
- Juurten kasvu kerryttää eloperäistä ainesta

Syväkuohkeutuksen pääperiaatteet

- Havainnoi maan rakennetta. Jos havaitset vaikean tiivistymän, selvitä, miksi tiivistymä on alun perin syntynyt. Estä tiivistymän syntyminen jatkossa.
- Perusta hyvä viherlannoituskasvusto satokasvin aluskasvustoksi ja huolehdi sen talvehtimisesta, tarvittaessa esimerkiksi ohjaamalla seisova vesi pois painanteista pintaojilla tai myyräojilla.
- Kun nurmi on selvinnyt kevääseen, pidä se matalana ja suorita mekaaninen avustus eli jankkurointi tarkoitukseen hyvin soveltuvalla laitteella kun maa on riittävän kuivaa.
- Toista sama tarvittaessa toisena nurmivuotena tai seuraavalla viherlannoituskierroksella.
- Päätä nurmi syyskasviin, jatka viljelyä mutta älä tiivistä uudestaan. Havainnoi maan rakenteen kehittymistä.
- Jos aiot jatkaa yksipuolista viljelyä, raskaiden (yli 6 t) akselipainojen käyttöä tai märällä pellolla ajoa, älä jankkuroi vaan tyydy kuivuuden ja märkyyden aiheuttamiin haittoihin sekä pienempiin ja vaihtelevampiin satoihin.

Lisätietoa syväkuohkeutuksesta

- Lötjönen, T. Maaperän tiivistyminen perunantuotannossa - kirjallisuuskatsaus. MTT:n selvityksiä (2006):129. http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts129.pdf
- Mattila, T. Jankkurilla pikakorjaus maan rakenteeseen, Luomutietoverkko. Esitys ja tietokortti: http://www.luomu.fi/tietoverkko/jankkurilla-pikakorjaus-maan-rakenteeseen/
- Käytännön maamies –lehden juttusarja syväkuohkeutuksesta keväällä 2013
- Hakusanoilla ”subsoil loosening”, ”subsoiler”

Kiitos mielenkiinnostanne!

juuso.joona@tyynelantila.fi
P. 050 360 96 32
www.tyynelantila.fi