

KYNNÖN HAITTOJEN MINIMOINTI

*Milloin maa on riittävän kuivaa kyntämiseen?
Mikä on vakopyörän tiivistävä vaikutus?
Miten kyntönopeus vaikuttaa?
Minkä kokoinen traktori tarvitaan?
Miten maan rakenne vaikuttaa kyntämiseen ja tarvittavan traktorin kokoon?
Mikä on nykyinen pyöräpaino ja rengaspaine kynnössä?
Mitkä tekijät vaikuttavat pyöräpainoon ja rengaspaineeseen?
Mikä on tavoiteltava pyöräpaino ja rengaspaine?
Miten auratyypit vaikuttavat?*



Kyntöön liittyy yleisesti tunnistettuja haittoja. Suuri osa vetokoneen painosta on taka-akselin vakopyörällä, joka kulkee vaossa pohjamaan pinnassa, joten tiivistymisriski syvälle on suuri. Jos rengas luistaa, se hiertää pohjamaan huokosia umpeen.

Kasvintähteet käännetään maan sisään, jolloin pintamaa altistuu eroosiolle. Samalla käännetään heikompirakenteista ja alhaisemman murukestävyyden maata pintaan. Suuret ilmahuokokset mahdollistavat veden oikovirtaukset ja lisäävät eroosiota. Lierojen käytävät tuhoutuvat ja (kastelieroilta) katoaa ravinto.

Haitoistaan huolimatta kyntö on yleisimpiä perusmuokkauskeinoja, joka on säilyttänyt suosionsa jo vuosisatojen ajan. Kynnössä on alhainen energiankulutus suhteessa käsiteltyyn maatalavuuteen. Sillä voidaan rikkoa ruokamultakerroksen tiivistymiä. Kyntö hautaa kasvintähteet, joten sillä voidaan paikata viljelykierron yksipuoli-

suutta tautiriskien kannalta ja estetään rikkakasvien siementen kertyminen maan pintaan. Ja toisaalta kyntöaura selviää melko suurista kasvintähdemääristä, joten sillä voidaan lopettaa nurmia ja muokata runsasolkisen syysviljan jälkeen.

Kyntö ei kuitenkaan ole säilynyt samanlaisena. Ensimmäiset ”aurat” olivat enemmän kultivaattoreita, ”sorkka-auroja”, joiden avulla riikottiin tiivistymiä ja sekoitettiin maata. Kääntävän metallisiiven myötä 1800-luvulla kyntöaura muuttui nykyisenkaltaiseksi koneeksi. 1900-luvulla auran viulun leveys kasvoi 10’’:sta ensin 14-16’’:aan ja sitten 20’’:aan asti. Samalla kyntösyvyys kasvoi 12-15 cm:stä 20–25 cm:n, vetotraktorien paino kasvoi ja kyntönopeus lisääntyi. Työn helpottamiseksi kehitetty kääntöaura lisäsi aurojen painoa merkittävästi. Samalla vetokoneeksi tarvittavan traktorin paino kasvoi. Työtekniset kehitykset pahensivat samalla kynnön haittoja. 2000-luvulla kyntöä on kehitetty vähemmän haitalliseen suuntaan. Erilaisia matala-

kyntö-, on-land eli sängeltäkyntö- ja kaksikerrosauroja on tullut markkinoille enemmän. Toisaalta ajo-opastimet helpottavat esimerkiksi sarkakynnön toteutusta, mikä mahdollistaa kevyemmän auran ja kevyemmän traktorin käytön.

Oikea kyntöajankohta

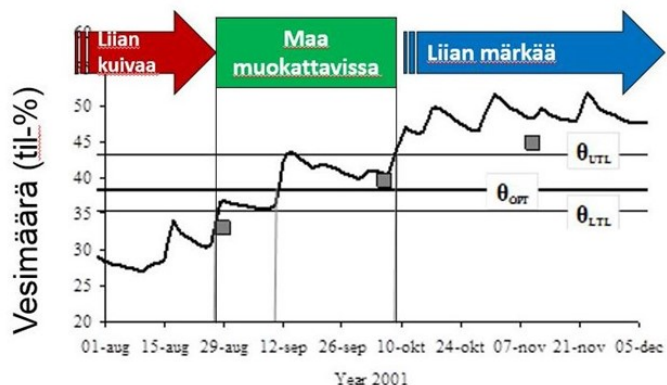
Kyntöä tehdään Suomessa yleisimmin syksyllä, kun maat ovat jo märkiä. Sateen kostuttama maa on kevyempää käsitellä kuin rutikuiva, mutta maa myös tiivistyy painavan traktorin alla ja pahimmillaan muovautuu auran siivessä ("kynnön selkä kiiltää"). Tiivistyminen ulottuu erityisen syvälle, kun ajetaan kyntövaon pohjalla. Mitä märempi maa ja mitä painavampaa traktoria ja auraa käytetään, sitä syvemmälle ja tiiviimmäksi pohjamaa tiivistyy (Kuva 1).



Kuva 1. Mitä märempi pelto, sitä pahemmat vauriot vakopyörä aiheuttaa maan rakenteelle (Kuvat: Jukka Rajala)

Tiivistymisriskien kannalta muokkaus olisi hyvä tehdä rutikuivassa maassa. Toisaalta tällöin tarvitaan paljon painoa ja voimaa muokkaukseen, mutta etenkin savimaa muokkautuu silti heikosti. Huonorakenteisena rutikuiva maa ei murene vaan muodostaa suuria lohkareita. Jossain liian märän ja liian kuivan välissä on kosteusalue, jossa

maa kestää kuormitusta, mutta muokkautuu hyvin (Kuva 2). Syyskynnössä varmimmin pinta- ja pohjamaa ovat sopivan kuivia alkusyksyllä ennen runsaampia syyssateita. Sopiva aikaikkuna voi olla vain joitain viikkoja. Hyvärakenteisella sekä runsaasti eloperäistä ainetta sisältävällä maalla sopiva kyntöaika on enemmän kuin tiivistyneellä vähämultaisella maalla. Liian pitkälle vettyneen pellon kyntö on parasta jättää routakyntöön tai kevääseen. Kevätkynnössä pohjamaa ei kuitenkaan kuivu tarpeeksi ilman, että kuivumista nopeutetaan nurmien tai kerääjäkasviksi kylvetyn syysviljan haihdutuksella.



Kuva 2. Sopiva syysmuokkauksen ajankohta oli alkusyksy syyskuun alusta lokakuun alkuun vuonna 2001 Sveitsissä tehdyssä tutkimuksessa (Keller 2017).

Pyörä pois vaosta

Kyntötraktorin vakopyörä kulkee suoraan pohjamaan päällä, lisäksi traktorin kulkiessa vinossa, suurin osa koneen painosta on vakopyörän takarenkaalla. Jos rengaskuorma aiheuttaisi normaalisti tiivistymän 35–40 cm syvyyteen, vaon pohjassa kulkiessaan se tiivistää maata jo yli puoleen metriin (Kuva 3). Näiden syvien tiivistymien poisto on hankalaa ja roudan murentava vaikutus ei yleensä ulotu riittävän syvälle.

Vakopyörän tiivistävää vaikutusta voidaan vähentää siirtymällä sängeltäkyntöön tai käyttämällä



Vakopyörän painevaikutus vaon pohjalla

Paripyörrien painevaikutus maan pinnalla

Kuva 3. Vakopyörän tiivistävä vaikutus ulottuu 35 cm syvyyteen vaon pohjasta. Paripyöriä käytettäessä tiivistävä vaikutus rajoittuu ruokamultakerrokseen. Kuvassa sarka-auralla kyntöä, traktorin edessä pakkeri tasapainottamassa kulkua. (Kuva: Tuomas Mattila)

niin leveitä renkaita, että rengas ei kulje vaon pohjassa. Siitä huolimatta leveiden renkaiden käyttö voi vaatia vaonavartimien asentamista auran (Kuva 4).

Joissain tapauksissa voidaan käyttää paripyöriä myös kynnössä. Ensimmäinen viilu säädetään kapeaksi ja traktorin pyörä ajetaan pääosin sängellä ja paripyörä kyntöviulun päällä. Riittävällä ajonopeudella ja sopivalla siiven muodolla vako saadaan peittymään. Paripyörillä kyntö onnistuu varmemmin eloperäisillä mailla ja karkeilla kivennäismailla. Ajonopeuden tulee olla riittävä, jotta maa lentää täyttämään kynnökselle muodostuneen vaon. Sängeltäkyntöauroja on saatavissa sekä tehdastekoisena, että hinattavista kyntöauroista itse muokattuna (Kuva 5).

Kone kevyemmäksi

Traktoreiden paino on kasvanut työtehon myötä. Kynnössä voidaan kuitenkin tinkiä koneen painosta työtekniikkaa muuttamalla.



Kuva 4. Kyntö 850 mm leveällä renkaalla mahdollistaa alhaisen 0,5 bar rengaspaineen käytön. Vaonavartimella voidaan varmistaa, että rengas kantaa tasaisemmin kuormaa. Kuvat. Magnus Selenius ja Jukka Rajala.



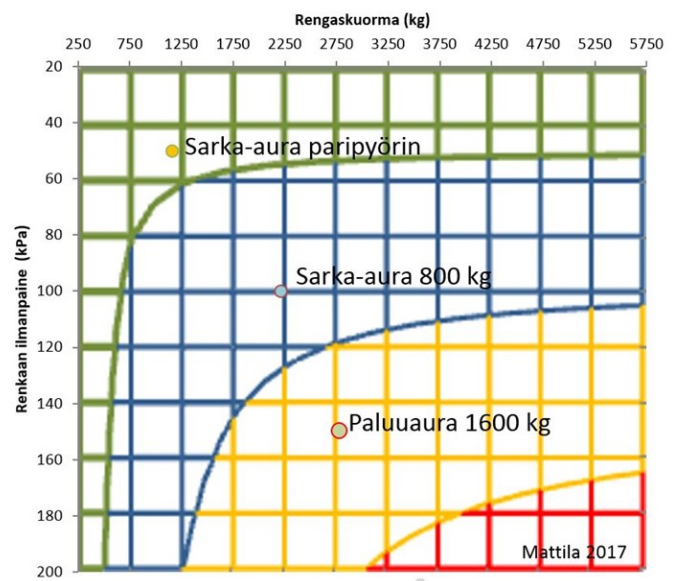
Kuva 5. Sängeltäkyntöauroja tehdasvalmisteisena vasemmalla ja viljelijän itsensä muuntamana oikealla. Paripyörillä sängeltäkyntö onnistuu näillä hyvin edellyttäen, että paripyörien välit eivät täyty maalla. Kuvat: Jukka Rajala ja Timo Erkkilä).

Oikea maaperän kosteus keventää vetovoiman tarvetta, jolloin pärjätään noin kolmanneksen kevyemmällä traktorilla. Maan rakenne vaikuttaa vetotehoon vielä enemmän. Hyvärakenteisella maalla voidaan kyntää nelisiipisellä auralla noin 3-4 tonnin traktorilla, kun huonorakenteisella maalla tarvitaan 6-8 tonnia painava traktori. Kynösyvyyden lisääminen lisää vastusta nopeasti, etenkin jos kynöllä yritetään rikkoa aiempia kyntöanturoita.

Kyntönopeuden nostaminen 6 km/h tasosta 10 km/h tasolle lisää vetovastusta ja tarvittavan traktorin painoa noin 50 %. Sopivan alhaisilla rengaspaineilla vetotehoa saadaan enemmän, joten traktori voi olla pienempi.

Työtekniikkaa merkittävämpi tekijä koneen painolle on kuitenkin auratyppi. Neliteräinen sarka-aura painaa noin 600-900 kg, mutta paluuaura jo 1300-1700 kg. Raskas paluuaura vaatii painavamman traktorin ja etupainoja. Vaikka traktori olisi samanpainoinen, sarka-aurilla tiivistymisriskit voidaan pitää paluuauriin verrattuna

Tiivistymisriski 22 cm



Kuva 6. Tiivistymisriskit paluuauralla ja sarka-auralla. Traktorin, paluuauran ja etupainojen kokonaispaino on 7950 kg. Traktori 6000 kg. Paluuaura 1600 kg, sarka-aura 800 kg, etupainoja paluuauralla 350 kg. Renkaat Michelin Agribib 420/85R38. Tiivistymisriski on vähäinen, kun pysytään käyrästä vihreällä alueella. Keltaisella alueella maan tulisi olla erittäin kuivaa.

paremmin hallinnassa (pienemmän pyöräkuorman ja alhaisemman rengaspaineen ansiosta (Kuva 6).

Matala käntö, syvä kuohkeutus

Mitä matalampaan maata käännetään, sitä kevyemmällä koneella kyntö voidaan tehdä ja sitä pienempiä haittoja tulee maaperäeliöille. Jos maan rakenne hyötyy syvemmästä kuohkeutuksesta, voidaan tehdä kaksikerroskyntöä, jossa käännetään matalaan (10-18 cm) ja kuohkeutetaan 10–15 cm tätä syvemmältä.

Jos maata ei ole tarvetta kuohkeuttaa, voidaan kyntää matalaan 6–18 cm syvyyteen erityisillä matalakyntöauroilla (Kuva 8). Matala kyntö varmistaa eloperäisten materiaalien nopean lahoamisen ja pitää multavuuden maan pintakerroksessa korkeana, mutta hautaa kasvintähteitä tehokkaasti. Aura on tavallista kyntöauraa lyhyempi ja kevyempi ja mahdollistaa alempien rengaspaineiden käytön. Matalakyntöaura vähentää normaalin syvän kynnon haittoja, mutta hautaa kevytmuokkausta tehokkaammin rikkakasvinsiemeniä ja kasvintähteitä .



Kuva 7. Kaksi ratkaisua matalaan käntöön ja syvään kuohkeutukseen. Auran maapuoleen kiinnitettävä kuohkeutusterä ja kaksikerrosaura (Kuvat: Jukka Rajala).



Kuva 8. Kolme matalakyntöauraa: Kverneland Ecomat, A-Faber minisiipiaura, saksalainen Stoppelhobel sänkihöylä. (Kuvat: Kverneland, A-Faber ja Jukka Rajala).

Esimerkki toisenlaisesta kynnöstä: Sängeltäkyntö siivettömällä kyntö- auralla

Jos kyntöaurasta poistetaan siivet, sen muokausvaikutus muuttuu oleellisesti. Kärki ja vanas leikkaavat ja nostavat maata, mutta kuohkeutettu maa ei käänny. Kasvintähteet jäävät pintaan, mutta maata voidaan muokata syvään ja torjua myös syväjuurisia rikkakasveja, koska leveillä vantailla saadaan läpileikkaavuus.

Tarvittaessa kevyellä viiluntasaimella traktorin edessä sivulla saadaan kynnös tasattua. Suomessa viilunrikkojaksi voisi sopia myös lapiorullaäes traktorin eteen kiinnitettynä.



Kuva 9: Sängeltä kyntöä /kuohkeutusta voidaan tehdä irrottamalla siivet kyntöaurasta. Kyntö onnistuu hyvin myös paripyörillä. Kynnetty kaista on normaalista poiketen traktorin vasemmalla puolella. Siivettömällä auralla tiivis maa saadaan kuohkeutettua noin 25 cm syvyyteen. Kuva: Jukka Rajala.

Kynnöksen voi tasata myös maan sopivasti routaannuttua. Routaa tulee olla sen verran, että maa kantaa traktorin paripyörillä, mutta sänkiäes/kevytkultivaattori muokkaa maan.



Kuva 10. Kevyen maan matalahkoa kyntöä keväällä sängeltä alhaisin rengaspainein. Hinattava pakkeri tiivistää ja tasaa kynnöksen kylvövalmiiksi. Kuva: Timo Erkkilä.

Vaihtoehtoisesti pakkeri tai muu tasaava laite kuten esim. kevyt puukkotasain voidaan kytkeä traktorin eteen.



Kynnön sudenkuopat

- Kyntö liian märällä maalla
- Vakopyörä tiivistää maata syvälle
- Suuri pyöräpaino ja suuri rengaspaine aiheuttavat tiivistymistä
- Maa suojaamaton eroosiota vastaan ja kastelieroilta piilotetaan ruoka
- Olkia ym. eloperäisiä aineita mullataan syvälle niukkahappiseen ympäristöön ja samalla käännetään heikkorakenteista maata pintaan

Ydinasiat hyvään kyntöön

- Huolehdi lohkon kuivatus ja rakenne hyväksi
- Kynnä riittävän kuivalla
- Kyntönopeus kohtuullinen noin 6–7 km/h, jolloin luisto pienempi ja kevyempi traktori riittää
- Vakopyörä pois vaosta - Siirry sängeltäkyntöön
- Pieni rengaspaine ja pieni pyöräpaino
- Käytä mahdollisimman kevyttä traktoria ja auroja
- Matala kääntö, mutta syvä kuohkeutus jankkuriterin mikäli tarpeen
- Multaa lanta, viherlannoitus ja olki melko matalaan noin 8–12 cm syvyyteen, jotta ne lahoavat happekaassa ympäristössä nopeasti.
- Kyntöjälki sellainen, että yksi äestys riittää keväällä
- Käytä tarvittaessa viulun tasainta
- Palauta kasvipeite mahdollisimman pian kynnön jälkeen - kylvä kerääjäkasvi kynnökseen

Kirjoittajat: Tuomas J. Mattila ja Jukka Rajala

Kuvat: Jukka Rajala, Tuomas Mattila, Magnus Selenius, Timo Erkkilä

<https://maan-kasvukunto.fi>

Tilaesimerkkejä:

[Maan kasvukunnon hoitoa Alaerkkilän tialla](#)

[Maan muokkausta monitoimikultivaattorilla](#)