

Tiivistyminen on yleistä ja käy viljelijälle kalliiksi

Maan tiivistymisen asiantuntija, dosentti Thomas Keller piti Luomupäivillä tietoiskun maan tiivistymisestä, sen vaikutuksista satoon sekä kosteuden vaikutuksesta maan muokkaukseen. Aihetta jatkettiin seuraavana päivänä Paimiossa pidetyssä koko päivän OSMO-hankkeen työpajassa.



Dosentti Thomas Keller tutkii maan rakennetta perusteellisesti.

Maatalousmaan tiivistymisestä on annettu vaihtelevia lukuja, mutta kaikkien arvioiden mukaan tiivistyminen on yleistä ja on yleistymässä.

- 1990-luvulla arvioitiin, että maailman maatalousmaasta on tiivistynyt noin 68 miljoonaa hehtaaria, eli kahden Suomen kokoinen ala, Ruotsin maatalousyliopistossa ja Sveitsin Agroscope-instituutissa työskentelevä **Thomas Keller** totesi.

- Tarkemmissa arvioissa on aluekohtaista eroa, Sveitsissä noin kolmasosa pellostosta on arvioitu tiivistyneeksi. Ruotsissa jopa 70 prosenttia viljelijöistä toteaa peltojensa tiivistyneen.

Pintamaan tiivistymisen vaikutukset näkyvät samana kasvukautena ja sadon alennukset voivat olla suuria. Mutta pohjamaan tiivistymistä ei välttämättä heti huomaa.

Paljonko pohjamaan tiivistyminen maksaa viljelijälle?

- Sadonalenemat eivät ole kovin suuria, suuruusluokka on noin viisi prosenttia tai enemmän, Keller totesi.

- Mutta viisi prosenttia tarkoittaa samaa kuin täydellinen sadon menetys keran 20 vuodessa, tai viisi tuottamatonta hehtaaria 100 hehtaarin tilalla.

Asiaa voi myös lähestyä siltä kannalta, että jos 100 hehtaarin luomukasvinviljelytilalla pohjamaa on tiivistynyt, satoa jää tulematta noin kymmenen tonnia vuodessa (33 prosenttia viherlannoitusta, viljojen satotaso 3 t/ha). Nykyisillä viljan hinnoilla tämä vastaa noin 2600 euroa vuodessa alhaisempia myyntituloja.

Investointien järkevyyttä pohditaan usein nykyarvon tai sisäisen koron avulla. Paljonko viljelijän kannattaisi maksaa tiivistymisen välttämiseksi? Jos käyttää yleistä nyrkkisääntöä, jonka mukaan

investointi saa olla korkeintaan 20 kertaa sen tuottamien hyötyjen verran, 100 hehtaarin luomutilan kannattaisi maksaa vähintään 52 000 euroa pohjamaan tiivistymisen ehkäisemisestä. Jos huomioidaan myös ruokamultakerroksen tiivistyminen ja se, että luomuviljelyssä maan rakenne vaikuttaa herkemmin satotasoon, puhutaan moninkertaisista summista. Tiivistymisen ehkäiseminen on kannattava investointi, mutta miten tiivistymistä sitten ehkäistään?

Koneiden kuormitus ja maan kuormituskestävyys

Periaatteessa maan tiivistymisriskien vähentäminen on helppoa.

- Tiivistymisessä on kyse kahden asian tasapainosta: koneet tuottavat kuormitusta maahan, ja maan lujuus määrittää sen kuormituskestävyyden, Keller selvensi.

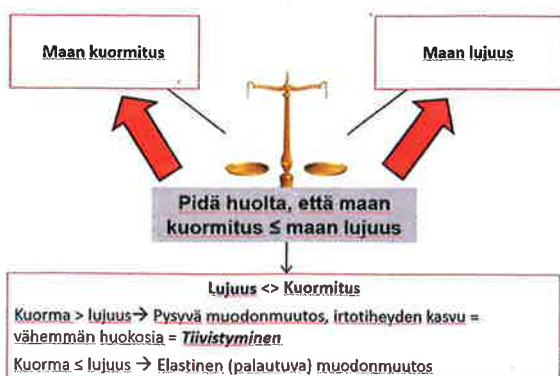
Kun kuormitus pidetään alhaisemmalta tasolla kuin kuormituskestävyys, maassa ei tapahdu pysyviä muodonmuutoksia.

Mittaustulosten perusteella kenttäkapasiteetissa oleva maa kestää noin 0,5 bar (50 kPa) paineen maan sisällä ilman muodonmuutoksia. Pohjamaan tiivistymisen kannalta voidaankin käyttää nyrkkisääntöä 50-50, eli korkeintaan 50 kPa kuormitus 50 cm syvyydessä. Tähän päästään noin kahden tonnin rengaskuormalta; korkeammalla kuormalla tai määrällä maalla ajettaessa pohjamaan tiivistymisriski kasvaa jyrkästi. Ruokamultakerroksen ja pohjamaan pintaosien kannalta tarvitaan vielä alhaisempia kuormituksia ja huomiota rengaspaineisiin.

Ruotsin maatalousyliopisto SLU:ssa on tehty 2000-luvulla maaperämittauksia,



Kuinka voidaan vähentää maan tiivistymistä?



Maan rakenteen hoidossa on tärkeää pitää kuormitus maan kuormituskestävyyttä pienempänä.



joissa on seurattu eri koneiden maahan aiheuttamaa kuormitusta. Löydösten mukana monia vanhoja nyrkkisääntöjä on jouduttu ajattelemaan uusiksi. Yksi vanha totuus kuitenkin pätee:

- Rengaskuorma ratkaisee pohjamaan kuormituksen, pintapaine määrittää pintamaan kuormituksen, Keller kiteytti.

Maatalouskoneiden kehityksen myötä koneiden paino on kasvanut, mutta samalla renkaat ovat kasvaneet ja kosketuspinta maan ja renkaan välillä on lisääntynyt. Tämän seurauksena nykyiset koneet ovat helliä pintamaalle, mutta ankaria pohjamaalle. Esimerkiksi Tanskassa on laskettu, että puimureiden koon kasvu on lisännyt pohjamaan kuormituksen noin kaksinkertaiseksi, vaikka huomioidaan samanaikainen kehitys renkaissa.

On huomionarvoista, että pohjamaan kuormituksessa on kuitenkin kyse rengaskuormasta eikä akselikuormasta. Kun samalle akselille lisätään renkaita telien tai paripyörien muodossa, myös pohjamaan kuormitus laskee jyrkästi.

Mittausten mukaan paripyörien käyttö raskaalla traktorilla vastaa tilannetta, jossa pellolla ajettaisiin kahdella kevyem-

mällä traktorilla. Nykyisillä vyörenkailla ja alhaisilla rengaspaineilla paripyörien vaikutus pysyy erillisenä, ja tiivistymisriskejä voidaan vähentää huomattavasti verrattuna yksöispyöriin.

- Paripyöristä on kaksi hyötyä: rengaskuorma puolittuu ja alhaisemmalla kuormalla voidaan käyttää alempia rengaspaineita, Keller tiivisti.

Raskaissa koneissa yleistyneet kumitelat eivät sen sijaan saaneet mittauksista tukea.

- Nykyisillä teloilla itse tela ei kannakovinkaan paljoa, paine kohdistuu maahan pyörien ja tukirullien kohdalta, Keller totesi.

Esimerkiksi puimureilla samanlaiseen hyötyyn päästään käyttämällä korkean joustavuuden (increased flexion) renkaita.

- Teloihin siirrytään yleensä siinä vaiheessa, kun koneet ovat niin painavia, että renkaiden kantavuus ei enää riitä tai leveillä renkailla ei mahdu tielle.

Kuormituskestävyyttä lisätään parantamalla maan kasvukuntoa

Maan kuormitusta voidaan vähentää alentamalla rengaspainetta tai pienentämällä rengaskuormaa (esimerkiksi pari-

pyörillä). Mutta mitä voidaan tehdä maan kyyville kestää tiivistymistä?

- Maan multavuuden nosto tai muokkauksen keventäminen lisäävät maan kuormituskestävyyttä, mutta vaikutus on hidasta. Kokeissa on mennyt noin kuusi vuotta ennen kuin vaikutukset ovat mitattavissa, Keller kertoi.

Lyhyellä aikavälillä voidaan pysyä pois märältä pellolta.

- Maan kosteudella on suuri vaikutus maan kuormituskestävyyteen. Jos viljelijä voi odottaa maan kuivumista pari päivää, tiivistymisriskit vähenevät oleellisesti.

- Paras tapa saada pelto kuivumaan ajoissa on kasvattaa siinä kasveja. Paljasmaa ei kuivu, Keller lisäsi sveitsiläisten kosteusmittausten perusteella.

Eli mitä multavampi pelto, ja mitä taiseempi vesitalous, sitä kestävämpi pelto on tiivistymiselle.

Maa murustuu parhaiten, kun se on juuri sopivan kuivaa

Maltti kevättöissä on hyödyksi myös parempana maanmuokkaustuloksena.

- Viljelijöillä on omat tapansa päätellä, milloin pelto on muokattavissa. Tutkijat

▷▷



Suuria makuja pieneltä tilalta.

Pajuniemi Oy

Nygårdintie 43

04240 Talma

Puh: 020-792 4221

www.pajuniemi.fi

LUOMU, hyvää sinulle, hyvää luonnolle ja hyvää eläimille

yrittävät lähestyä asiaa toisella tapaa, Keller avasi muokkaustutkimuksia.

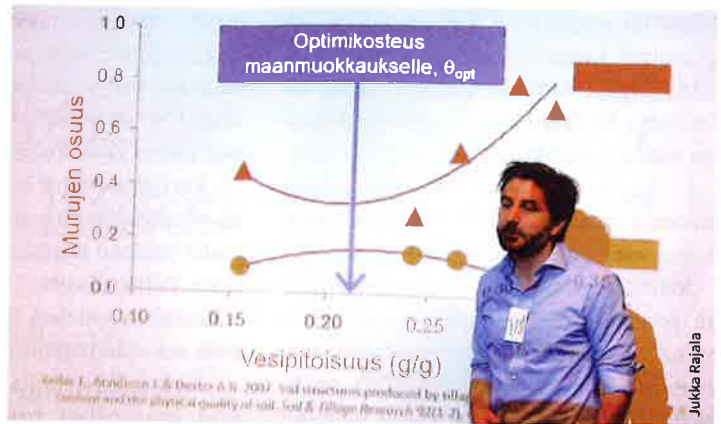
Ruotsin maatalousyliopistossa on tehty eräänlaista perustutkimusta maan muokkautuvuuden kannalta. Maita on muokattu eri kosteustilanteissa ja erilaisilla koneilla. Muokkausjäljestä on seurattu maan murustumista erikokoisiin muruihin ja maan liettymisherkkyttä muokkauksen jälkeen.

- Voidaan ajatella, että maalla on kaksi muokkausrajaa kosteuden suhteen. Ylempi raja tulee vastaan, kun maa ei muokkautu vaan muovautuu. Alempi raja tulee vastaan, kun maan muokkaaminen vaatii liikaa energiaa. Näiden välissä maa on muokkautuvaa, Keller hahmotteli.

Eri maalajeilla tuntuu olevan hyvin samanlainen optimikosteus muokkaukselle. Viljelijöiden yleisesti käyttämä nauhatesti kuvaa maan ylempää muokkausrajaa. Testissä otetaan hieman maata ja pyöritellään siitä nauha kämmenen välissä. Jos nauha murenee, maa on muokkautuvaa. Jos nauha pysyy ehjänä, maa on liian kosteaa muokkaukselle.

Optimaalinen kosteus on tästä muokkautuvuusrajasta hiukan kuivempaan

Optimikosteus maan muokkauksille on noin 80 prosenttia muovautuvuusrajasta.



(noin 80 prosenttia muokkautuvuusrajan kosteudesta). Jos muokkauksen onnistuu ajoittamaan suunnilleen tähän tilanteeseen, maa murustuu hyvin ja vähillä ajokertoilla saa erinomaisen kylvöalustan.

Muokkaus ja tiivistyminen kulkevat kuitenkin käsi kädessä. Jos pelto on tiivistynyt, se kuivuu hitaasti ja yleensä epätasaisesti. Ja jos pelto kuivuu epätasaisesti, osa pellosta on liian märkää muokatessa. Seurauksena tiivistyneet kohdat tiivistyvät pahemmin ja muokkautuvat huonosti. Huonon sadon juuristo ei jaksaa kuohkeuttaa peltoa, vesi ei pääse poistumaan

juurikanavia pitkin ja multavuus laskee. Viljavuuden syöksykierre on valmis.

Toisaalta, jos viljelijä huolehtii hyvästä kuivatuksesta, alentaa rengaskuormia ja -paineita, maltaa pysyä pois märiltä pelloilta sekä viljelee syväjuurisia kasveja, tämä näkyy satotasoina.

- Ruotsalaisissa täsmäviljelykokeissa maan fysikaalinen rakenne ja varsinkin sen vedenläpäisykyky oli keskeinen selittävä tekijä lohkon osien satotason välillä. Maan rakenne on tärkeä, summasi Keller. ◀

Ks. esitykset ja videoita: www.luomu.fi/luomupaivat

Milka®

tuotteet luonnonmukaiseen tuotantoon

Milka E-vitamiinitiiviste+Se

Milka Kalanmaksaöljy

Milka nuolukivet



Milka tuotteet yli 30 vuotta terveyttä ja laatua kotieläimille!

 **BIOFARM**

Yrittäjätie 20, 03600 Karkkila puh. (09) 2252560 biofarm@biofarm.fi www.biofarm.fi