

Jankkurointi oikotienä pellon hyvään kasvukuntoon

Maan rakenteen ongelmat ovat korostuneet kevytmuokkauksen, yksipuolisen viljelykierron ja raskaiden akselipainojen myötä.

Jankkuri kuohkeuttaa maata syvältä kääntämättä sitä. Maaprofiili nousee kevyesti ja maa rikkoutuu luontaisia halkeamia myöten. Työmenetelmällä voidaan parantaa maan vesi- ja lämpötaloutta, vähentää pintavaluntaa, lisätä ruokamultakerroksen paksuutta sekä poistaa tiivistymisen haittoja.

Jankkuroinnilla saadaan rikottua kyntöantura sekä syvennettyä ruokamultakerrosta tuomatta pohjamaata pintaan.

Jankkuroinnilla voidaan parantaa kasvien kasvuedellytyksiä huomattavasti ja nopeuttaa maan rakenteen paranemista. Työmenetelmä vaatii kuitenkin osaamista ja huolellisuutta.

■ JOHDANTO

Maan rakenteen ongelmat ovat korostuneet kevytmuokkauksen, yksipuolisen viljelykierron ja raskaiden akselipainojen myötä. Pintakerroksiin keskittyvä matala muokkaus ei kuohkeuta peltoa samalla tapaa kuin kyntö. Pellon huokosmäärä alenee ja maan kyky varastoida ja läpäistä vettä vähenee. Tämän seurauksena viljelykasvit ovat entistä herkempiä sekä kuivuudelle että liialliselle märkyydelle. Tiivistyminen vähentää myös maan ilmavuutta ja heikentää biologista aktiivisuutta. Lisäksi etenkin rinnepelloilla tiivistyminen johtaa lisääntyneeseen pintavirtailuun ja eroosioon. Kyntö lisää vesitilavuutta, mutta aiheuttaa muita ongelmia. Etenkin kosteissa oloissa kyntö aiheuttaa tiivistymiä kyntökerroksen pohjalle. Sen lisäksi kyntö kääntää maan biologisesti aktiivisimman pintakerroksen syvälle maan sisään, hapettaa orgaanista ainetta ja heikentää maan biologista toimintaa.

Jankkuri kuohkeuttaa maata syvältä kääntämättä sitä. Noin 90 % kasvinjätteistä jää pintaan, mutta maaprofiili nousee kevyesti ja maa rikkoutuu luontaisia halkeamia myöten. Työmenetelmällä voidaan parantaa maan vesi- ja lämpötaloutta, vähentää pintavaluntaa, lisätä ruokamultakerroksen paksuutta sekä poistaa tiivistymisen haittoja. Jankkuri ei sekoita maata, joten sitä voidaan käyttää kasvavissa viherlannoitusnurmissa ja aluskasveissa maan biologis-mekaaniseen kuohkeutukseen. Lisäksi työvälillä voidaan työkennellä kyntösyvyyden alapuolella, jolloin saadaan rikottua mahdollisesti muodostunut kyntöantura sekä syvennettyä ruokamultakerrosta tuomatta pohjamaata pintaan.

Maan mekaanisella kuohkeutuksella voidaan parantaa kasvien kasvuedellytyksiä huomattavasti ja nopeuttaa maan rakenteen paranemista. Työmenetelmä vaatii kuitenkin osaamista ja huolellisuutta, sillä syvällä kulkevilla terillä ja suurella vetovoimalla voidaan

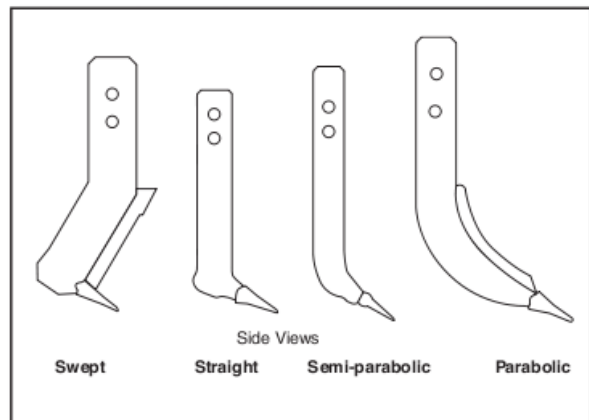
aiheuttaa myös huomattavasti vahinkoa syvempiin maakerroksiin. Parhaiten jankkurointi sopii viljelykierrossa syväjuuristen kasvien viljelyn yhteyteen, jolloin juuristo ehtii stabiloimaan kuohkeutetun maan ennen uudeen tiivistystä.

ERILAISIA JANKKUREITA

Jankkureita on muutamaa perustyyppiä. Aiempiina vuosikymmeninä käytetty erittäin syvään kuohkeutukseen soveltuva yksiteräinen leveä jankkurinterä on väistynyt ja nykyisissä laitteissa on useita kapeita teriä. Työsyvyytenä on yleisemmin 20-30 cm, eli hieman kyntösyvyyttä syvempi. (Useimmilla jankkureilla pääsee kuitenkin tarvittaessa noin 60 cm syvyyteen.) Nyrkkisääntönä pidetään, että jankkurin terien väli pitäisi olla noin kaksinkertainen työsyvyyteen verrattuna. Esimerkiksi 30 cm työsyvyydellä tämä tarkoittaa 60 cm piikkiväliä. Jos käytetään kapeita 6 cm kärkiä, noin 10 % maapohjasta tulee rikottua. Murustava vaikutus ulottuu kuitenkin selvästi laajemmalle, etenkin jos käytetään ns. täryjankkuria. Suuri osa pohjamaasta jää kuitenkin ehjäksi ja kantaa työkoneiden painon. Tällöin vältytään maan uudelleentivistämiskiltä, mikä oli ongelmana leveäteräisiä jankkureita käytettäessä.

Terämalleja on useita (Kuva 1): parabolinen terä muistuttaa kyntöauran muotoa, sillä on alhaisin vetovastus, mutta se nostaa myös pohjamaata pintaan. Suora terä ei nosta maata tai kiviä pintaan, mutta sillä on suuri vetovastus. Puoliparabolinen terä sijoittuu näiden välimaastoon ja on melko yleisesti käytössä kapeateräisissä jankkureissa. Taaksepäin viistoja teriä käytetään lähinnä metsätaloudessa ja maanrakennuksessa, jossa terä tukkeutuu helposti paksuista juurista. Näiden terien lisäksi on sivuttaissuunnassa taivutettuja teriä (ns. *paraplow*). Viistossa kulkevat

terät työntävät maata myös sivuttain, jolloin maa murenee tehokkaasti terien välissä.



Kuva 1. Jankkureissa käytettyjä terämalleja: viisto, suora, puoliparabolinen ja parabolinen.

Työsyvyys säädetään joko tasausjyrällä tai tukipyörillä. Tukipyöriä käytetään lähinnä nurmien ja laitumien kunnostuksessa, jolloin nurmi halutaan jättää mahdollisimman koskemattomaksi. Useimmiten jyrä on tarpeellinen tasaamassa jankkurin jättämää jälkeä, rikkomassa mahdollisia kokkareita ja mahdollisesti muokkaamassa kylvöpohjaa. Jyriä on saatavilla käyttötarkoituksesta riippuen hyvin erilaisia, vaihdellen täysin sileästä lähes kela-jyrsinmäiseen muokkaimeen.

Jankkureiden tehontarve vaihtelee riippuen terämallista, maalajista ja työsyvyydestä. McConnel valmistaa Shakaerator -täryjankkuria, jonka tehontarve on noin 20 hv/piikki. Laitteessa on alhaisen vetovastuksen piikit, mutta murustumista tehostetaan voimanulosottokäyttöisellä täryllä (epäkeskopyörä asennettuna akseliin). Suorapiikkisillä jankkureilla, joissa murustuminen saadaan aikaan lentokoneen siipeä muistuttavalla nostavalla terällä vetotehon tarve on luokkaa 40 hv/piikki.

TOTEUTUS JA TYÖTEKNIikka

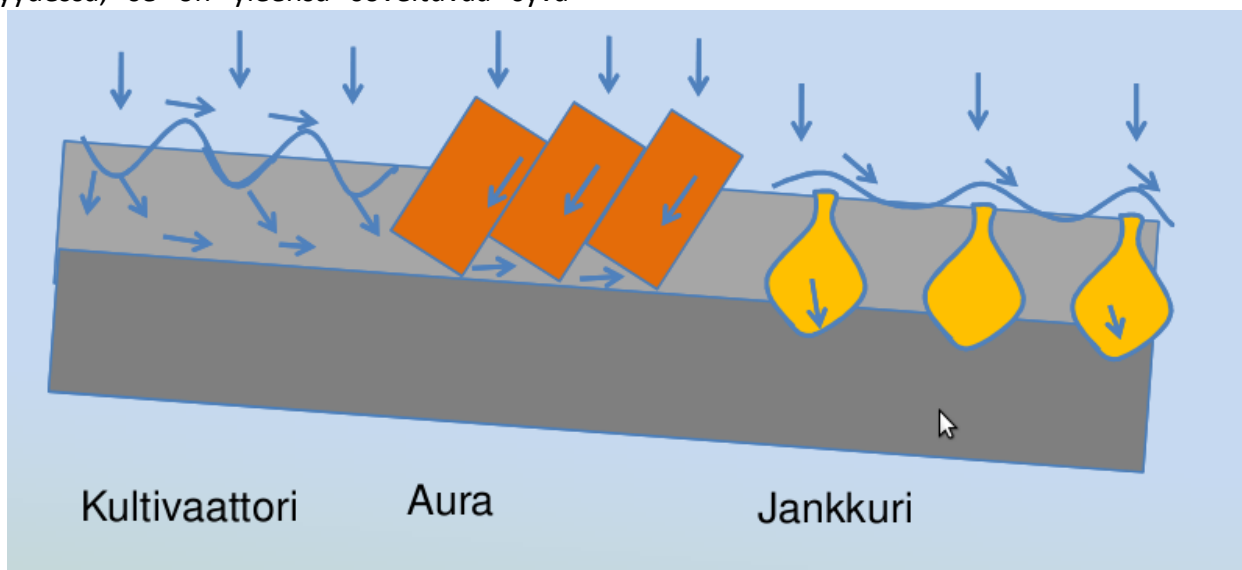
Onnistunut jankkurointi alkaa havainnoinnista. Työsyvyys valitaan tarkastelemalla maap-

rofiilia joko kuoppatestillä tai penetrometrillä. Kuoppatestissä voi havainnoida maan loh-kareisuutta eri syvyyksissä sekä mahdollisia tiivistymiskerroksia. Tiivistymiskerrokset löytää helposti kuljettamalla puukkoa kuopan kyljessä alhaalta ylöspäin. Pohjamaa on yleensä pehmeää, mutta juuri kyntösyvyyden alapuolelta löytyy usein tiiviimpi kerros. Jankkurointisyvyyttä voi pitää 2-5 cm tiivistymiskerrosta syvempänä. Tätä syvempi työsyvyys kuluttaa runsaasti polttoainetta ilman merkittävää lisähyötyä. Lisäksi liian syvä kuohkeutus altistaa maan tiivistymiselle syvältä, kun terät nostavat maaprofiilia olemassa olevaa tiivistymää vasten. Parempi työtapana on lisätä syvyyttä vähitellen vuosien varrella, kun juuristo on stabiloinut maata syvemmillä.

Kuoppatesti on tarpeellinen myös ennen jankkuroinnin aloitusta ja työn aikana. Ennen aloitusta on syytä tarkistaa, onko maa riittävän kuivaa työskentelysyvyudessa. Jos maasta saa muotoiltua ohuehkon nauhan, maa on plastista, eikä murustu vaan liistaantuu. Yleensä tällöin jankkuri jättää lähinnä sileäpintaisia viiltoja maahan eikä murustumista tapahdu. Jos maa murustuu muokkaussyvyudessa, se on yleensä soveltuvaa syvä-

kuohkeutukseen. Työn vaikutuksen voi tarkistaa muokkauksen aikana kuoppatestillä – maan pitäisi olla muokkauksen jälkeen muruista piikin ympäriltä.

Jankkurointi vaikuttaa huomattavasti pellon vesitalouteen. Jokainen ura on ikäänkuin pienoiskokoinen salaoja (Kuva 2). Lisäksi pellon pintaan muodostuneet kohoumat ohjaavat pintavaluntaa, joko keskittäen tai levittäen sitä. Tämän johdosta ajolinjojen miettimiseen kannattaa käyttää hetki ennen toteutusta. Useimmilla pelloilla korkeuskäyrät eivät mene suoraan vaan aaltoilevat. Jos tällaisen pellon muokkaa poikittain päärinteeseen, vesi keskittyy laaksokohtiin, mikä lisää pellon kosteusvaihtelua. Rinnettä ylös-alas muokkaus ei keskitä vettä, mutta lisää eroosiota ja veden poistumisnopeutta. Vesitalouden kannalta optimaalinen muokkaussuunta on aaltoilevien korkeuskäyrien suuntainen siten, että vettä ohjataan laaksosta harjanteille (Kuva 3). Tämä muokkaustapa tunnetaan *Keyline* -muokkauksena. Työskennellessä riittää kun pitää huolen, että ajettaessa laaksosta pois päin kuljetaan alamäkeen ja laaksoa kohti ajettaessa nousemaan ylämäkeen.



Kuva 2. Eri työvälineiden vaikutusta pellon vesitalouteen: kultivaattori hidastaa veden kulkeutumista muokkauskerroksen pohjalle, aura nopeuttaa sitä ja jankkuri johtaa vettä muokkauskerroksen läpi.



Kuva 3. Korkeuskäyrän suuntainen työskentely johtaa vettä laakson pohjalta ympäröiville harjuille. Samalla veden nopeus minimoituu ja kosteusolot tasaantuvat. Kuva Tuomas Mattila.

■ PAIKKA VIJELYKIERROSSA

Jankkurointi sopii viljelykierroissa tilanteisiin, joissa maa on riittävän kuivaa murustuakseen ja joissa saadaan kasvipeite mahdollisimman pian toimenpiteen jälkeen. Esimerkiksi ensimmäisen vuoden viherlannoitusnurmen jankkurointi heti puhdistusniiton jälkeen on antanut hyviä tuloksia (Kuva 4). Tässä tilanteessa nurmen juuristo saa kasvaa kaikessa rauhassa kaksi kasvukautta ennen seuraavaa maanmuokkausta. Lisäksi niittojen yhteydessä maaperään tulee hajotettavaa orgaanista ainesta, mikä lisää biomurujen muodostumista ja maan stabiloitumista.

Luomuviljelyn kannalta rikkakasvien hallinta voi muodostua ongelmalliseksi jankkuria käytettäessä. Kyntöön ja kultivointiin verrattuna vain pieni osa maaprofiilista leikataan auki, joten kestorikkakasvien juuret säilyvät ehjänä. Jankkurointi sopii siis tilanteisiin, joissa kestorikkakasvien torjunta on muutoin hallinnassa. Viljelykierrossa näitä paikkoja tulee



Kuva 4. Viherlannoitusnurmea kuukausi jankkuroinnin jälkeen. Vasemmalla käsittelemätön hiesuprofiili, oikealla jankkuroitu. Kuvat Tuomas Mattila.

esimerkiksi syyskasvien kylvön yhteydessä, nurmivuosina sekä aluskasvien kylvön ja muokkauksen yhteydessä. Mikäli juolavehnä-tilanne ei ole erityisen vakava, jankkuroinnilla voi korvata toisen sänkimuokkauksen syksyllä, etenkin jos käytetään alus- tai kerääjäkasveja.

Jankkuroinnilla voidaan tehostaa aluskasvien maanparannus- ja ravinteiden pidätyskykyä. Aluskasveilla on potentiaalia kuohkeuttaa maan rakennetta ja sitoa ylijääneitä ravinteita, mutta tiivistyneessä maassa niiden juuriston kasvu on rajoittunutta. Viljelytoimenpiteet ja sadonkorjuu tiivistävät maata edelleen. Jos maata ei muokata sadonkorjuun jälkeen maan vedenläpäisevyys ja pidätys on alhainen. Toisaalta muokkaus kultivaattorilla tai kyntöauralla tuhoaa aluskasvit ja jättää maan paljaaksi. Jankkurilla voidaan lisätä maan vesitilavuutta ja ilmapuutusta aluskasvia tuhoamatta.

Aluskasvin jankkurointi kuohkeuttaa maan (Kuva 5 ja 6), mutta jättää noin 90 % maanpinnasta käsittelemättä, jolloin aluskasvi jatkaa yhteyttämistä ja ravinteiden keruuta. Samalla tiivistymien poistaminen parantaa nurmen kilpailukykyä syväjuurisia kestorikkoja vastaan. Eroosion ja maan biologian kannalta tilanne on ihanteellinen: ylimääräinen vesi pääsee poistumaan pintamaasta, mutta maan pinta on elävän nurmimaton peitossa.

Useissa jankkurimalleissa on kolmipistenosto-
laitekytkentä koneen takana, joten jankkurointi voidaan yhdistää muihin viljelytoimenpiteisiin. Lisäksi McConnellin täryjankkureissa saadaan voimanulosotto jankkurin takaa, jolloin perään voidaan kytkeä esimerkiksi tasoajuri tai muu muokkain. Mikäli käytössä on vielä muokkaimeen liitettävä kylvökone, kerta-ajolla saadaan aikaan maan kuohkeutus, kylvöpohjan muokkaus ja kylvö. Jos kylvö

jää erilliseksi toimenpiteeksi, ongelmaksi muodostuu se, että kylvö tiivistää uudelleen kuohkeutettua maata.



Kuva 5. Kevytmuokatussa maassa aluskasvin juurien kasvu on rajoittunut maan pintakerrokseen (vasen). Pohjamaa on lohkarista ja maan vesitilavuus rajoittunutta. Jankkuroinnin jälkeen (oikealla) koko maaprofiili on kuohkeutunut, juuret pääsevät kasvamaan vapaasti ja vesitilaa on runsaasti. Kuva Tuomas Mattila.



Kuva 6. Härkäpavun aluskasvina olleen italian raiheinän jankkurointia lokakuussa. Maahan tulee 60 cm välein noin 5 cm leveä viilto, muutoin maa jää kasvi-
peitteiseksi. Kuva Tuomas Mattila.

Iso-Britanniassa jankkureita käytetään melko yleisesti syysöljykasvien suorakylvökoneina. Pneumaattisella kylvökoneella pudotetaan siemeniä jankkurin piikin taakse sopivalle syvyydelle, jolloin laitteen jyrä multaa siemenet. Tällöin maaprofiili jää kuohkeaksi, mikä edistää paalujuuren kasvua. Lisäksi maa läpäisee vettä, joten se ei liety ja taimet eivät huku. Menetelmää voisi soveltaa rukiin hajakylvöön siten, että ensin muokataan maa läpileikkaavalla työvälillä, sitten hajakylvetään ruista pintaan ja lopuksi mullataan kylvös jankkurilla. Jos maa on jäänyt ennen kylvöä hieman kokkareiseksi, jankkurin jyrä murskaa kokkareet ja multaa siemenet.

Jos pellon olosuhteet saa kuntoon, maan rakenteessa voi tapahtua nopeitakin muutoksia, kuten seuraava kuvasarja osoittaa (Kuva 7). Molemmat kuvat on otettu pellolta, joka on ollut 6 vuotta kevytmuokattuna. Osa loh-

kosta oli kevätvehnällä (vasen), osalle aloitettiin vihanneskierto (oikea). Vihanneslohkolle levitettiin noin 60 m³/ha hevosenlantakompostia ja se jankkuroitiin 50 cm syvyyteen. Tämän jälkeen vihanneslohko muotoiltiin kohopenkeille ja osalle penkeistä kylvettiin 1-vuotinen viherlannoitusseos (kaura, herne, ruisvirna ja italianraiheinä). Kuoppatestit tehtiin kasvukauden loputtua.

Vasemmanpuoleisessa kuvassa pintamaan rakenne on hyvä, mutta maa on tiivistynyt 10 cm syvyydestä eteenpäin. Penetrometrin lukemat nousevat jyrkästi tämän syvyyden jälkeen ja juuria löytyy lähinnä halkeamista. Oikeanpuoleisessa kuvassa kauran juuria löytyy koko kaivuussyvyydestä (35 cm). Lisäksi maa on kauttaaltaan hyvin murustunutta ja pintakerroksissa oli huomattava määrä sienirihmastoja.

YHTEENVETO

Jankkurilla voidaan parantaa pellon edellytyksiä kasvukunnon paranemiseen. Kuohkeutetussa maassa juuret voivat kasvaa esteettä syvemmälle maaprofiiliin ja maa on ilmava ja vettä läpäisevä. Tästä huolimatta jankkuri ei ole mikään ihmelääke huonorakenteisen pellon korjaamiseen: maan biologian on toimittava, mikä merkitsee viljelykierron monipuolistamista. Käännettävämän työtapansa ansiosta jankkuri mahdollistaa aluskasvien ja nurmien käsittelyn, jolloin maan biologialle jää mahdollisuudet stabiloida kuohkeutetun maan rakennetta. Alustavien kokemusten mukaan jankkuroinnin ja viherlannoituksen yhdistämisellä maan rakenteeseen voidaan vaikuttaa hyvin nopeasti, noin 1-2 vuodessa.



Kuva 7. Vasemmalla vehnänviljelyssä ollut kevytmuokattu pelto, oikealla kompostia saanut, 1-vuotisella viherlannoituksella ollut ja jankkuroitu pelto. Kuva Tuomas Mattila.

LuomuTIEOverkon tietokortit

© Helsingin yliopisto Ruralia-instituutti

Lönnrotinkatu 7, 50100 Mikkeli

puh (09) 1911

luomu-info@helsinki.fi

Tietokortit on tuotettu LuomuTIEOverkko-hankkeessa

<http://www.luomu.fi/tietoverkko>

Julkaistu: 12/2011

Teksti ja kuvat:

Tuomas Mattila, Kilpiän tila