

EDELITYKSET SUORAKYLVÖLLE

Sopiiko suorakylvö lohkoilleni?

Miten voin kunnostaa peltoa suorakylvöön siirtymistä varten?

Miten eri kylvökoneet sopivat tavoitteisiini?

Ydinasiat:

- Suorakylvössä ei häiritä maata muokkaamalla, mikä on hyödyksi maan biologialle. Toisaalta tällöin menetetään mahdollisuudet maan kuohkeutukseen ja sekoittamiseen.
- Suorakylvön myötä maaperä asettuu tasapainotilaan, joka määrittyy tiivistävien (koneet, vettyminen) ja kuohkeuttavien (routa, kuivuminen, juuret, lierot) prosessien yhteisvaikutuksena.
- Edellytykset suorakylvölle ovat sitä paremmat, mitä paremmassa kunnossa pelto on.
- Parhaiten suorakylvö toimii, kun siihen yhdistää kerääjäkasvit ja viljelykierron (conservation agriculture).
- Suorakylvökoneita on paljon erilaisia, joista osa muokkaa maata voimakkaasti. Konevalinnassa kannattaa-



Suorakylvössä (no-till) maaperän ominaisuuksiin ei vaikuteta muokkauksella, jolloin maan rakenne asettuu luontaiseen tasapainotilaan. Maan soveltuvuus suorakylvöön riippuu siitä, kuinka tiiviiksi se asettuu muokkauksen loputtua.

Suorakylvössä satokasvi kylvetään suoraan edellisen satokasvin jälkeen ilman maan muokkausta.

Menetelmä yleistyi 1960-luvulta alkaen, kun torjunta-aineet poistivat tarpeen mekaaniselle rikkakasvintorjunnalle. Muokkaukseen verrattuna suorakylvö säästää aikaa, polttoainetta ja kosteutta. Lisäksi pienempi maan häirintä hidastaa orgaanisen aineen hajoamista ja säästää maaperäeliöitä.

Melko pian kuitenkin havaittiin, että suorakylvö soveltuu vain osalle pelloista. Menetelmä toimii sitä paremmin, mitä kuivemmat olosuhteet ovat.

Kosteissa ilmastoissa suorakylvön toimivuus riippuu maan rakenteesta, vesitaloudesta ja kuivastutilanteesta. 1980-luvulla tehdyssä yhteenvedossa silloisista viljelykokeista Iso-Britanniassa todettiin noin 30 % vilja-alasta soveltuvan suorakylvöön hyvin, 50 % varauksella ja 20 % ei lainkaan (Allen, 1981).

Keskeisin tekijä suorakylvön onnistumiselle on maan rakenne. Kun peltoa ei kuohkeuteta muokkauksella, sen huokostilavuus riippuu peltoa tiivistävien ja kuohkeuttavien prosessien välisestä tasapainosta. Routa ja kuivuminen synnyttää maahan halkeamia. Lierot ja kasvien juuret murestuvat, nostavat ja muovaavat maata. Toisaalta vettyminen voi luhistaa rakenteen etenkin hiesumailla ja koneiden aiheuttama tiivistyminen vähentää huokoisuutta suuresti.



Kuva 1. Edellytykset suorakylvölle riippuvat lohkon rakenteesta. Tiivistynyt, pitkään matalamuokkauksessa ollut pelto (oikealla) saatiin hyvä-rakenteiseksi (vasemmalla) kuohkeutuksen, välikasvin ja kipsin yhdistelmällä. Edellytykset suorakylvölle parantivat selvästi. Kuvat: Jukka Rajala.

pohtia oman viljelyjärjestelmän koneelle asettamia vaatimuksia.

Erilaiset pellot päätyvät erilaiseen irtotiheyteen ja huokoisuuteen tasapainotilassa. Jos tämä huokoisuus on riittävä satokasveille, suorakylvöllä voidaan saavuttaa hyviä satoja ilman muokkausta. (Allen, 1981).

Suorakylvön toimivuuden riippuvuus maaperän prosesseista tekee menetelmästä olosuhdeherkän. Useampi märkä vuosi voi estää maan kuohkeutumista siinä määrin että irtotiheys nousee ja kasvien kasvu heikkenee entisestään. Jos heikentynyt kasvu ei saa maata kuohkeutettua, tiivistymiskehä jatkuu ja pellon kunto heikkenee. Menetelmän heikkouksia voidaan kuitenkin korjata huomattavasti, jos keinovalikoimaan lisätään kerräjäkasvit, maata parantavat satokasvit sekä tarpeen mukaan tiivistymien poisto syväkuohkeutuksella.

Määritelmä

Suorakylvöllä tarkoitetaan hyvin montaa erilaista

järjestelmää. Yksinkertaisimmillaan suorakylvöllä tarkoitetaan kylvöä edellisen satokasvin kasvintähteisiin ilman edeltävää muokkausta (*direct drilling*). Tällöin suorakylvökone voi kuitenkin sisältää voimakkaasti muokkaavia osia (lautasmuokkaimet, kultivaattorin piikit, jne.). Pääpaino on tällöin ajansäästössä ja toiminnan yksinkertaistuksessa. Voimakas muokkaus yhdistettynä samanaikaiseen kylvöön johtaa kuitenkin raskaisiin yhdistelmäkoneluihin ja korkeaan tehontarpeeseen.

Useimmiten suorakylvössä pyritään kuitenkin siihen, että kasvintähteet jäisivät pellon pintaan suojaamaan maata eroosiolta. Jos kylvökone muokkaa koko muokkauspohjan, mutta jättää kasvintähteet pintaan, kyseessä on kateviljely (*mulch tillage*). Esimerkiksi Horschin CO-kylvökonesarja läpileikkaavine siipiterineen kuuluu tähän luokkaan, samoin kuin Yhdysvaltalaiset *Air Seeder*-koneet.

Enemmän kasvintähteitä jää pellon pintaan, jos

vain osa pellostä käsitellään. Kaistamuokkauksessa (*strip-till*) muokataan tyypillisesti vain kapea kaistale ja kaistaleiden väliset osat jätetään käsittelemättä. Tekniikoita tämän toteuttamiseen on erilaisia, yksinkertaisimmillaan esimerkiksi Claydonin kylvökoneissa kylvö on toteutettu kapeahkoilla hanhenjaloilla, joiden taakse kylvö tehdään. Strip-till koneet eroavat toisistaan siinä, kuinka suuri osa pellostä tulee käsiteltyä. Myös lautaskylvökoneet, joissa lautanen kulkee vinossa tai niitä on useampia ovat eräänlaisia kaistamuokkaimia, sillä ne muokkaavat kylvövaon ympäristöä.

Kaikki eivät pidä edellisiä tekniikoita varsinaisena suorakylvönä, vaan korostavat suorakylvön muokkaamattomuutta. Näitä tekniikoita kutsutaan englanniksi *no-till* tai *zero-till* ("ei-muokkaus" ja "nollamuokkaus") menetelmiksi, joissa korostetaan sitä, että myöskään kylvökone ei muokkaa maata. Kylvö tehdään näissä järjestel-

missä joko hyvin kapealla piikkivantaalla tai suorassa kulmassa kulkevalla kiekolla.

Suorakylvöä tarkastellaan usein osana laajempaa "maata suojaavaa maataloutta" (*conservation agriculture, CA-viljely*). CA-viljelyssä yhdistyy maan muokkaamattomuus, kerääjäkasvit ja viljelykierto. Yhdistettynä kolme periaatetta vähentävät tehokkaasti rikkakasvien lisääntymistä, siinä missä kevätiljojen suorakylvömonokulttuuri johtaa rikkakasvipaineen nopeaan kasvuun.

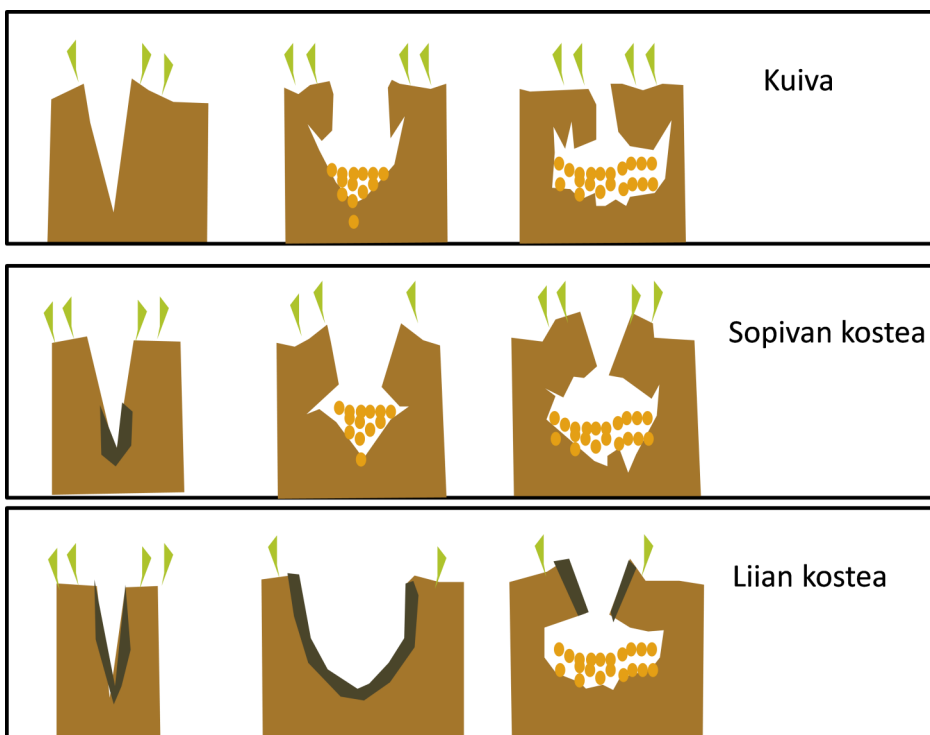
Tekniikoita

Suorakylvökoneita on kymmeniä erilaisia ja niitä markkinoidaan aktiivisesti. Suorakylvöön siirtymässä on haastavaa valita runsaudenpaljoudesta omaan viljelyjärjestelmään sopiva kone. Kone-tyyppejä ei kuitenkaan ole kovin montaa, jos niitä ryhtyy tyypittelemään.

Periaatteessa suorakylvökoneet voi jakaa vannas-tyypin perusteella piikki- ja kiekkovantaisiin. Piik-



Kuva 2. Jos kuivatus on huono, suorakylvön edellyttämälle maan rakenteen luontaiselle korjautumiselle ei ole mahdollisuuksia. Kuvat: Jukka Rajala.



Kuva 3. Eri tyyppiset kylvövantaa toimivat eri tavoin eri kosteustilanteissa. Kaksoiskiekkovantaa (vasemmalla) jättävät V-mallisen vaon ja voivat tiivistää vaon pohjan. Piikit ja kaarevan kiekon vantaat (keskellä) jättävät U-mallisen uran, joka toimii hyvin monissa oloissa mutta tiivistää pahoin liian kosteassa. Ylösalainen -T vanna toimii hyvin laajalla kosteusalueella (oikealla). Piirretty Baker ym. 2006 perusteella.

kivantaat (*tine drill*) muistuttavat äkeen tai kultivaattorin piikkiä, jonka taakse siemen kylvetään.

Kärkien leveys vaihtelee 300 mm leveistä, läpileikkaavista hanhenjaloista vain 12 mm leveisiin piikkeihin. Kylvö piikin taakse voidaan tehdä hajakylvönä, nauhoina tai riveinä. Kiekkovantaita on muutamaa perusmallia, yleisin on malli, jossa on kaksi kiekkoa auraavassa kulmassa. Kiekot siirtävät karikkeen sivuun ja sijoittavat siemenet avattuun vakoan. Joissain sovelluksissa kahta kiekkoa edeltää pystysuora avaaja (Great Plains), toisissa taas vanna perustuu yhteen kiekkoon (Väderstad, Cross Slot).

Vannaskylvökoneiden lisäksi kylvöyksiköitä on yhdistetty erilaisiin muokkaimiin (lautasmuokkaimet (Agrisem) ja jyrsimet (Bomford)), näillä

siemen syötetään pneumaattisesti muokkausuraan ennen kuin irtomaa putoaa peittämään siemenen. Periaatteessa menetelmällä saadaan hyvä kylvösyvyyden seuranta, mutta muokkauskooneet yleensä muokkaavat maata runsaasti, joten karikepeite jää alhaiseksi.

Vantaiden sijasta kylvökoneita voidaan luokitella sen mukaan, millaisen kylvövaon ne jättävät. Kaksoiskiekkokoneet jättävät yleensä V-mallisen kylvövaon. Jotta vaon saa umpeen, maata pitää painaa kylvörivin sivuista ja mahdollisesti harata irtomaata vakoan. Piikkimalliset kylvökoneet jättävät U-mallisen vaon ja Uusiseelantilaiset kylvökoneet jättävät T-mallisen vaon. V-mallisissa vaoissa ongelmana on maan tiivistyminen sivusuunnassa ja toisaalta se, että jos vako jää auki, se kuivattaa maata.

Suorakylvön ja kerääjäkasvien hyödyt ja haasteet

Suorakylvö toimii parhaiten, kun se yhdistetään jatkuvaan kasvipeitteisyyteen ja kerääjäkasveihin. Esimerkiksi rukiin käyttö kerääjäkasvina kevätkylvöisille kasveille ylläpitää maan rakennetta syksyllä ja talvella, estäen rakenteen luhistumisen. Toisaalta keväällä kasvaessaan ruis haihduttaa kosteutta ja nopeuttaa pellon kuivumista kylvökuntoon. Kerääjäkasvustot tuottavat maaperäeliöille ravintoa, joka parantaa maan murustumista ja lisää lierokäytäviä.

Toisaalta kerääjäkasveihin liittyy haasteita. Mitä enemmän pellon pinnassa on kasvintähteitä, sitä haastavampaa kylvö niihin on. Muokkaamattomassa viljelyssä suuri karikkeen määrä on haaste

siemenen maakontaktin varmistamiseksi. (1960–1990 luvuilla kasvintähteet poltettiin ennen suorakylvöä, jotta silloiset kylvökoneet selvisivät oljesta.) Ääritapauksissa maailmalla on yleistynyt kerääjäkasvien kasvattaminen 1,0–1,5 m korkeiksi, maahan jyrääminen ja kylvö kasvustoon. Kerääjäkasvusto muodostaa tällöin katekerroksen, joka suojaa maaperää liialta kuivumiselta ja estää rikkakasvien kasvua. Katekerros kuitenkin lisää karikkeen määrää. Jos asiaan ei kiinnitetä huomiota, eristävä kerros voi kasvaa liian paksuksi ja toisaalta kylvö vaikeutua.

Katekerrosta hallinnoidaan viljelykierrolla ja väli- kasveilla. Yleinen tapa on vuorotella helposti hajoavia ("paljon tyyppä") ja heikosti hajoavia ("paljon hiiltä") kasveja. Kasvintähteiden jakautu-



Kuva: Juuso Joona

Kuva 4. Suorakylvöä maanparannusviherlannoitukseen. Edessä jyrä painaa kasvuston maan pintaan ja jyrän terävät "veitset" murtavat korret. Kuva: Juuso Joona.

Eri kylvökoneet selviävät katekerroksesta eri tavoin. Piikkityyppiset kylvökoneet voivat tukkeutua, jos katekerroksessa olevien pätkien pituus on yli puolet piikkivälistä tai rungon korkeudesta (Baker ym. 2006). Toisaalta kiekkokoneissa kätettä voi päätyä siemenvakoon ja siemen jäädä irti maakosketuksesta. Eräs ratkaisumalli on varustaa kylvökone ”rivin putsajalla” (*row cleaner*), joka siirtää karikkeen sivuun siemenrivistä pyörivien sormiharojen avulla. Sormiharojen säätö ja ominaisuudet kuitenkin määrittävät, onnistuuko karikkeen siirto, vai kietoutuuko kasvusto. Joissain kylvökoneissa ongelmaa on ratkaistu kylvörivin edessä kulkevilla suorilla lautasilla, jotka silppuavat karikkeen ennen kylvöä, mutta tällöin aletaan siirtyä kaistamuokkauksen puolelle. Parhaiten kylvö katekasvustoon onnistuu, kun kas-

vusto on jyrätty ajosuuntaan nähden ja kasvusto on edelleen kiinni maassa. Katkottu, silputtu, tai vinoon lakoutunut kasvusto on ongelmallinen.



Kuva 5. Ruisvälikasvustoon kylvettyä soijaa Pennsylvaniassa. Kuva: Jukka Rajala.

Yhteenveto

Suorakylvö on hyvä vaihtoehto, jos maan kasvukunto on hyvä ja huolehditaan samaan aikaan tiivistymisen välttämisestä ja hyvästä viljelykierrosta. Tällöin maan rakenne pysyy yllä ilman muokkausta. Jatkuva kasvipeite ja kerääjäkasvit edistävät rakenteen luontaista kehittymistä ja maan kuohkeutumista, joten ne täydentävät suorakylvöä hyvin. Kun muokkauksesta luovutaan, on tärkeää seurata maan rakennetta säännöllisesti. Jos rakenne heikkenee joillain lohkoilla, on syytä varautua täydentäviin toimenpiteisiin (syväkuohkeutus, välikasvit) rakenteen palauttamiseksi suorakylvöön soveltuvaksi.

Kirjoittajat: Tuomas J. Mattila ja Jukka Rajala **Valokuvat:** Jukka Rajala, Juuso Joonas

Lisätietoja

Allen, H.P., 1981. Direct drilling and reduced cultivations, Farming press.

Baker ym. 2006. No-tillage seeding in conservation agriculture. 2.painos, 341 s. YK FAO.

Hyvässä käytännössä on hyödynnetty myös Cover Crop Innovators – verkkoluentoja hiili-typpe-suhteesta sekä kerääjäkasveihin kylvöstä (Groff, 2019).

<https://maan-kasvukunto.fi>