



KYNTÖAURAT
Oppimateriaalia maatalousalan opetukseen

Opinnäytetyö

Anni Lyyra

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Koulutusala: Luonnonvara-ala	
Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto: -
Työntekijä/tekijät: Anni Lyyra	
Työn nimi: Kyntöaurat, oppimateriaalia maatalousalan opetukseen	
Päiväys: 10.12.2009	Sivumäärä/liitteet: 36+10
Ohjaaja/ohjaajat: Jarkko Partanen, Pirjo Suhonen	
Toimeksiantaja: Ylä-Savon ammattiopisto, maaseutuopetus, Jussi Ahonen	
Tiivistelmä: <p>Maatalouskoneista on olemassa vielä hyvin vähän sähköistä materiaalia. Työni tuotoksena syntynyt diaesitys kertoo kyntöauroista ja maan muokkaamisesta. Maan muokkaaminen on tärkeää siemenen kylvöalustan valmistelua. Kyntäminen on vielä nykyäänkin perinteisimpiä maanmuokkauskeinoja. Se ehkäisee rikkakasvien ja kasvitautien leviämistä, kuohkeuttaa maata kasvien juuristoille sekä multaa kasvinjätteet hyvin maan sisään. Kasvinjätteiden hyvä multautuminen vapauttaa nopeammin ravinteita takaisin kasvien käyttöön.</p> <p>Opinnäytetyössäni esitellään kyntämisen merkitystä maaperälle, kyntöaurojen rakennetta ja niiden säätämistä. Työssä kerrotaan myös kyntämisen hyviä ja huonoja puolia vaihtoehtona kevytmuokkauksille tai suorakylvölle. Kyntämisen vaiheet selitetään aloituksesta lopetukseen. Tähän liittyvät termit on selitetty asian ymmärtämiseksi. Runsaat kuvat kertovat auran rakenteeseen kuuluvista osista ja säätötoimista sekä auran huolloista.</p> <p>Maatalousalan perustutkintoa tarjoavat oppilaitokset ovat jo vuosia työstäneet Internetiin Virtuaalikyntä -sivustoa, jossa esitellään tarkemmin eri toimialojen maatalojen lisäksi mukana olevia oppilaitoksia. Sivusto tarjoaa samaa materiaalia opetukseen tasapuolisesti jokaiselle oppilaitokselle. Tässä opinnäytetyössä on tuotettu oppimateriaalia kyntämisestä ja kyntöauroista. Kyseinen materiaali löytyy myös Virtuaalikyntä -sivustolta osoitteesta http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/3/file/Kyntoaurat.pdf.</p> <p>PowerPoint – esitys on tarkoitettu oppilaitosten vapaaseen käyttöön opetustarkoituksessa. Esitys on pyritty tekemään selkeäksi ja helposti oppitunneilla käsiteltäväksi. Esitystä voidaan myös täydentää tarvittaessa muulla materiaalilla.</p>	
Avainsanat: Maan muokkaus, kyntöaurat, kyntäminen	
Luottamuksellisuus: Julkinen	

Field of study: Natural Resources and the Environment	
Degree Programme: Agriculture and Rural Industries	Option: -
Author(s): Anni Lyyra	
Title of Thesis: Ploughs, Study material for agribusiness teaching	
Date: 10.12.2009	Pages/appendices: 36+10
Supervisor(s): Jarkko Partanen, Pirjo Suhonen	
Project/Partners: YSAO, Jussi Ahonen	
Abstract: <p>There is not much education material in electronic form about agricultural machines as yet. My thesis includes a PowerPoint –slideshow about ploughs and soil cultivation. Soil cultivation is important in preparing the seedbed. Ploughing is the most traditional soil cultivation method. This is to prevent weeds and phytopathies from spreading, sponge soil for plants' root system and earth over the plant rubbish. Good earthing over sets plants' nutrients free quickly back for plants' use.</p> <p>My thesis tells what significance ploughing has for the soil, ploughs' constitution and prescription. Thesis describes good and bad things about ploughing as an alternative to light cultivation or direct seeding. Ploughing has been explained step by step. The terminology has been explained for better understanding of the subject. Multiple photos describe plough's sets, adjusting and services.</p> <p>Agribusiness' colleges offering a basic examination have for many years been working on the Virtuaalikylä – Internet site. On the site, in addition to farms, there are also college farms. Every college can search for material from the site. This thesis has produced study material about ploughing and ploughs. This material is available at http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/3/file/Kyntoaurat.pdf.</p> <p>PowerPoint –slideshow is available freely for educational use. The material has been created for clear and easy use in the lessons. The material can easily be completed with other materials when necessary.</p>	
Keywords: Soil cultivation, ploughs, plough	
Confidentiality: Public	

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	4
2 VIRTUAALIKYLÄ	5
3 MAANMUOKKAUKSEN PERUSTEET	6
3.1 Maan rakenne	6
3.2 Muokkauksen tavoitteet	7
3.3 Kasvijätteitten merkitys	7
3.4 Kynnön etuja ja haittoja	8
3.5 Kynnön ajankohta	10
4 KYNTÖAURAT	12
4.1 Työkonetyypit	12
4.2 Auran perusrakenne	13
4.3 Työkoneen valinta	18
5 KYNTÄMINEN	21
5.1 Menetelmät	21
5.2 Suunnitelma	21
5.3 Työkoneen säätäminen	22
5.4 Kyntösyvyys	23
5.5 Säättöjen tarkistus pellolla	24
5.6 Vaiheet sarkakynnössä	25
6 AURAN HUOLTO	28
6.1 Käyttöhuollot	28
6.2 Varastointi	29
6.3 Auran kustannukset	29
7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN	30
8 POHDINTA	32
LÄHTEET	34

LIITEET

Liite 1. Kyntöaurat -diaesitys

1 JOHDANTO

Suorittaessani maatilatalouden perustutkintoa, koin vaikeuksia oppia alan tärkeitä asioita terminologian vuoksi. Itse en ole kotoisin maatilalta ja monet tilan perusasiat olivat aivan vieraita. Koneopetuksesta en ollut erityisen kiinnostunut ja aiheesta oli sitä hankalampi pysyä mukana. Koneopetuksessa ei myös ollut käytössä juurikaan materiaalia, joka olisi ollut opetuksen tukena. Käsiteltäviä asioita oli jokseenkin hankala seurata pelkän kertomisen ja omien muistiinpanojen perusteella. Huomasin myös, että asioista tietämättömälle kuva todellakin kertoo enemmän kuin tuhat sanaa ja käytännössä näkeminen tietysti vielä enemmän.

Tästä omasta kokemuksestani lähti idea kehittää oppilaitoksille materiaalia koneopetuksen tueksi. Aiheeksi valitsin koko maatilan konekirjosta kyntöaurat. Työn on tarkoitus palvella erityisesti kokemattomia oppilaitokseen tulevia opiskelijoita, jotka materiaalin pohjalta saisivat paremmat valmiudet käsittää tämän yhden asian koneopetuksen laajasta kokonaisuudesta.

Opinnäytetyöni kertoo aluksi kyntämisen merkityksestä maan rakenteelle. Tämän käsittely on mielestäni tärkeää, jotta ymmärtää miksi kyntö on tärkeää suorittaa huolella. Ymmärtäminen taas tuo aivan erilaista mielekkyyttä opiskella auran tarkkoja säätöjä. Säätämistä varten osien nimet ja sijainnit on hahmotettava. Opinnäytetyöni sisältämän esityksen halusin tehdä mahdollisimman yksinkertaiseksi ja ymmärrettäväksi. Olen pyrkinyt myös selittämään kaikki oudoiksi epäilemäni termit kokonaisuuden ymmärtämiseksi. Pyrin johdattelemaan aihetta loogisella tavalla alusta loppuun. Diaesitystä voidaan käyttää oppitunnilla semmoisenaan tai täydennyksenä muistiinpanoille. Esitys on kuitenkin muokattu lähinnä itseopiskelua varten, jonka vuoksi selittävää tekstiä ja havainnollistavia kuvia on paljon. Esityksen lopussa on lähteitä, joiden avulla löytää lisätietoja aiheesta.

Maatalousalan opetukseen ei ole tehty juurikaan yleistä materiaalia sähköisessä muodossa, joka olisi tasavertaisesti kaikkien saman alan oppilaitosten käytettävissä. Internetissä parasta aikaa Opetushallituksen ja maatalousalan opetusta tarjoavien oppilaitosten yhteistyöllä kehitteillä oleva Virtuaalikäly-sivusto tähtää juuri tällaisen materi-

aalipankin luomiseen. Myös tämän opinnäytetyön materiaali on saatavilla kyseisellä sivustolla osoitteessa <http://www.virtuaali.info/opetusmaatilat/3/file/Kyntoaurat.pdf> .

2 VIRTUAALIKYLÄ

Virtuaalikylä on oppimisympäristö, jossa kuka tahansa voi tutustua luonnonvara- ja ympäristöalaan. Virtuaalikylä – Internet-sivusto on ollut jo monen vuoden ajan työn alla. Sen rakentaminen on alkanut vuosina 2001–2003 toimineessa VirtuaaliAMK – hankkeessa, josta se jatkui vuosina 2004–2006 AMK-verkosto – hankkeessa. Myös Opetushallituksen useat eri virtuaalikouluhankkeet ovat olleet sitä työstämässä vuodesta 2003 lähtien.

Virtuaalikylää ylläpitävät lähes kaikki toisen asteen maatalousopetusta antavat oppilaitokset Suomessa. Sivustoilla on kaikista mukana olevista tiloista olevien esittelyjen lisäksi erilliset esittelytilat, joiden ylläpidosta vastaavat ne luoneet koulutilat. Tilat ovat painottuneet johonkin maatalouden aihealueeseen ja sivustoilla aihetta esitellään tarkemmin. Sivustoilla on esillä myös hankkeissa tuotetut oppimateriaalit. Opetuksessa voidaan näiden ja Tietolaari – osiossa olevien materiaalien lisäksi hyödyntää tehtäviä, joita löytyy Pähkinäkori-nimisen linkin alta.

3 MAANMUOKKAUKSEN PERUSTEET

3.1 Maan rakenne

Kaikkialla maaperässä on veden ja ilman täyttämiä huokostiloja. Raskaan peltoliikenteen alla maa tiivistyy ja huokostilat pienenevät. Tällöin maan kaasujen vaihto heikentyy, eivätkä kasvit saa tarpeeksi happea käyttöönsä. Kasvien juuret eivät pääse tunkeutumaan huokosettomaan maahan ja kasvu heikkenee veden ja ravinteiden saannin puutoksen vuoksi (Seppänen 2008, 18). Maan rakenteesta kertoo paljon pellon keväinen kuivuminen. Mikäli se kuivuu melko aikaisin ja tasaisesti, on maan rakenne kyseisellä loholla hyvä (Heinonen 2001, 92).

Maan rakennetta voidaan ylläpitää ja parantaa muokkauksilla. Maanmuokkaus onkin yksi tulevan kasvukauden perustoimenpiteistä. Maanmuokkausta tehdään maaperän kuohkeuttamiseksi, jolloin seuraaville kylvösiemenille pyritään luomaan mahdollisimman hyvä kasvualusta (Jalonen 2004, 15). Muokkaukseen kuuluu sekä perusmuokkaus, joka nykyään vieläkin on useimmilla tiloilla syksyllä tai keväällä suoritettava kyntö, sekä kylvömuokkaus keväällä kasvualustan saamiseksi tasaiseksi. Hyvin suoritettulla muokkauksella on tärkeä vaikutus maan kosteusoloihin sekä siemenen tasaiseen orastumiseen ja pensomiseen (Riipinen 2005, 34).

Peltomaassa, kuten kaikkialla muuallakin maaperässä, on erilaisia maalajikerrostumia. Internetissä <http://www.finfood.fi> sivustolla on kerrottu kattavasti maalajikerrostumista. Lähes kaikkialla Suomessa maaperä on peruskallion päälle kerrostunut seuraavasti: Pohjavesi heti peruskallion päällä, muuttumaton pohjamaa (vaaleinta), humusaineiden tummaksi värjäämä (punertava/tummanruskea) rikastumiskerros, happaman veden mineraaleja liuottava huuhtoutumiskerros (tuhkanharmaa) sekä ravinteita ja kasvien juuristoja sisältävä humuskerros. Päällimmäisenä oleva ohut karikekerros on muodostunut lakastuneista kasvinjätteistä. Suomen kerrostunutta maaperää kutsutaan podsolimaannokseksi. Lisää maaperän kerrostuneisuudesta löytyy sivustolta <http://www.edu.fi> Kyntö ulottuu maaperässä ainoastaan humuskerrokseen. Tässä kerroksessa tapahtuu kasvinjätteiden hajoamista ja niiden sisältämien ravinteiden vapautumista. (Rajala 2006, 52.)

3.2 Muokkauksen tavoitteet

Erilaisista muokkaustavoista kyntämisellä tavoitellaan toisaalta maan kuohkeutumista, jota ei matalampaan muokattaessa tapahdu juurikaan, mutta toisaalta taas kasvinjätteiden parempaa maatumista ja ravinteiden nopeampaa kiertoa kasvien käyttöön. Kyntäminen murtaa tiivistyneen maan ja kääntää pintaan jääneet kasvinjätteet maatumaan syvemmälle maan sisään. Viljan tai nurmen sänki pyritäänkin kynnettäessä saamaan mahdollisimman hyvin kääntymään maan sisään.

Talviaikaisella peltojen kasvipeitteisyydellä ja kevytmuokkauksilla sekä suorakylvöllä pyritään vähentämään maaperässä tapahtuvaa eroosiota. Peltomaiden ravinne-erosio on suurinta syksyn runsaiden sateiden ja kevään sulamisvesien aikaan. Veden mukaan lähtee maasta lähinnä hienojakoista savesta, joka on maalajeista paras sitomaan itseensä vettä ja ravinteita (Alakukku 2006, 38). Varsinkin vesistöihin kulkeutuvan fosforin hallinnassa talviaikainen kasvipeitteisyys on todella hyvä apu. Muokkauksen kannalta myös viljelykierroilla on merkitystä. Nurmella ollessaan maa saa levätä vuosia muokkauksista, mutta kynnöt viljojen tai nurmen uusimisen yhteydessä ovat taas tarpeen kuohkeuttamaan maata.

3.3 Kasvinjätteitten merkitys

Maahan jätettävillä kasvinjätteillä, kuten viljan ja nurmen sängellä ja silputuilla oljilla on merkitystä maaperän ravinnetaseen kannalta. Myös juuriston merkitys maassa on toimia maaperän eliöstön ja mikrobiston aineiden ja energian lähteenä. Maaperän eliöstö käyttää aina edellisen sukupolven jättämää orgaanista ainesta hyväkseen ja hajottavat sen näin ollen hienosti maatuneeksi aineeksi, humukseksi. Maan korkealla humuspitoisuudella taas on merkittävä vaikutus maan kasvukuntoon. Tällöin maan kuohkeus ja vedenpidätyskyky kasvaa ja siinä on luonnostaan enemmän kasveille käyttökelpoista typpeä. (Seppänen 2008, 16.)

Maan pinnalle jäävät kasvinjätteet aurattomassa viljelyssä tai matalamuokkausmenetelmillä viljellessä on huomattu tyvi- ja juuristotautien tehokkaaksi levittäjäksi. Rikkakasveista mm. juolavehänä on todettu vaikeaksi hävitettäväksi ilman syvää kyntö-

muokkausta. Yleisesti onkin tiedossa, että niin siemen- kuin juuririkkakasvitkin saadaan parhaiten kuriin muokkaussyvyyttä lisäämällä. Jopa 27 senttimetrin kyntösyvyyttä voidaan käyttää vaikeissa rikkakasvilevinnöissä. (Jalonen 2004, 17.)

3.4 Kynnön etuja ja haittoja

Kyntämisessä tapahtuva maan kuohkeutus vilkastuttaa maassa olevien pieneliöitten toimintaa luodessaan uusia ilmakehämaaperään. Kynnössä kasvinjätteet multautuvat hyvin ja vilkastunut pieneliötoiminta vapauttaa niistä nopeammin ravinteita uudelleen kasvien käyttöön. Kyntäminen luo pintamaahan kyntösyvyyteen asti ruokamultakerroksen, joka on multavuudeltaan, ravinteiltaan ja kalkitukseltaan tasalaatuista. Ravinteet taas kulkeutuvat ilmapasta maasta helpommin kasvin käyttöön verrattuna kevytmuokkauksiin tai muokkauksettomaan maahan. Kuohkeassa maassa on myös enemmän tilaa juuristoille ja vedelle kuin muokkaamattomassa maassa.

Varsinkin juuririkkakasvien torjunnassa syvä kyntö on tarpeellinen apuväline. Myös jotkut kasvitautit ja tuholaiset on todettu pysyvän kurissa paremmin kynnetyillä kuin kyntämättömillä lohkoilla. Pienin eduista ei varmasti ole se, että kynnety maa kuivuu nopeammin ja keväällä kynnöksille pääseekin aiemmin kuin muokkaamattomille tai kevytmuokatuille maille. (Rajala 2006, 95.)

Kynnetäessä kyntöanturan eli jankon muodostuminen on kuitenkin todennäköisempää kuin aurattomassa viljelyssä, koska työskentelyolosuhteet useimmiten ovat kevytmuokkauksia tai suorakylvöä kosteammalla. Jankko on muokkauskerroksen alapuolella oleva tiivis maakerrostuma, joka syntyy muokattaessa aina samaan syvyyteen määrittämissä olosuhteissa raskailla työkoneilla. Kyntövaossa luistava traktorin rengas tiivistää vaon pohjaa ja kyntökerroksen alapuolella muodostuu vettä läpäisemätön kerros. (Värri 2007, 23.)

Pahoja jankkomaita on pellolla siellä, missä vesi seisoo samoissa kohti vuodesta toiseen. Tällöin jankkoa on syytä pyrkiä rikkomaan mekaanisesti jankkuroinnilla. Jankkurointi voidaan tehdä esimerkiksi kyntöauraan liitettyllä jankkuriterällä tai äkeen piikillä. Terä kiinnitetään yleensä auran etummaisen siiven ojakseen. Näin terä tekee

vaon syvemmälle aina ensimmäisen siiven jälkeen. Toisesta siivestä kääntyvä maa peittää jankkuriterän jäljen. Yleensä terä kiinnitetään siten, että terän kärki tulee noin 10 cm auran teriä alemmaksi (Knuutila 2008, 47). Jankkurointia ei kuitenkaan suositella normaalina toimenpiteenä kaikilla lohkoilla, sillä se nostaa alemmista maalajikerroksista ravinteettomampaa maata pintaan, joka ei kasville ole eduksi.

Jankkurointi on tehtävä kuivaan maahan, mielellään heti nurmen korjuun jälkeen keuhkeudella. Maahan on hyvä kylvää vielä samalle syksyille kasvustoa, jotta juuristo sitoisi kuohkeutettua maata paremmin ja saavutettu hyöty säilyisi pitempään. (Rajala 2006, 91.) Jotta voimakasta jankkoa ei pääsisi syntymäänkään, on kyntösyvyyttä hyvä vaihdella vuosittain. Myös traktoreiden ja työkoneiden painoja on hyvä miettiä ja valita pellolla suoritettaviin töihin järkevän kokoiset koneet. Tutkimuksissa on todettu kauan aikaa sitten jo, ettei traktorin pitäisi olla akselipainoltaan yli 3500 kg (Knuutila 2008, 47).

Kynnetyn maan haittapuolia ovat sen helpompi liettyminen ja kuorettuminen talven aikaan. Varsinkin hienorakenteisilla mailla syksyn sateet tekevät maasta herkästi liejumaista. Kuivat pakkaset taas kovettavat pintamaan yhtä kovaksi kuin se oli ennen kyntöä ja maan kuohkeus häviää. Eloperäinen aines hautautuu kynnössä syvälle maakerrokseen pois pintakerroksesta nuorten ja matalajuuristen kasvien ulottuvilta. Lisäksi rikkakasvien siemenet sekoittuvat hyvin koko ruokamultakerrokseen ja säilyvät siellä useita vuosia ja vuosikymmeniä. (Rajala 2006, 95.)

Perinteisestä kynnöstä luopuminen vaarantaa myös maan kuohkeuden säilymisen syvemmälle ruokamultakerrokseen. Matalamuokkausmenetelmät tekevät pintamaasta ravinteikkaampaa, kun kasvinjätteet säilyvät ylempänä kasvien ulottuvissa, mutta samalla tiivistymiskerros säilyy korkeammalla ruokamultakerroksessa. Tosin näillä menetelmillä pintamaan parempi multavuus vähentää tarvittavia ajokertoja sopivan mururakenteen saamiseksi kylvösiemenelle ja ajokertojen väheneminen taas on pienempi riski maan tiivistymisen kannalta. (Jalonen 2004, 16.)

3.5 Kynnön ajankohta

Viljapellot on kylvettävä joka kevät uudelleen, joten muokkaus on tehtävä vuosittain. Nurmipelloja pidetään yleisesti niiden monivuotisuuden vuoksi kolmesta neljään vuotta ennen uusimista. Ennen kyntöjen aloittamista maan kosteusolot ja kynnön sopiva aika voidaan varmistaa yksinkertaisella testillä lapion kanssa. Maan tulisi murentua sormien välissä aina kyntösyvyyteen asti, yleensä siis noin 20 senttimetriin. Savimaa on vielä liian kosteaa muokkaukselle, mikäli savesta saa ”leivottua” kolmen millimetrin paksuista tankoa. (Rajala 2006, 95.)

Maa on syksyisin yleensä heti sadonkorjuun jälkeen sopivan kuivaa muokattavaksi. Roudan päältä kyntäminenkin on parempi vaihtoehto maan tiivistymisen ehkäisemiseksi kuin syksyn suurimpien sateiden aikaan. Hiesu- ja hieta- sekä eloperäisillä mailloilla kyntö voidaan jättää kevääksi. Tällöin veden kapillaarinen nousu pysähtyy maan pinnalla oleviin kasvinjätteisiin eikä maa syksyn sateiden ja talven aikaan liety ja kuoretu yhtä kovaksi kuin mitä se oli ennen kyntöä. Liettynyt maa haihduttaakin vettä lähes yhtä paljon kuin avoin vesistö. (Jalonen 2004, 16.) Syyskynnön jäljiltä talven routa saa kuohkeutettua luonnollisella tavalla peltomaan rakennetta. Erityisesti savimailla sen toimivuus on todettu ja tätä kannattaakin hyödyntää. (Rajala 2006, 92.)



KUVIO 1. Syksyn viimeisiä kyntökelejä ennen maan jäätymistä. (Anni Lyyra 2009)

Märällä savimaalla traktorin pyörä tukkii märässä maassa pystysuorat juuri- ja lierokanavat ja maan halkeamat, jolloin vesi entistä heikommin pääsee imeytymään maaperään. Maan tiivistymistä voidaan ehkäistä muun muassa valitsemalla vetokone oi-

kein. Paripyörien käyttö, teliakselisto, korkeat ja leveät vyörenkaat sekä alhaiset rengaspaineet säilyttävät rakenteen parempana oikein ajoitetun kynnön suorittamisen lisäksi. (Rajala 2006, 88.)

Syyskynnön merkitys korostuu myös kasvinjätteitten parempana maatumisena. Kun kasvinjätteet peitetään heti syksyllä korjuun jälkeen maalla, ne ehtivät maata paremmin ja näin vapauttavat enemmän ravinteita seuraavan kasvukauden kasveille (Värri 2007, 22). Talven yli kyntämättä jääneellä pellolla kasvinjätteet hidastavat kuivumista hyvinkin viikolla. Tällöin pellolle pääsy ja sen seurauksena syksyiset korjuut myöhästyvät edelleen aina huonommille keleille (Värri 2007, 24). Siementen on kuitenkin tarkoitus päästä mahdollisimman aikaisin kasvuun, jotta ne ehtivät kypsyä huonompanakin kesänä.

4 KYNTÖAURAT

4.1 Työkonetyypit

Suomessa yleisimmät aurat ovat 4- tai 5-siipisiä sarka- tai kääntöauroja. Nykyään on kuitenkin olemassa myös 14-siipisiä, joiden käyttö onkin perusteltua lähinnä ulko- mailla suurilla peltolohkoilla.

Sarka-auralla tarkoitetaan kyntöauratyyppejä, jolla kyntäminen tapahtuu sarkaa tai peltolohkoa ympäri kiertäen joko keskeltä tai reunoilta aloittaen (Pokkinen ym. 1998, 15). Tällöin päisteissä tulee paljon hukka-ajoa ja maa tiivistyy. Varsinkin sarkapelloilla tämä auratyyppi on kuitenkin järkevämpi valinta tilan vähyyden vuoksi.

Kääntöauralla, jota myös paluu- tai kaksoisauraksi kutsutaan, kyntö tapahtuu edestakaisin samaa reunaa ajamalla. Varsinkin isoilla peltolohkoilla tämä auratyyppi on järkevä valinta, kun päiste- eli hukka-ajoa saadaan vähemmäksi. Tältä osin pellon tiivistymistä saadaan näin vältettyä.

Sekä sarka- että kääntöaurat voivat olla nostolaitetyyppisiä, puolihinattavia tai hinattavia. **Nostolaitteaurat** ovat traktorin kolmipistenostolaitteisiin kytkettäviä auroja (Riipinen 2005, 39). Näihin luetaan sekä etu- että takanostolaitteet. Työnnettävä nostolaitteaura kulkee kauempana sängellä ja traktorin pyörät kulkevat etuauran takimmaisena terän jättämää vakoa pitkin. Etunostolaitetta käytettäessä on yleensä aina myös takana työkonetta vastapainona, jonka vuoksi yhdistelmä vaatiikin normaalia enemmän tilaa niin pellolla kuin kuljetuksessa. Pienillä lohkoilla sekä pylväitten ja latojen täyttämällä pelloilla yhdistelmä ei olekaan välttämättä kaikista käyttökelpoisin työskentelyyn. Näissä yhdistelmissä kynnön aloitus ja lopetus tehdään pelkästään takauralla (Varpio ym. 2006, 12). Lähes parhaiten peltotöistä traktorin etunostolaitteeseen soveltuukin kyntöauran käyttö.

Nostolaitteella toimivien kääntöaurojen käytössä on kuitenkin oltava varovainen maan rakenteen säilyttämiseksi. Raskaan työkonetta nosto ja varsinkin ohjausjarrun avulla traktorin kääntäminen kohdistavat suuren paineen pienelle alueelle päisteissä ja näin

rasittavat maata kyseiseltä alalta. Tällöin muilla viljelytoimilla pyritty maan hyvän rakenteen säilyttäminen saattaa tuhoutua liian voimakkaisiin muokkaustoimenpiteisiin. Näistä kerrottu lisää sivulla <http://www.farmit.net>.

Puolihinattava aura kiinnitetään vetolaitteesta traktorin vetovarsiin. Kaikissa malleissa ei käytetä työntövarren kiinnitystä lainkaan. Auran perä kulkee kannatinpyörän varassa, jota hallitaan hydraulisesti. (Riipinen, 2005, 39.) Puolihinattavan auran etu on koko työkaluston painon jakautuminen laajemmalle alueelle, joka taas varjelee paremmin maan rakennetta. Tällaisessa työkoneessa painoa tulee sekä traktorin alle, että aurassa olevan tukipyörän kohdalle. Puolihinattavasta aurasta lisää sivulla <http://www.farmit.net>.

Hinattavat aurat ovat yleensä suurempaa kokoluokkaa. Ne kiinnitetään myös traktorin vetovarsiin, mutta hieman auran keskikohdan takapuolella on kuljetuspyöräakselisto. Sen takana on runko nivelletty siten, että pitkä aura pystyy muotoutumaan maaston kaarevuuteen. Hinattaviin auroihin kuuluu mm. niin kutsuttu vaunuaura. Näissä auroissa on keskellä akseli ja kannatuspyörät kummallakin puolella. Vaunuaurat ovat pitkiä ja raskaita niin kuljetuksessa kuin työssäkin, jonka vuoksi muun muassa päisteille on varattava normaalia enemmän tilaa. Hinattavan ja nostolaitteauran sekoitus on ehkä tasaisen painonjakautumisen kannalta paras vaihtoehto. (Koivisto 2007, 69; Riipinen, 2005, 39.)

4.2 Auran perusrakenne

Kyntöauran runko on perusta, johon tarvittavat työominaisuudet on liitetty. Runkoon on kiinnitetty leikkurit, ojakset siipien kiinnikkeiksi, tukipyörä ja tukijalka. Lisävarusteita ovat muun muassa kuorimet tai esiaurat ja laukaisimet. Aura kytketään traktoriin siinä olevasta vetolaitteestaan. Vetolaitteessa on kaksi kiinnitystappia, joihin traktorin vetovarret asetetaan. Traktorin työntövarsi asetetaan auran vetolaitteen yläosaan, jolloin myös auran peräpäätä pystytään hallitsemaan.

Leikkureiden tehtävä on leikata maasta säädetyltä kohden viilu, jonka siiven terä nostaa irti maasta ja muotoon taivutettu siipi kääntää takaisin maahan nurinpäin - kasvinjätteet alimmaiseksi. Viiluksi kutsutaan leikkurin maasta leikkaamaa ”siivua”. *Kiekkoleikkuri* on muodoltaan pyöreä ja se pyörii itsestään maata vasten auran liikkeen mukana. Kiekkoleikkurit ovat oikealla korkeudella, kun ne mahtuvat liikkumaan helposti vantaan kärjen yli. Leikkuria voidaan säätää korkeammalle, mikäli kasvinjätteitä on runsaasti ja leikkuri vaarassa tukkeutua. Myös syvään kynnettäessä leikkuri on nostettava niin korkealle, ettei leikkurin keskellä oleva laakeripesä laahaa maata vasten. (Riipinen 2005, 44.) Nykyaurojen leikkureissa on samantapainen jousitus kuin laukaisimissakin, jolloin myös ne pystyvät väistämään esteitä.

Veitsileikkuri on maapuoleen kiinnitetty pystyssä oleva terä, joka leikkaa kiekkoleikkurin tavoin maata. Niiden kiinteän kiinnityksen ja pyörimättömyyden vuoksi leikkurit ovat tukkeutumattomia, eikä niitä tarvitse säätää. Veitsileikkuri soveltuukin erinomaisesti viljan sängelle. (Riipinen 2005, 44.) Uusissa auroissa leikkurit eivät yleensä kuulu auran vakiovarusteisiin (Bell 2005, 105).



KUVIO 2. Kiekkoleikkurit työssään. (Anni Lyyra 2008)

Kyntöauran **teräkokonaisuuteen** kuuluu sekä terärunko, maapuoli, siipi, vannas, terälehti että terän kärki, niin kutsuttu terälappu. Terärunkoon kiinnitetään poskipala, siipi, maapuoli ja vannas. Vantaaseen taas kiinnitetään terälehti ja terän kärki. Terärunko on eteenpäin kapeneva ja kiilavan mallinen, jolloin takaa katsottuna terän vasemmalle puolelle kiinnitetty maapuoli irrottaa leikkurin maasta leikkaaman viilun ja kohottaa sitä. Terän siipipuoli taas kääntää maan sivuun, jolloin maahan muodostuu kyntövako. (Pokkinen, ym. 1998, 18.)



KUVIO 3. Auran terä. (Anni Lyyra 2009)

Siipityyppejä on olemassa erilaisia eri tarkoituksiin. Nurmen ja routaisen maan kynn-
töön on saatavilla pitkänmallinen siipi. Lyhyempi lieriömäinen siipi soveltuu monille
eri kyntösyvyyksille ja työnopeuksille. Lyhyin, voimakkaasti kääntävä ja pintamaan
hyvin rikkova siipi soveltuu erityisesti peruna- tai muille juuresviljelyksille. (Bell
2005, 106.)

Normaalisti siivet ovat teräksestä valmistettuja, mutta myös muovisiipiä on olemassa.
Suomessa vielä melko tuntematon siipityyppi on sälesiipi, jossa normaali siipi on
ikään kuin hajotettu säleiseksi. Toimintaperiaate sälesiivissä on täysin sama kuin nor-
maalisiivissä, mutta maa tarttuu siihen paljon huonommin kuin kiinteään siipeen. Sä-
lesiivet ovat myös keveämpiä, koska niihin on käytetty vähemmän materiaalia. Koko-
naisuudessaan sälesiipiaurakin on rakenteeltaan järeä, jolla taataan sen hyvä painumi-
nen maahan.

Sälesiipi murtaa normaalisiipeä paremmin maata. Kokemusten mukaan varsinkin kui-
valla maalla kynnön jälki on kuin jo kertaalleen äestetty (Sälesiiven jäljiltä kuin ker-
taalleen äestetty. 2009, 33–34). Tällöin jos kylvökone sisältää myös muokkaimen, ei
mitä ajokertoja välttämättä ennen kylvöjä tarvita. Sälesiipiauroja saa niin kiekko-
kuin veitsileikkureillakin. Pehmeällä maalla sälesiipiaura ei välttämättä tarvitse edes
kuorimia (Koivisto 2007, 73).

Kuorimet ovat auroissa siipien yläreunassa kasvinjätteiden saamiseksi kyntövaon
pohjalle. Kuorinten taivutettu muoto ohjaa siiven yläreunaan nousevan pintamaan ja
kasvinjätteet alimmaksi kääntyvän viilun sisään. Kuorimet asennetaan auraan käyttö-

ohjeiden mukaiselle korkeudelle. Ne kannattaa kuitenkin asentaa ensin tarpeeksi ylös kuorinnan paremman onnistumisen takaamiseksi. Kuorinnan onnistuminen tarkastetaan työn alettua ja säädetään tarvittaessa ajonopeuden, viilunleveyden ja kyntösyvyyden mukaisesti. (Köppä 1985, 210; Riipinen 2005, 44.)

Kuorimet voi korvata myös terän eteen, ojakseen, kiinnitettävillä esiauroilla. Niiden tehtävä on sama kuin kuorimilla, jolloin ne multaavat kasvinjätteet maahan ennen varsinaisen viilun kääntymistä. Esiaurat ovat kuin siipi ja siihen kiinnitetty terälehti pienoiskoossa. Ne on kiinnitetty siiven yläosan tasolle, ennen siipeä. Kuorimet taas ovat suoraan siiven päällä. Näin kasvinjätteet luultavasti ehtivät kääntyä paremmin varsinaisen viilun alle. Märillä multamailla esiaurat saattavat olla helposti tukkeutuvia ja niitä olisikin puhdistettava välillä moitteettoman toiminnan takaamiseksi. Esiauran työkorkeus säädetään kyntösyvyyden mukaan. Sitä saadaan säädettyä varresta mekaanisesti. (Härkönen 2009, 24–25.)

Auran rungon säästämiseksi on koneisiin kehitelty myös **laukaisinlaitteet**. Auran törmätessä kiveen tai muuhun kiinteään esteeseen, laukaisin antaa ensimmäisenä periksi. Yksinkertaisimmillaan laukaisin on terän liikettä rajoittava murtotappi tai -pultti, joka katkeaa esteen sattuessa ja terä pääsee kääntymään ylös pois esteen edestä. Tällöin terä on lukittava törmäyksen jälkeen takaisin oikeaan asentonsa uudella tapilla tai pultilla. (Riipinen 2005, 39.)

Nykyaikaisissa koneissa laukaisimet ovat yleisimmin jousityyppisiä. Pienissä nostolaitauroissa koko työkone voi nousta ilmaan yhden terän törmäyksestä, mutta useampi-teräisissä auroissa jokaisella terällä on oma laukaisimensa. Automaattilaukaisin tarkoittaa terän palautumista itsestään takaisin paikalleen väistämisen jälkeen. Puoliautomaattilaukaisimessa terä joudutaan palauttamaan takaisin paikalleen esimerkiksi peruuttamalla. (Riipinen 2005, 39.)



KUVIO 4. Lehtijousellisen sarka-auran toinen terä väistää maassa olevaa kiveä. (Anni Lyyra 2009)

Ojaket ovat kiinnikkeet auran terille. Laukaisimien lisäksi ojaksissa on murtopulkit, jotka on tehty sen varalle, että terä ei esteen sattuessa pääsekään nousemaan sen yli vaan vannas tarttuu siihen. Tällöin murtopultti katkeaa ja auran rakenne säilyy muuten ehjänä. Murtopultti on vaihdettavissa oleva ja halpa remontti verrattuna koko auran rungon korjaamiseen. (Härkönen ym. 2007, 63.)

Nostolaite- tai puolihinattavissa auroissa **tukipyörä** sijoittuu viimeiseksi tai viimeisen siiven kohdalle. Suuremmissa hinattavissa auroissa tukipyörät voivat sijaita lisäksi auran keskellä, esimerkiksi toisen ja kolmannen ojaskiinnikkeen välissä. Tällöin pyörän sijainti kasvattaa hieman auran kokonaisleveyttä. Näissä rakenteissa tukipyörä yhdistyy usein ohjaustangolla vetolaitteeseen, jotta auran takapäätä pystytään ohjaamaan. (Pokkinen ym. 1998, 17.)

Kosteilla kyntökeleillä auran keskellä olevan pyörän hyväksi ominaisuudeksi on kuitenkin huomattu sen parempi kantokyky, kun alla ei olekaan normaalia viimeisen terän avaamaa kyntövakoa, johon maa on herkkä sortumaan tukipyörän alta. Tukipyörän tehtävä on nimensä mukaisesti tukea työasennossa olevan auran kulkemista takapäätä. Tukipyörän liike antaa myös tietoa traktorin vetovastustunnustelulle (Härkönen ym. 2007, 64; Riipinen 2005, 43).

Ensimmäisen viulun leveyttä säädetään auroissa **vetokarttua** siirtämällä. Vetokarttu on rungon osa, jolla aura on kiinni vetolaitteessa. Vetolaite taas kiinnitetään traktorin

vetovarsiin. Vetokartun siirtäminen tapahtuu auramerkistä riippuen jonkunlaisesta mutterista pyörittäen. Säädessä koko aura liikkuu takaa katsottaessa sivuttaissuuntaisesti ja välimatkaa traktorin renkaan sisäpintaan leikkurin kärjestä voidaan näin kasvattaa tai vähentää.

Kääntölaite on kääntöraojen tärkeä hydraulisella ohjauksella toimiva osa. Sillä aura käännetään käyttämään joko oikean- tai vasemmanpuoleisia teriä vastakkaisen puolen terien ollessa ilmassa. Aura voi olla sekä ylä- että alakautta kääntyvä. (Pokkinen ym. 1998, 16.)



KUVIO 5. Kääntöraaa kääntämässä. (Anni Lyyra 2009)

4.3 Työkoneen valinta

Auraa hankittaessa on hyvä kartoittaa omien peltojen muodot ja koot, jolloin on helpompaa miettiä myös **auran kokoluokkaa**. Pienille ja epämääräisen muotoisille lohkoille on järkevintä hankkia pieni aura, joka on näppärämpi käsitellä vaikeanmuotoisilla ja ahtaillakin lohkoilla. Iso aura on painoluokaltaan aivan eri sarjassa pienempien kanssa. Maan tiivistyminen on tällöin huomattavaa verrattuna pienempiin 3- tai 4-siipisiin auroihin. Hinattavan ja nostolaiteauran merkityksen huomaakin painon jakaantumisesta. Hinattavassa paino jakaantuu tasaisemmin kuin nostolaitekoneessa. (Koivisto 2007, 73.)

Siipimallia valittaessa on tiedostettava omien lohkojen maalajit. Siiven tehtävä liikuttaa maata sivuttaissuunnassa kasvattaa myös niin sanottua kyntövastusta. Mitä syvemmältä maata muokataan ja mitä tiiviimpää se on rakenteeltaan, sitä enemmän siivet vastustavat auran liikettä eteenpäin. Nykykoneissa yleisin malli on lieriöterä. Se soveltuu parhaiten kevyemmille ja helposti murustuville maille. Lieriöterillä voi kynnä ruuviteriä syvempään. Ruuviterä soveltuu kaikille maalajeille, mutta kyntösyvyys sillä on maksimissaan 2/3 ja vähintään puolet viulun leveydestä. (Pokkinen ym. 1998, 19.)

Mitä jäykempi maan rakenne on, sitä tehokkaampi vetotraktori tarvitaan. Myös siipien lukumäärän lisääntyessä **tehontarve** kasvaa. Traktorin tehon olisi syytä olla suhteessa traktorin painoon, sillä liian kevyt traktori suhteessa tehoon aiheuttaa liikaa pyörien luistoa. Pyörien luisto taas tiivistyttää maata ja tekee kyntöjäljestä heikkolaatuista. (Pokkinen ym. 1998, 20.) Kevyt traktori alkaa työskennellessä helposti myös hyppyyttää työkonetta ja työskentelyn nopeutta on pudotettava. Suuri akselipaino, yli viisi tonnia, tiivistää maata huomattavasti enemmän, kuin suositeltu maksimi 3,5–4 tonnia. Yli viiden tonnin akselipaino tiivistää maata jopa 35 senttimetrin syvyyteen. Kynnön tapahtuessa vain 20 senttimetrin syvyyteen muodostuu tämän alle tiivis kyntöantura. (Rajala 2006, 88.)

Yleensä traktorin tehon tarve muodostuu pitkälti auran muokkaavan osan leikkuukulmasta. Pienempi leikkuukulma tarvitsee pienempitehoisen vetokoneen kuin voimakkaampi leikkuukulma. (Jalonen 2004, 18.) Normaalioloissa liukuesteetön traktori tavallisilla kumirenkailla kehittää vetovoiman, joka on 50–60 % traktorin omasta painosta. Vetokykyä saadaan parannettua alentamalla rengaspaineita tai lisäämällä painoa vetäville pyörille. Tämä tarkoittaa yleensä etupainojen lisäämistä traktoriin. (Riipinen 2005, 41.) Kuivissa oloissa hyvä rengaspaine kynnettäessä on 100 kilopascalaa, vaativammassa taas 30–50 kilopascalaa.

Lohkojen ojituksella on suuri vaikutus auratyypin valintaan. Avo-ojaisella peltolohkolla sarka-aura on käytännön syistä järkevin valinta. Salaojitetuilla, isommilla lohkoilla, kääntöaura on erittäin hyvä vaihtoehto. Tällöin tarpeeton päisteajo jää vähäisemmäksi ja lopetusvaoilta säästytään. Sarka-auralla kynnettäessä lopetusvaot ovat

välttämättömiä, mutta niistä on myöhemmin paljon haittaa, kun peltoa yritetään saada tasaiseksi ja viljelykuntoon. (Pokkinen ym. 1998, 20.)

Myös auroissa kokoluokan kasvaessa hinta nousee. Pienempiä ja vielä aivan hyväkuntoisia auroja on nykyään paljon saatavana käytettynä edullisesti. Uusien ja isojen koneiden sekä erikoisvarustelujen myötä hinnat kasvavat. Mikäli lohkojen koot ovat isoja, ei aura kuitenkaan kannata olla pienemmästä päästä. Tällöin muutenkin hitaan työvaiheen työkustannus nousee entisestään. Puolihinattavan ja nostolaitauran hintaeroa taas ei voi sanoa huomattavaksi, eikä sen perusteella yleensä ostopäätöstä tehdä. (Koivisto 2007, 73.)

5 KYNTÄMINEN

5.1 Menetelmät

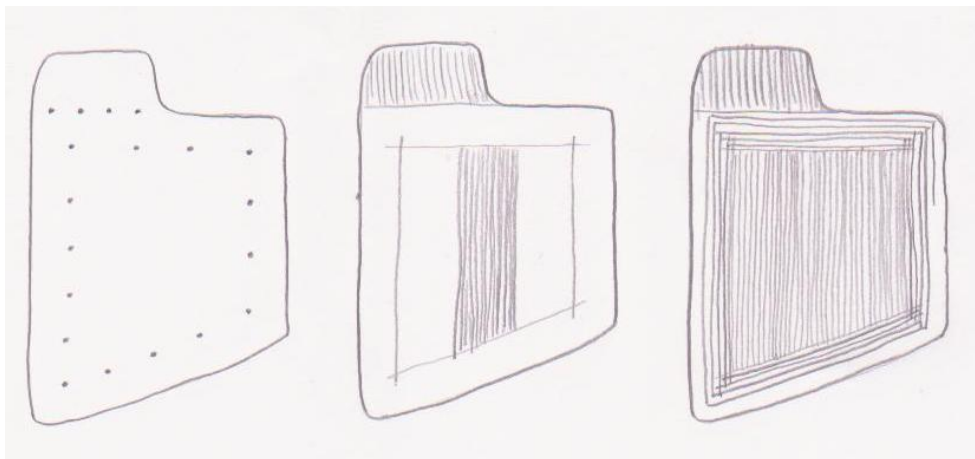
Sarkakyntö tarkoittaa peltolohkon kyntämistä erillisissä saroissa. Päisteissä siirrytään aina kynnetyn alueen toiselle reunalle, jolloin päisteajoa tulee erittäin runsaasti.

Kuviokynnössä pelto kynnetään kiertämällä sitä, eikä varsinaisia päisteitä ole. Kuviokyntö suoritetaan vuorovuosina keskeltä tai reunoilta aloittamalla. Epämääräisen muotoinen pelto on vaikea kyntää kuvioon. (Pokkinen ym. 1998, 21.)

Kääntöauralla kynnettäessä lohko voidaan kyntää reunasta aloittaen ja samaa reunaa loppuun asti kyntäen. Lopuksi kynnetään työkoneen kääntöä varten jätetyt päisteet molemmista päädyistä.

5.2 Suunnitelma

Jokaisen peltolohkon kyntösuunnitelma kannattaa laatia kertaalleen kunnolla, kartan kanssa. Sarkakynnössä on järkevä kerran mitata ja miettiä monessako sarassa lohko on järkevä kyntää ja merkitä ne pysyvillä merkkikepeillä pellon laitaan. (Pokkinen ym. 1998, 23.) Kuviokynnössä erillisiä merkkejä ei tarvita, kun kyntö tapahtuu ilman päisteitä. Kääntöauralla kyntö on syytä suorittaa vuorovuosina eri reunalta aloittaen, ettei maa siirry vuosien myötä enemmän pelkästään toiselle reunalle.



KUVIO 6. Lohkon kyntö suunniteltu valmiiksi paperilla. (Anni Lyyra 2009)

5.3 Työkoneen säätäminen

Auroja säädettäessä on muistettava aina lukea kyseisen kyntöauran käyttöohjeet.

Käyttöohjekirjasessa kerrotaan yleensä tarkemmin säätöjen tekemisestä ja niiden vaikutuksesta auran käyttöön. Tässä on esitelty joitakin säätöohjeita, jotka ovat yleensä auramerkistä riippumattomia.

Traktorin vetovarret on oltava samalla korkeudella ja **nostotangot** näin ollen yhtä pitkät. Nostotankojen säätämisellä mahdollisimman lyhyelle varmistetaan aurojen nousemisen tarpeeksi ylös esimerkiksi upottavalla maalla. Sivurajoittimet asetetaan pitkään reikään, jotta auran joustava liikkuminen sivuttain on mahdollista työskenteilyn aikaan. (Riipinen 2005, 42–43.)

Vetokarttua siirtämällä aura asetetaan sivuttaissuunnassa kohdalleen. Kohdistus on tärkeää, jotta ensimmäinen viilu saadaan oikean levyiseksi koneen ohjeitten ja kynnösyvyyden mukaan. Kullekin viilun leveydelle on olemassa suositeltu kynnösyvyys, jotta viilut taittuvat maahan oikein ja työn jälki tarkoituksenmukaista. (Pokkinen ym. 1998, 20.)

Työntövarsi asennetaan mieluiten auran vetolaitteen pitkään reikään, jossa sen kuuluu nojata reiän takalaitaan. Tarkoitus on, että auran takapää nousee mahdollisimman korkealle ja etupää taas matalalle. Työntövarren pituus tarkistetaan vielä ennen kynnön aloittamista, jotta aura kulkee suorassa ja kaikki terät kääntävät maan yhtä syvältä. Työntövarren pää ei saa olla vinossa kynnökselle tai sängelle päin, jotta jäljestä tulee tasainen ja ensimmäisen viilun leveys säilyy. (Riipinen 2005, 42–43.)

Mikäli aurassa on **kiekkoleikkurit**, on niiden oltava tarkasti paikallaan. Jos leikkurit on säädetty liikaa vasemmalle, koko aura kallistuu herkästi vasemmalle. Liikaa oikealle säädetyt leikkurit aiheuttavat viilun huonoa taipumista, sillä vetovastus kasvaa liiaksi. Veitsileikkurit eivät tarvitse kyseisiä säätöjä. (Pokkinen ym. 1998, 24.)

Siipien vastinmittojen tarkistus hyödyttää tasaisen kyntöjäljen saamista. Puhutaan myös siipien aurasuulusta. Siiven yläosan rungon puoleisten päiden leveys on oltava aina sama kuin siiven kärkien väli. Paluaurassa on kummallakin puolella mitat

oltava samat. Takimmaisen teräparin mitat tarkistetaan ensin ja asetetaan sen mukaan loputkin siipien välit. Eroavaisuudet mitoissa korjataan muuttamalla siiventuen pituutta. (Riipinen 2005, 43.)

5.4 Kyntösyvyys

Normaaliksi kyntökerrokseksi kutsutaan aluetta 15–25 senttimetrin välillä. Yleisin kyntösyvyys on kuitenkin 18–20 senttimetriä maalajista tai muustakaan riippumatta. Vähämultaiset maat kaipaavat eniten muokkausta ja yleensä ne kynnetään normaalisyvyyteen, noin 20 senttimetriin (Jalonen 2004, 15). Tiivistynyt maa tai runsaat kasvinjätteet taas vaativat yleensä syvemmän muokkauksen. Se on hyvä tehdä kuivissa olosuhteissa, mutta kostealla lohkolla maan syvää muokkausta on syytä välttää. Kyntösyvyyttä kannattaa kuitenkin vaihdella vuosittain. Varsinkin viljan sängellä sama vuosittainen kyntösyvyys nostaa herkästi edellisvuoden maatumattomat kasvinjätteet uudelleen pintaan.

Myös viilun leveyden kasvaessa on kyntösyvyyttä hyvä kasvattaa. Normaali 17–24 senttimetrin kyntösyvyys on sopiva 35 senttimetrin levyiselle viilulle. Liian syvä kyntö jättää viilut liian pystyyn ja liian matalaan kyntö taas taittaa viiluja kaksinkerroin. Maalajista, kosteusoloista ja viljeltävästä kasvusta riippuen aura on säädettävä siten, että kyntösyvyys on pienimmillään puolet ja suurimmillaan 2/3 viilun leveydestä. (Pokkinen ym. 1998, 20; Riipinen 2005, 40).

Mikäli alemmat maalajit ovat normaalia muokkauskerrosta heikommat, ei syväkynnöllä kannata nostaa huonompaa maalajia pintaan, ellei lohkolla ole todellista ongelmaa jankosta. (E-SOFT 2009) On tutkittu myös, että mitä syvemmälle muokataan, sitä suuremmaksi typen huuhtoumariski maassa kasvaa. Kaikenlainen muokkaus yleensäkin kuitenkin kiihdyttää ravinteiden huuhtoutumista (Jalonen 2004, 16). Syksyllä normaalia syvempään muokattu maa olisi hyvä myös kylvää syksyllä, sillä syvään muokattu maa tiivistyy herkemmin talven aikaan entistä pahemmaksi. (E-SOFT 2009) Syvämuokkausta tehtäessä kannattaa huomioda myös, että se kasvattaa vetovastusta ja sitä kautta polttoaineen kulutusta (Värri 2007, 22). Syvämuokkauksia saatetaan tarvita kuitenkin silloin tällöin, viimeistään kun maan hyvinvoinnissa ja tuottokyvyyssä huomataan heikentymistä (Rajala 2006, 93, 97).

5.5 Säättöjen tarkistus pellolla

Sarka-aura

Hyvän ja tasaisen kynnöksen saamiseksi auran säädöt on tarkistettava vielä pellolla ensimmäiset työn jäljet nähdessään. Aura on oltava suorassa sekä sivulta että takaa katsottaessa. Auran asentoa muutetaan tarvittaessa työntövarren ja oikeanpuoleisen nostotangon avulla. Sivurajoittimet on päästävä vapaasti liikkumaan. Leikkureiden sivuttaisasennot on myös tarkastettava. Leikkurin ollessa liian ulkona viilusta tulee liian paksu verrattuna muihin viiluihin ja liian sisällä ollessaan viilu on tarkoitettua kapeampi. Liian sisällä ollessaan ojas hankaa kyntämätöntä reunaa ja murtaa sitä. Mikäli leikkuri taas on liian kaukana, viiluista tulee paksuja, eivätkä ne käänny kunnolla. Mikäli aurassa on kiekkeleikkurit ja ne näyttävät tukkeentuvan tai kyntösyvyys on matala, on leikkureita nostettava. (Riipinen 2005, 44.) Myös kuorinten korkeutta säädetään tarvittaessa.

Ensimmäisen viulun leveys mitataan vaon ulkoreunasta leikkurin terään. Kyseinen mittatulos olisi oltava auran tuumaluku, eli yhden terän työleveyden verran (Riipinen 2005, 45). Mittaa korjataan tarvittaessa siirtämällä vetokarttua tarvittavaan suuntaan auran ohjeiden mukaisesti. Muuttuneen mitan jälkeen sivurajoittimien vapaa liike on vielä tarkistettava.

Työleveyden säätö tapahtuu traktorista hydraulitoimisella säätövivulla. Työleveyden kasvaessa auran runko kääntyy suurempaan vinokulmaan ajosuuntaan nähden. Leveyttä kavennettaessa taas kulma pienenee. Säätö voi tapahtua myös ajon aikana esimerkiksi pellon muotoja mukaillen. Terät kulkevat säädöstä huolimatta kuitenkin ajon suuntaisena. (Riipinen 2005, 40.) Työleveyden säätöominaisuus kuuluu auran lisävarusteisiin, eikä sitä kaikissa auroissa olekaan.

Kääntöaura

Kääntöauran tärkeimmät ensisäädöt on traktorin vetovarsien säätö tasan samalle korkeudelle. Mikäli aura on vinossa, se säädetään auran omalla säätöjärjestelmällä, eikä nostotankojen korkeutta muuttamalla sarka-aurojen tapaan. Takaa katsottuna ojasten

olisi oltava suorassa kulmassa pellon pinnan kanssa, mutta kynnöksen tasaisuus määrää kuitenkin oikean kallistuksen auralle. (Riipinen 2005, 45.)

Viilujen leveyttä mitattaessa on huomioitava, että vetovarret asettuvat tasan traktorin keskilinjan kummallekin puolelle. Huolelliset säädöt ovat erityisen tärkeitä, ettei työ-kone kampea sivulle ja auran vetovastus kasva liikaa. Kääntöauralla kynnettäessä heikot säädöt kyllä erottuvat selvästi. Tällöin kynnös ei ole tasaista, ja kyntöjäljestä näkyy hyvin montako siipeä aurassa on ollut.

Ongelmia työjäljessä

Erilevyiset viilut ovat joskus mahdollisia, vaikka kaikki ohjeistetut säädöt olisi tehty huolella ja oikein. Vetovarsien pituus kannattaa tällöin tarkistaa, sillä toisinaan uusis-sakin traktoreissa on niissä huomattu muutamien millien pituusero. Myös vetovarsien pallonivelet voivat näin kulua eri lailla. Pienet mittavirheet saadaan korjattua siirtämällä vetokarttua pidemmän vetovarren puolelle. (Riipinen 2005, 46.)

5.6 Vaiheet sarkakynnössä

Päisteitten merkitsemistä varten lohkon reunasta on mitattava sen levyinen alue, jotta traktorin saa siinä työkoneen kanssa vaivatta käännettyä. Jotta päisteet ovat koko matkalta saman levyisiä, on hyvä kyntää reunaan tätä varten merkkivako. Merkkivaosta saa parhaiten hahmotettua kyntövaiheessa auran noston ja laskun ajankohdat. Sen kyntäminen tapahtuu auran takimmaisella terällä mahdollisimman matalaan, ainoastaan näkyväksi merkiksi.



KUVIO 7. Merkkivaon kyntäminen takimmaisella terällä. (Anni Lyyra 2009)

Kynnön aloitus tai avaus tehdään normaalisäädöillä, mutta nostolaitteella kohotettuna siten, että ensimmäinen terä kyntää matalampaan kuin viimeinen. Aloitusvako tehdään lohkon keskelle tai mikäli lohko on jaettu useampaan kyntösarkaan, tämän kyseisen saran keskelle. Aloitusvako kannattaa myös merkata kummastakin päästä pellon laitaan, jotta siitä saadaan suora ja lopuksi kyntämätöntä aluetta on kummallakin reunalla yhtä paljon. Nurmilla tai sitkeämmillä mailla aloitus voidaan kyntää normaalkynnöstä matalampaan, mutta viljan sängillä ja kevyillä mailla kyntösyvyys voi olla koko ajan sama. (Pokkinen ym. 1998, 25.)

Kun ensimmäinen vako on kynnetty, traktorin vasemmanpuoleiset pyörät ajetaan vaosta laskien toisen viilun päälle. Nyt toinen terä kulkee vapaana vaossa ja kolmas terä peittää vaon. Päisteessä traktori käännetään oikealle ja oikeanpuoleista reunaa ajamalla tehdään **aloituksen sulkeminen**. Sulkemiskohtaan viilut tulevat vastakkain ja muodostavat harjamaisen viilun. Nyt kyntöä jatketaan normaalisti aina päisteissä oikealle kääntyen ja oikean puoleiset traktorin renkaat vakoon asettaen. Päisteissä tarkkaillaan, että työkone lasketaan suorassa takaisin maahan. Tällä estetään kyntövakojen taipumista alkupäästä ja loppukynnöskin on näin helpompi suorittaa. (Pokkinen ym. 1998, 26.)

Mikäli vetotraktorissa on **päisteautomaatiikkaominaisuus**, on hinattavilla ja puoli-hinattavilla auroilla tehty kyntötapahtuma paras mahdollinen työvaihe sen käyttämiseen. Tällöin päisteajot saadaan tasalaatuisiksi ja kuskin virheiden vaikutus minimoidaan. Tämä vaatii kuitenkin perehtyneisyyttä automaatiikkaan ja huolellisesti tehdyn nauhoituksen. (Koivisto 2007, 73)

Tarpeeksi ajoissa ennen lohkon **lopetusta** on hyvä tarkistaa kyntövakojen suoruus sivuilla olevia päisteitä vasten. Kynnöksessä olevat mutkat suoristetaan kyntämällä erikseen ainoastaan leveämpi kohta päisteestä. Näin päisteet saadaan yhtä leveiksi pellon joka reunalta. Päisteet kynnetään viimeiseksi, sarka-auralla peltoa ympäri kiertäen, kääntöauralla taas ensin toinen päiste ja sitten toinen. Viimeisestä vedosta jää niin sanottu lopetusvako. Tätä voidaan häivyttää kyntämällä vako vastakkaisesta suunnasta umpeen puolella kyntösyvyydellä. Sänkipelloilla jälki on yleensä onnistunut, mutta nurmikynnöksillä saattaa herkästi kääntyä takaisin turpeita, joita nurmen

laaja juuristo pitää koossa. Kääntöauran käytössä ei erillisiä aloituksia ja lopetuksia tarvitse miettiä. Kyntö aloitetaan kääntöauralla vuorovuosin lohkon eri laidoilta. Myös päästeet kynnetään vuorovuosin eri suuntaan, jotta maa ei siirry aina ainoastaan yhdelle laidalle pellossa. (Pokkinen ym. 1998, 28.)

6 AURAN HUOLTO

6.1 Käyttöhuollot

Kaikkien aurassa olevien **ruuvien ja muttereiden kiristämisestä** on pidettävä huolta säännöllisesti, jotta niiden löystyminen ei vaikuta huonontavasti työn jälkeen. Uuden auran kaikki mutterit on kiristettävä jo muutaman käyttötunnin jälkeen. Vantaitten vaihtamisen jälkeen on kiinnitysruuvit myös kiristettävä huolella. (Pokkinen ym. 1998, 29.)

Auran **puhtaudesta** on huolehdittava myös kesken kyntötöiden, etteivät työkoneeseen kasaantuneet kasvinjätteet pääse häiritsemään kynnöksen laatua. Kaikki työkoneessa olevat nipat on **voideltava** auran käyttöohjeen mukaisin väliajoin. Käyttöohjeessa on kerrottu myös voitelukohteet. Voitelun merkitystä ei pidä vähätellä, sillä voitelematon liikkuva osa kuluttaa työkonetta paljon nopeammin kuin voideltu. Halvemmalla remontilla pääsee huolehtimalla jo etukäteen auran kunnosta.

Terät ovat aurassa **kuluvia osia**, ja niiden kunto onkin tarpeen tarkistaa ajoittain. Terälapuista voidaan kääntää vastakkainen pää alaspäin, mikäli maata vasten oleva pää on jo kulunut lähes vantaaseen asti. Vantaita ei yleensä tarvitse vaihtaa, mikäli terälappujen kunnosta on pidetty huoli. Maapuolet ja poskipalat kuluvat myös aikojen kuluttua ja niiden kuntoa kannattaakin seurata säännöllisesti. Leikkureiden ja tukipyörän laakerit löystyvät vuosien myötä, jolloin niitä voidaan joutua uusimaan. Samoin vetolaitteeseen ja ojasten niveliin muodostuu välyksiä. Myös ne on syytä korjata parhaan mahdollisen kyntöjäljen aikaansaamiseksi. (Riipinen 2005, 43.)

Kirkkaaksi kuluneet osat, joita ei tarvitse vaihtaa, kannattaa ajoittain käsitellä ruosteenestolla ja maalata. Ruostuneet osat eivät toimi liikkuvan maan kanssa, vaan maa jää kiinni ruostekohtiin ja kasvattaa auran vetovastusta. (Pokkinen ym. 1998, 30.) Kirkkaat osat voi myös öljytä öljyn ja tervan seoksella, joka estää ruosteen syntymistä talven käyttämättöminä aikoina. Tervaan sekoitettu öljy pysyy paremmin pinnoilla, eikä valu pian käsittelyn jälkeen pois.

6.2 Varastointi

Kyntöaurat, kuten muutkin koneet on hyvä varastoida katon alla suojassa tuulelta ja sateelta. Varaston on oltava kuiva ja ilmanvaihdon toimiva. Luonnollinen ilmanvaihto on konehalleissa toimiva ja halvin vaihtoehto. Avoimia lannoitesäkkejä ei kannata varastoida samassa tilassa koneiden kanssa, sillä niiden sisältämät suolat ruostuttavat koneita. Koneiden huolellinen varastointi ja muu kunnossapito kasvattaa huomattavasti koneiden käyttöikä, joka taas tuo säästöä tilan konekustannuksiin.

6.3 Auran kustannukset

Auran hankintakustannus riippuu paljon koneen koosta ja tyypistä. Nostolaite- tai hinnattavilla koneilla on jo hintaeroa, mutta siipien lukumäärä ja muut lisävarusteet vaikuttavat ison osan auran hintaan. Konemyyjillä ja yksityisillä henkilöillä on Suomesakin suuri valikoima myös käytettyjä koneita. Vähänkäytetty kone on suhteessa reilusti halvempi kuin uusi kallis aura.

Kyntämistä pidetään vanhastaan hitaana ja kalliina muokkausmenetelmänä. Varsinkin pienet ja epämääräiset lohkot tekevät työstä erityisen hidasta ja lohko-kohtainen työkustannus kasvaa huomattavasti. Isommat aurat ovat luonnollisesti kustannuksiltaan edullisempia käyttää kuin pienet, mutta pienillä lohkoilla isot työkoneet tekevät työskentelyn kömpelöksi ja hitaaksi (Koivisto 2007, 72).

Kustannuksia aurassa lisäävät myös huoltotoimet ja säilytys. Osien uusiminen, voitelu ja maalaaminen kuuluvat auran normaaleihin käyttöhuoltoihin. Huoltojen unohtuminen saattaa särkeä koneita, jonka seurauksena koneiden korjaamiseen joudutaan sijoittamaan moninkertainen summa. Konehallissa säilytys on myös auralle kustannuserä. Mikäli konetta kuitenkin säilytetään ulkona, se ruostuu vuosien myötä ja uusimistarve tulee aiemmin.

7 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTTAMINEN

Opinnäytetyöni toteutui toiminnallisena opinnäytetyönä, joka on esimerkiksi ohjeen, ohjeistuksen tai opastuksen tuottamista tutkimuksellista viestintää hyväksi käyttäen (Vilkkä 2003, 9). Toiminnalliselle opinnäytetyölle tyypillisenä tuotoksena tein diaesityksen, jota voidaan käyttää opetuksellisessa tarkoituksessa. Opinnäytetyöni koko sisältö perustuu suurimmilta osin painettuun faktatietoon. Näin ollen työ ei tuo mitään uutta itse aiheeseen, mutta asiat on koottu kyseisestä aiheesta yhteen esitykseen.

Opinnäytetyön aiheeksi suunnittelin alun perin varsin laajaa aihekokonaisuutta muokauskoneista. Työtä aloittaessani ja pääotsikoita miettiessäni huomasin, miten laaja kokonaisuus on jo yksittäinenkin muokausmenetelmä. Tämän vuoksi valitsin työn aiheeksi muokausmenetelmistä yleisimmän ja tuskin koskaan häviävän kyntämisen.

Työn tarkoitus oli tuottaa nimenomaan opetustarkoitukseen soveltuva diaesitys kyntöauroista. Diaesityksestä tuli mielestäni kattava, mutta raportissa on kerrottu tarkemmin monista yksityiskohdista. Näin opinnäytetyötäni voidaan käyttää diaesityksen rinnalla täydentämässä esitystä. Esityksen tavoite on myös innostaa opiskelijoita lisätiedon etsimiseen. Esityksen tullessa Internetiin, se on saatavilla myös muuhun kuin oppilaitosten käyttöön.

Opinnäytetyötäni varten keräsin aluksi tietoutta aiheesta alan lehdistä ja kirjallisuudesta sekä kirjoitin asioita sitä mukaa hahmottelemieni otsikoiden alle. Kun jonkinlainen raaka tekstiversio oli valmiina, aloin työstämään itse opiskeluun ja Virtuaalikylyä – sivustoille tarkoitettua diaesitystä. Esityksen edistyessä mietin koko ajan esityksen järkevää etenemistä opiskelijan kannalta. Lähes valmiin esityksen luki maanviljelijänä toimiva puolisoni, joka on kyntämiseen perehtynyt työnsä ja opiskelujensa kautta. Toisena lukijana toimi perusasteen opettaja, jolle kyntöaurat ovat vieras aihe. Heiltä sain runsaasti hyviä vinkkejä esityksen kehittämiseen. Esityksen valmistumisen jälkeen keskityin taas raportin kirjoittamiseen, joka etenikin jo paljon jouhevammin asiointien pyörittelyjen jälkeen.

Suurin osa työskentelystä tapahtui tietokoneen äärellä, vaikkakin kuvauksia varten jalkauduin peltotöihin syksyisin ja keväisin, sekä Farmari –näyttelyyn kesällä 2009

Kokkolaan. Kuvia sain paljon oman tilan lisäksi naapurutilalta ja Peltosalmen koulutilalta. Kuvissa esiintyykin pääasiassa kolme eri auratyyppeä. Kokkolan Farmarista sain lisäksi joitakin erikoisempien aurojen kuvia, sekä hyviä yksityiskohtaisia kuvia auran eri osista.

Opinnäytetyöstä aiheutuneista kustannuksista vastasin itse kokonaan. Suurimmat kustannusten aiheuttajat olivat kuvausmatkat niin lähipelloille kuin Pemolle ja Kokkolan Farmariin. Kevään ja syksyn kyntötöiden kuvaaminen vähensi luonnollisesti oman tilan työpanosta, kun aikaa kului reilusti myös kameran takana. Pyrin kuitenkin kuvaamaan niin paljon kun mahdollista, jotta kuvista olisi myös mahdollisuus valita työstämävaiheessa. Kuvausvälineenä käytössäni oli oma 7M Samsung -kamerani.

8 POHDINTA

Ajattelin tehdä työni aiheesta, josta en tiedä juuri mitään, mutta josta haluaisin oppia lisää. Ajatus oli jälkeenpäin mietittynä todella hyvä. Opin kyseessä olevan aiheen lisäksi paljon muutakin peltotyöskentelyyn liittyvää. Kun eteen tuli jokin vieras termi tai asia, jota en sisäistänyt, oli siitä pakko hakea lisää tietoa, jotta olisin voinut sen ymmärrettävästi kertoa myös työssäni. Oma oppimiseni oli valtavaa työn tekemisen aikana.

Se, ettei työ alun perin ollut kenenkään toimeksiantama, teki työskentelystä ajoittain vaikeaa. Tällaiselle työlle tarvitsisi paljon tukea opetushenkilöstöltä, jotta tietäisi millaiseen suuntaan työtä on paras viedä opetuksellisuutta helpottaakseen. Se, minkälaisia opetusolosuhteita oppilaitoksilla on, vaikuttaa tietysti osaltaan opetustyyliin. Jokaisella nykyaikaisella oppilaitoksella on kuitenkin käytössään tietokoneet ja Internet-yhteys, jolloin Internetissä oleva materiaali on helppo ottaa käyttöön opiskelussa.

Työn tavoite olla maatalousalan opiskelijoiden käytössä toteutui mielestäni kiitettävästi. Materiaalin saaminen kehittyvään verkkoympäristöön tuo tuotoksen lähelle oppilaitoksia, jotka ovat itekin mukana kehittämässä Virtuaalikylää opetuskäyttöön. Myös raporttini on saatavilla Internetistä ja oppilaitokset voivat käyttää myös sitä tukena diaesitykselle.

Työn luotettavuus on varmistettu käyttämällä vain laadukkaita ja hyvin jäljitettäviä lähteitä. Lähteitä arvioin kriittisesti ja jätin pois kaiken sen, mikä itsestään ei tuntunut ymmärrettävältä. Kuvauksissa oli mukana yksityisiä henkilöitä, joilta olen kysynyt luvan kuvien julkaisuun. Diaesityksen päätteeksi laitoin heidän yksityisyytensä suojaamiseksi huomautuksen, että kuvia saa käyttää opetustarkoitukseen, mutta kuvien alkuperäinen lähde on aina mainittava.

Mielestäni työ olisi hyvä alku yhtenäiselle maatalouskoneiden oppimateriaalipaketille. Viljelyn kokonaisuus on helppo ymmärtää, jos koneet ja viljelytoimet opetetaan loogisessa järjestyksessä kukin työvaihe erikseen, mutta silti koko ajan toisiinsa linkittäen. Kokonaisuuden, eli sen, miten viljelytoimet vaikuttavat toisiinsa, hahmottaminen on

aivan oleellisinta hyvän ja laadukkaan sadon saamiseksi. Tästä olisi seuraavan hyvä jatkaa uudella opinnäytetyöllä.

Aloitin opinnäytetyön tekemisen omasta mielestäni suhteellisen ajoissa ja aikaa olin varannutkin riittävästi. Kesä ja pitkälle syksyyn 2009 meni aika kuitenkin nopeasti oman tilan töissä ja perheen kanssa. Lopulta karsin joitakin aihealueita pois, ettei tulisi kiire valmistumisen kanssa. Auran säätämisestä ja kustannuksista olisi voinut kirjoittaa laajemminkin, mutta johonkin aihe oli rajattava. Toisaalta auran käyttö- ja huolto-menot vaihtelevat todella paljon, eivätkä hintatasot pitkään säily samana. Tähän työhön niitä ei kuitenkaan olisi päivitetty jatkossa ajankohtaisiksi. Huomasin kuitenkin, että lopulta työ valmistui todella nopeasti, kun sen tekemiseen keskittyi täysin. Sen mahdollistamisesta kuuluu suuri kiitos läheisille.

LÄHTEET

- Alakukku, L. (toim.) 2006. Maaperän prosessit – pellon kunnon ja ympäristönhoidon perusta. Maa- ja elintarviketalous 82. Vammalan Kirjapaino Oy.
- Bell, B. 2005. Farm Machinery. Butler & Tanner Ltd, Frome and London.
- Heinonen, R. (toim.) 2001. Maa, viljely ja ympäristö. Helsinki: WSOY.
- Härkönen, H. 2009. Kevyempi viisiteräinen. Koneviesti 1/2009, 23–25.
- Härkönen, H., Serenius M., Varpio A. 2007. Saksalainen laatuaura. Koneviesti 6/2007, 60–67.
- Jalonen, P. 2004. Auralla, matalaan kyntäen vai auratta? Koneviesti 6/2004, 14–18.
- Knuutila, J. 2008. Kyntöanturalle kyytiä. Maatilan Pellervo 12/2008, 46–47.
- Koivisto, H. 2007. Kyntöä tuskin koskaan syrjäytetään. Koneviesti 6/2007, 72–73.
- Koivisto, H. 2007. Tehokas kummajainen kyntöpellolla. Koneviesti 6/2007, 68–70.
- Köppä, P. (toim.) 1985. Kasvinviljelyoppi 1. 3.–4. painos. Rauma: Oy Länsi-Suomi.
- Luomutila ei pärjää ilman kyntöauraa. Maatilan Pirkka 2–3/2009, 32–33.
- Pokkinen, P., Tiainen, R. (toim.) 1998. Maatalouden koneoppi 2. 2. painos. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Rajala, J. (toim.) 2006. Luonnonmukainen maatalous. Helsinki: Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Helsingin yliopisto.

Riipinen, T. 2005. Maanmuokkaus- ja kylvötekniikka. Teoksessa Tiainen, R. (toim.) Maatilatalouden teknologia. Helsinki: Tarjouslehdet Oy.

Sälesiiven jäljiltä kuin kertaalleen äestetty. Maatilan Pirkka 2–3/2009, 34.

Seppänen, M. (toim.) 2008. Peltokasvien tuotanto. Vammalan Kirjapaino Oy.

Varpio, A., Moring, C. & S., Härkönen, H. Kyntöaura edessä ja takana. Koneviesti 6/2006, 12–17.

Vilka, H., Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Värri, M. 2007. Syysmuokkaukseen monta tapaa. Käytännön maamies 10/2007, 22–23.

Värri, M. 2007. Valintana lautasmuokkain. Käytännön maamies 10/2007, 24.

Painamattomat lähteet

Farmit. Maanmuokkaus. [Viitattu 15.4.2009]. Saatavissa:

http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/09_maan_kunto/02_viljelytekniinen/03_maanmuokkaus/index.jsp#syyskynto

Finfood. [Viitattu 13.1.2009]. Saatavissa:

<http://www.finfood.fi/finfood/ffom.nsf/0/49E697A956A0C459C2256456002A9652?opendocuments&lng=Suomi&sh=Kaikille&cat1=Ylli&cat2=Luonto&cat3=Maaperä&cat4=Maaperä%20peittää%20kallioperää&cat5=Maannoksen%20syntyminen>

E-SOFT –koulutusmateriaali. Maan peruskunnostus. [Viitattu 15.4.2009]. Saatavissa:

http://mansikka.netsor.fi/mansikka/data/5/5_2.html

Opetushallitus. Globe-projekti. [Viitattu 13.1.2009]. Saatavissa:
<http://www.edu.fi/projektit/globe/opettajan/ohjeet/maapera.html>

Kyntöaurat



Teksti ja kuvat: Anni Lyyra 2009 Savonia-ammattikorkeakoulu

Sisällys

• Viljapellon vuosikierto	dia 4
• Kyntämisen merkitys	dia 5
• Kynnön ajankohta	dia 6
• Kyntöaura	dia 8
• Auran rakenne	dia 10
• Työkoneen valinta	dia 20
• Työkoneen säätö	dia 22
• Kyntösuunnitelma	dia 31
• Päisteitten merkintä	dia 34
• Kyntösyvyys	dia 35
• Kynnön aloitus	dia 38
• Normaali kyntö	dia 41

Anni Lyyra 2009

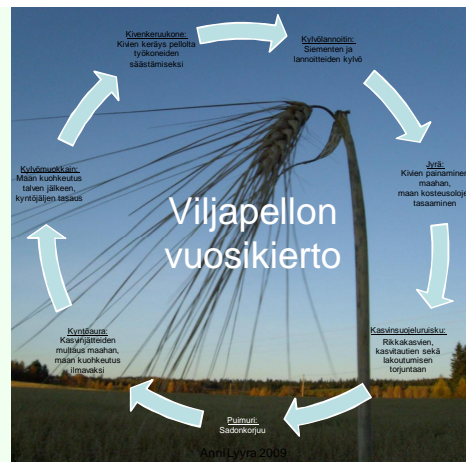
2

Sisällys

• Säättöjen tarkistus pellolla	dia 42
• Kääntöaura työskentelyssä	dia 43
• Hyvä kynnös	dia 44
• Ongelmia työäljessä	dia 45
• Esteet pellolla	dia 46
• Päisteitten kyntö	dia 47
• Kynnön lopetus	dia 49
• Auran huolto	dia 50
• Auran säilytys	dia 53
• Lisätietoa aiheesta	dia 54

Anni Lyyra 2009

3



Anni Lyyra 2009

4

Kyntämisen merkitys

- Kynnön tarkoituksena on kääntää kasvinjätteet maan sisään ja kuohkeuttaa maa ilmapiksi tulevalle kasvustolle
 - kasvinjätteiden maatumisen vapauttaa ravinteita uudelleen maahan kylvettävien kasvien käyttöön
 - kuohkeaan maahan on kasvin juuriston helppo tunkeutua ja saada sieltä juuriston kautta vettä ja ravinteita kasvuunsa, mutta myös tukeva kasvualusta
- Kyntö vähentää kasvitauteja, kun kasvinjätteet joutuvat maan alle
 - Kasvitaudit lisääntyvät herkästi kasvinjätteissä

Anni Lyyra 2009

5

Kynnön ajankohta

- Kyntäminen tehdään useimmiten syksyllä, heti sadonkorjuun jälkeen
 - Syysstateiden jälkeen maa on erityisen märkää ja alitis tiivistymään isojen työkoneiden alla
 - à **kyntämään kannattaa lähteä, kun maa on vielä normaalikosteudessaan**
 - Maan tulisi murentua sormien välissä kyntösyvyyteen (n. 20 cm) asti
 - Maan tiivistyessä sen ilmanavat tukkeutuvat, ja sekä vesi että maan pieneliöt eivät pysty kulkemaan maassa vapaasti
 - Liian kuiva maa murenee, eivätkä kasvinjätteet käänny kunnolla maan sisään
 - Syksyllä kynnettäessä kasvinjätteet ehtivät maatumaa paremmin talven aikaan

Anni Lyyra 2009

6

Jatkuu.. Kynnön ajankohta

- Kevätkyntö on myös mahdollista ja joskus suotavaakin
 - Kevätkyntö eli talviaikainen maan kasvipeitteisyys vähentää maan eroosiota
 - Ravinteet eivät huuhtoudu maasta yhtä helposti kevään sulamisvesien myötä kuin syyskynnöksillä
 - **Hiesu- ja savimailla kyntö kannattaa jättää kevääksi**
 - Kyseisillä maalajeilla kynnökset ovat herkkiä liettymään ja kuorettumaan talven aikaan. Kuorettuminen tekee maasta yhtä kovan, kuin se oli ennen kyntöä ja kynnön vaikutus menee hukkaan.
 - Kevääksi jätetty kyntö hidastaa muita pellon kevättöitä
 - Syksyllä kynnetyt pelto kuivuu nopeammin ja kylvöt saadaan nopeammin kylvettyä
 - Aikaisin kylvetyiltä pelloilta sato saadaan myös aikaisemmin korjattua

Anni Lyyra 2009

7

Kyntöaura

- Kyntöauroja on pääasiassa kahta tyyppiä:



Sarka-aura



Kääntöaura (Paluuaura)

Anni Lyyra 2009

8

Sarka-aura

- Sarka-auralla kyntö tapahtuu aina siten, että kynnetyt alue on traktorin oikealla puolella.
- Sarka-auralla joko kierretään lohkoa ympäri tai nostetaan kahdessa päädyssä aura ylös ja uusi kynnös alkaa aina laskemalla traktorin oikean puolimmaisat renkaat kyntövakoon.

Anni Lyyra 2009

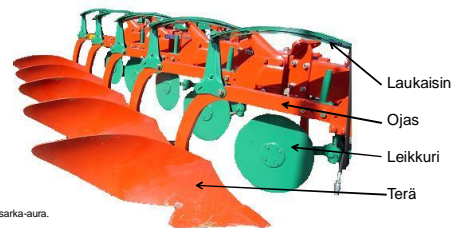
9

Kääntöaura

- Kääntöauralla lohkon kyntö voidaan aloittaa reunasta ja jatkaa samaa reunaa edestakaisin ajamalla.
- Kääntöaura on käännettävä auramalli, jossa on lähes kaikki osat peilikuvana kummallakin puolella.

Auran rakenne

- Kyntöaura rakentuu rungosta, jossa ovat kiinni *leikkurit*, *ojaket* *terineen*, *laukaisimet*, *tukipyörä* ja *tukijalka*
- Runko kiinnittyy *vetolaitteella* traktorin *vetovarsiin*

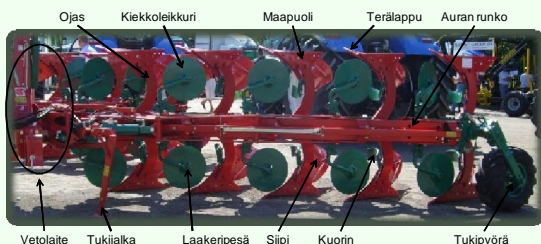


Kuvassa sarka-aura.

Anni Lyyra 2009

10

Kääntöaura



Anni Lyyra 2009

11

Auran rakenne

1. Leikkurit

- Leikkureiden tehtävä on leikata maasta viilu, jonka terä kääntää maahan nurinpäin, kasvinjätteet alimmaksi



Kuvassa kiekkoleikkuri kääntöaurassa.

- Leikkureita on kahdenlaisia: kiekkoleikkuri ja veitsileikkuri
 - *Kiekkoleikkuri* on muodoltaan pyöreä. Se pyörii itseksensä maasta syntyvän kitkan mukana ja leikkaa pyöriessään maahan railon, jota myöten viilu terän mukana kääntyy. Kiekkoleikkuri on kiinnitetty suoraan auran runkoon.



Veitsileikkuri kiinnitettynä maapuoleen.

- *Veitsileikkuri* on pystyssä oleva terä, joka on kiinnitetty auran terän maapuoleen. Leikkurin kiinteyden ja pyörimättömyyden vuoksi se on tukkeutumaton ja sopii erityisen hyvin viljan sängen kyntämiseen.

Anni Lyyra 2009

12

Auran rakenne

2. Ojaket

- Ojaket ovat tukivarret auran tärkeimmille osille, siiville. Ne kiinnittyvät auran runkoon ja on rakennettu yhdessä *laukaisinten* kanssa siten, että ne antavat periksi esteen sattuessa.



AnniLyyra 2009

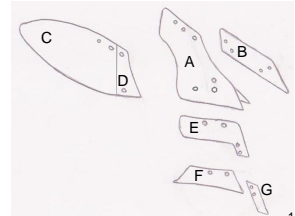
13

Auran rakenne

3. Terä

- Teräkokonaisuuteen kuuluu *terärunko (A)*, johon kiinnitetään *maapuoli (B)*, *siipi (C)*, *poskipala (D)* ja *vannas (E)*. Vantaaseen taas kiinnitetään *terälehti (F)* ja *terän kärki eli terälappu (G)*.

- Koska terä on kiilava, maapuoli irrottaa ja kohottaa leikkurin leikkaaman vilun. Siipiosa kääntää vilun maahan.



14

Auran rakenne

3. Terä: siipi

- Siipiä on auroihin saatavana valmistajasta riippuen hyvinkin eri mallisia eri käyttötarkoituksiin. Suurin osa siivistä on teräsrakenteisia, lisäksi saatavana on myös muovisiipiä.
- Pitkänmallinen siipi on käytännöllinen nurmen ja routaisen maan kyntöön, lyhyempi ja lieriömäisempi soveltuu useimmille kyntösyvyyksille ja työnopeuksille. Lyhyt, voimakkaasti lieriömäinen siipi soveltuu erityisen hyvin peruna- tai muille juuresviljelyksille.
- Suomessa on vähemmän käytössä niin kutsuttu sälesipi. Sen etuna on maan huono tarttuvuus, keveys sekä varsinkin kuivalla maalla erityisen hyvä maan murtuvuus, joka varsinkin kevätkynnössä helpottaa kylvömuokkauksia.

AnniLyyra 2009

15



Normaali terässiipi.



Eri valmistajan vastaava terässiipi.



Muovisiipi.

Auran rakenne

4. Laukaisin

- Laukaisimet on kehitetty auran rungon suojaamiseen: kun siipi törmää kiveen, laukaisin antaa periksi ja koko siipi nousee ilmaan pois esteen tieltä.

- Laukaisimet ovat joustavampia ja heti esteen yli päästyään ne painautuvat takaisin maahan jousikuormituksen ansiosta. Näitä kutsutaan automaattilaukaisimiksi.

- Erilaisia laukaisintyyppejä ovat *lehtijouset* ja *kaasuhydrauliset laukaisinlaitteet*.

- Automaattilaukaisinten sijasta aurassa voi olla ojakeen kiinnitetty *murtopultti*. Se on kiinteä pultti, joka estää siipeä nousemasta maasta, kunnes se kohtaa tarpeeksi suuren vastuksen, esim 3000 kg, ja katkeaa. Tämä estää samoin auran rungon vääntymistä, mutta joudutaan vaihtamaan uuteen aina pultin katkettua. Kivisillä mailla murtopulttiaurat eivät olekaan käytännöllisiä.

AnniLyyra 2009

16



Lehtijousellisen sarka-auran siipi törmännyt kiveen.

Auran rakenne

4. Laukaisin Jatkuu..



Kuvassa kaasuhydraulinen laukaisinlaitte, jossa paine säädetään teräkohtaisesti. Kunkin laukaisimen paineakkuun (A) voi asettaa oman paineensa, joka säätelee kyseisen laukaisimen toimintaa.



Kuvassa olevan auran kaasuhydraulisissa laukaisinlaitteissa paineensäätö on kaikille terille yhteinen.

AnniLyyra 2009

17

Auran rakenne

5. Tukipyörä

- Tukipyörä sijoittuu auran peräpäähän kannattelemaan myös viimeistä siipeä säädettyllä korkeudella.

- Suuremmissa hinattavissa auroissa tukipyörä tai -pyörät voivat olla lisäksi auran keskellä ojaskiinnikkeitten välissä ja kasvattavat auran leveyttä siten jonkin verran.

- Nykytraktoreissa tukipyörän merkitys on myös tiedon välittäjänä traktorin vetovastustunnustelulle.



Tukipyörä kulkee sängin puolella.



Hinattavassa väunaurassa tukipyörät ovat myös keskellä.

AnniLyyra 2009

18

Auran rakenne

6. Kuorimet

• Kuorimien tehtävä on kuoria viulun yläosasta kasvinjätteet. Kuorimen kaareva muoto taas tiputtaa ne kääntyvän viulun alle vaon pohjalle. Maan sisällä ollessaan ne maatuvat paremmin.

• Kuorimia voidaan nostaa ja laskea, mikäli ne kuorivat liikaa tai liian vähän. Mikäli ne kuluvat liikaa, on niitä saatavana myös varaosina.

• Kuorimet myydään auroihin lisävarusteena, eikä niitä kaikissa auroissa olekaan.

• Kuorimet voidaan korvata myös siiven etupuolelle ojakseen kiinnitettävillä esiauroilla. Ne ovat enemmän pienen siiven näköisiä, mutta hoitavat samaa tehtävää.

Anni Lyyra 2009



Kuorin irrotettu huoltoon varten.



Nurmikynnöksellä kuorimet työssään. 19

Työkoneen valinta

- Työkoneen valinnassa on tiedostettava omien **peltolohkojen koot**, sillä pienillä ja epämääräisen muotoisilla lohkoilla isosta aurasta on usein enemmän haittaa kuin hyötyä. Iso ja raskas aura myös tiivistää maata ja heikentää maan rakennetta suuremmalta alalta kuin pienempi työkone. Hinattavassa aurassa paino jakaantuu nostolaiteauraa tasaisemmin.
- Lohkojen **maalajit** on myös hyvä tiedostaa siipimallia valittaessa. Siiven paino itsessään kasvattaa kyntövastusta. Tiivimmillä mailla ja syvemmillä muokattaessa kyntövastus kasvaa entisestään, joten kevyempi siipi voi olla järkevämpi valinta.

Anni Lyyra 2009

20

Jatkuu.. Työkoneen valinta

- Avo-ojitetuilla pelloilla sarka-aura on luonnollisin valinta, kun lohkokoot ovat pieniä. Suuremmilla **salaojitetuilla** pelloilla voidaan harkita kääntöauraa, joka vähentää päisteajoa ja säästää lohkon lopetusvaihoilta. Sarkakynnössä lopetusvaot ovat välttämättömiä, mutta haitallisia kun pelto pyritään saamaan tasaiseksi keväällä.
- Nykyauroja on saatavana lähes minkä hintaisia tahansa koosta ja valmistajasta sekä lisävarusteista riippuen. Järkevin on kuitenkin hahmottaa omat todelliset tarpeet ja hankkia vain tarpeita vastaava työkone.

Anni Lyyra 2009

21

Työkoneen säätö

Ennen pellolle lähtöä kannattaa aura säätää mahdollisimman tarkkaan. Auraa säädettäessä on hyvä lukea kyseisen auran käyttöohjeet ja toimia niiden mukaan.

Seuraavassa yleispäteviä säätöohjeita.

Anni Lyyra 2009

22

Työntövarsi



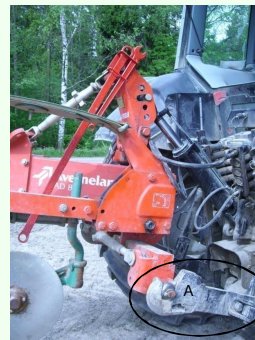
Vetovarret

Sivurajoittimet

Anni Lyyra 2009

23

Jatkuu.. Työkoneen säätö




- Tarkista, että traktorin **vetovarret (A)** on samalla korkeudella ja **nostotangot** yhtä pitkät. Tämä mahdollistaa auran suorassa kulkemisen takaa katsottaessa. Nostotankojen säätö mahdollistaa aurojen nousemisen tarpeeksi ylös esimerkiksi upottavalla maalla.

Anni Lyyra 2009

24

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**



Sivurajoinin pitkässä reiässä.

- Aseta *sivurajoittimet (B)* pitkään reikään, jotta aura pääsee liikkumaan hieman sivuttaissuunnassa tarpeen vaatiessa.
- *Työntövarsi (C)* asennetaan mieluiten auran pitkään reikään pienten liikkeitten sallimiseksi. Työntövarren pituus tarkistetaan vielä, kun kyntö on aloitettu: auran on tarkoitus kulkea suorassa sivulta katsottaessa, jotta kaikki terät kyntävät yhtä syvään. Työntövarren pää ei saa olla vinossa kumpaankaan suuntaan, ettei ensimmäinen viilu ole tarkoituksenmukaista leveämpi tai kapeampi.

Anni Lyyra 2009 25

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**



- Aura asetetaan *vetokarttua (D)* siirtämällä sivuttaissuunnassa keskelle. Tarkista, että ensimmäisen terän kärjen ja traktorin oikean takarenkkaan sisäpinnan välinen matka ("ensimmäisen viulun leveys") on sama kuin ensimmäisen ja toisen terän välinen matka ("toisen viulun leveys"). Oikea viulun leveys tarkistetaan kyntösyvyyden mukaan, yleensä käyttöohjekirjasta.



Vetokartun säätö avaimella. Kuvassa lukitsin (E) paikallaan.

Anni Lyyra 2009 26

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**




- Mikäli aurassa on kiekkoleikkurit, on niiden ja maapuolen välissä oltava noin 2-3 cm. Mikäli väli on liian suuri, siiven terä murtaa herkästi maasta nousevan viulun. Liian pieni väli taas näkyy siten, että ojas hankaa kyntämätöntä reunaa ja maa murtuu siipeä seuraavan vaon pohjalle. Veitsileikkuri ei säätöjä tarvitse.



Anni Lyyra 2009 27

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**



- Kiekkoleikkureiden korkeus on tarkistettava pellolla vielä kyntösyvyyden mukaan. Normaalisti ne voidaan kuitenkin säätää siten, että leikkurin reunan ja terälapun väliin jää noin 5 cm. Mikäli säädät leikkuria alemmaksi, tarkista ettei leikkurin laakeripesä osu maahan.

Anni Lyyra 2009 28

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**



- Siipien vastinmittojen ("siipien aurasukulmat") tarkistus on hyvä tehdä tasaisen työäljen saamiseksi. Siipien yläosasta mitattu rungon puoleisten päiden väli on oltava sama, kuin kärkiväli (A = B). Siipien terien välimatkaa on turha mitata, sillä terän kärjet ovat kuluvia osia.
- Kääntöaurassa kummankin puolen mitat on oltava samat. Mittaa ensin takimmainen teräpari ja säädä sen mukaan muut teräparit.

Anni Lyyra 2009 29

Jatkuu.. **Työkoneen säätö**



Lehtijousien kireyteen on olemassa ohjeet, joita on noudatettava, jotta laukaisin toimii oikein. Tässä väli on oltava päästä päähän 70 cm.

Jousen kireyttä säädetään erillisellä mutterilla.

Anni Lyyra 2009 30

Kyntösuunnitelma

- Ennen pellolle lähtöä on hyvä miettiä **lohkon koko ja muoto**. Hyvä apu tähän on kartta. Näin helpottuu kynnön aloitus- ja lopetuspaikkojen sekä päisteitten (dia nro 34) hahmottaminen ja pellolle mennessä työvaiheet ovat jo selvänä mielessä.
- Sarkakynnössä kyntäminen aloitetaan yleensä lohkon keskeltä tai mikäli lohko on iso, se jaetaan useampaan sarkaan ja kaikkien keskelle tulee aloituskohta.
- Kääntöauralla kynnettäessä kyntö voidaan aloittaa lohkon reunasta ja jatkaa samaa reunaa kyntäen lohkon toiseen reunaan.

Anni Lyyra 2009

31

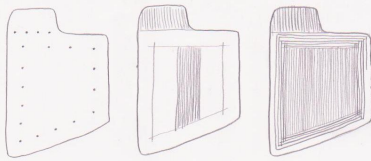
Kyntösuunnitelma

- Vuorovuosina kyntö aloitetaan keskeltä ("sisäänkyntö") tai reunoilta ("uloskyntö"), jolla vältetään runsasta maan siirtymistä. Reunoilta aloitettaessa viulut kääntyvät lohkon ulkoreunoille päin ja lopetusvako saadaan keskelle.
- Kyntösuuntaa mietittäessä huomioidaan mahdollisuuksien mukaan myös lohkon salaojitus. Salaojat ja kyntösuunta on oltava pääosin ristikkäin, jotta kyntövakoja pitkin kulkeutuva vesi johtuu paremmin vaon poikki olevaan salaojaan ja pois pellolta. Mikäli salaojat ovat kyntövakojen suuntaisesti, vesi pysyy vain vakojen pohjilla.

Anni Lyyra 2009

32

Kyntösuunnitelma/sarkakyntö



- Kuvassa vasemmalla lohko on merkitty valmiiksi kepeillä merkkivakoja (dia nro 34) varten. Käytössä on sarka-aura ja yläreunassa oleva pieni poukama on kynnetyt vetelemällä yhteen suuntaan (keskellä). Päisteitten merkitsemisen jälkeen lohkon kyntö aloitetaan keskeltä ja jatketaan vuorotellen kummaltakin puolelta. Viimeiseksi lohkon päisteet kynnetään kiertämällä lohkoa ympäri (oikealla).

Anni Lyyra 2009

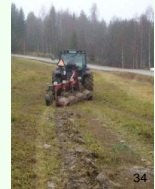
33

Päisteitten merkintä

- Traktorin ja työkonen kääntämistä varten on lohkon kumpaankin päähän varattava alue ns. päiste.
- Päisteiden leveys riippuu työkoneryhdistelmän pituudesta, mutta 4-5 –siipiselle auralle riittää 10-12 m.
- Mitattu leveys merkitään, jota pitkin sitten kynnetään n. 5 cm syvyyteen takimmaisella siivellä merkkivako auran nosto- ja laskupaikaksi.
- Päisteitten merkinnässä ja kynnön aloituksissa voidaan käyttää myös ajo-opastinta.



Päisteet voidaan merkitä väikkäpä näkyen kuusenoksin, jotka voi myös kynnästä maahan.



34

Anni Lyyra 2009

Kyntösyvyys

- Normaali kyntösyvyys on 15-25 cm:n välillä tapahtuva muokkaus.
- Viulun leveyden kasvaessa on kasvatettava myös kyntösyvyyttä. Jos kynnetään syvään, viulut jäävät liian pystyyn, eivätkä kasvinjätteet käännä maan sisään. Liian matalaan kyntö taas taittaa herkästi viuluja kaksinkerroin. Normaali 17-24 cm syvyys sopii 35 cm levyiselle viululle.
- Kyntösyvyyttä kannattaa vaihdella jonkin verran vuosittain, etteivät edellisen vuoden kasvinjätteet nouse uudelleen pintaan seuraavalla muokkauskerralla.

Anni Lyyra 2009

35

Kyntösyvyyden seuraukset

- Mikäli kyntösyvyys vuodesta toiseen säilyy samana, voi kyntökerroksen alapuolelle syntyä tiivis kerrostuma, ns. **kyntöantura eli jankko**. Jankko syntyy raskailla koneilla pellolla liikkumisen seurauksena, mutta vahvistuu entisestään jos koneilla mennään työskentelemään märän maan aikaan.
- Mikäli jankko on pahalaatuinen, sitä voidaan murtaa **jankkuroimalla**. Jankkurointi suoritetaan esimerkiksi kyntöauraan liitettävällä äkeen piikillä tai jankkuriterällä. Se on ehdottomasti tehtävä kuivan maan aikaan, mielellään heti sadonkorjuun jälkeen, jotta siitä on hyötyä. Märän maan jankkurointi tiivistyttää maata entisestään.
- Parhaan tuloksen jankkuroinnille saa kylvämällä vielä samana syksynä uuden kasvuston, jolloin juuristo säilyttää paremmin maan kuohkeuden myös ensimmäisen talven yli. Syvään muokattu maa tiivistyy talven aikaan normaalia herkemmin.

Anni Lyyra 2009

36

Kyntösyvyys

- Kuivissa oloissa muokkaus voidaan huoletta tehdä syvemmältäkin. Märällä maalla siitä ei ole hyötyä, kun maan kuohkeutuminen ei ole sen parempaa.
- Syvempi muokkaus kasvattaa vetovastusta ja sitä kautta traktorin **polttoaineen kulutusta**.
- Syväkyntö nostaa myös alempia maakerroksia ruokamultakerrokseen ja yleensä ne ovat **ravinteettomampia**. Tämän vuoksi syväkyntöä ei kannata suosia varmuuden vuoksi kaikilla lohkoilla, ellei varsinaista tietoa pellon tiivistyneestä tilasta ole.
- Tutkimusten mukaan syvämuokkauksia on syytä välttää normaalitoimenpiteinä **ravinteiden huuhtoumien** vuoksi. Kaikenlainen muokkaus kuitenkin jollain tapaa kiihdyttää ravinteiden huuhtoutumista.

Anni Lyyra 2009

37

Kynnön aloitus/sarkakyntö

- Merkitse aloitusvaon paikka merkkikepeillä lohkon kumpaankin päähän, jotta aloituksesta saadaan suora.
- Kynnön aloitus tehdään normaalisäädöillä. Nurmilla tai sitkeillä mailla kyntösyvyys voi olla aloituksessa normaalia matalampi. Nostolaitteella auraa kohotetaan siten, että ensimmäinen terä kyntää matalampaan kuin viimeinen.



Anni Lyyra 2009

38

- Ensimmäisen vedon jälkeen traktori käännetään päisteessä vasemmalle ja vasemman puoleiset pyörät ajetaan vaosta laskien toisen viulun päälle. Toinen terä kulkee nyt vapaana tyhjässä vaossa ja kolmas viilu sulkee sen.



Anni Lyyra 2009

39

- Toisen vedon jälkeen traktori käännetään päisteessä oikealle ja oikeanpuoleiset renkaat lasketaan vakoon. Nyt ensimmäinen viilu kääntyy edellisvedon ensimmäistä viilua vasten ja ne muodostavat harjamaisen muodostelman, ns. "aloituksen sulkeminen".



Anni Lyyra 2009

40

Normaali kyntö

- Kyntöä jatketaan normaalisti päisteessä aina oikealle kääntyen ja oikeanpuoleiset renkaat vakoon laskien.
- Päisteistä lähdetettäessä seurataan, että aura lasketaan aina suorassa takaisin maahan. Näin vältetään alkupään mutkaisuus ja loppukynnöskin on selkeä suorittaa.



Anni Lyyra 2009

41

Säätöjen tarkistus pellolla

- Kun kyntö ollaan saatu alulle, on hyvä tarkistaa vielä koneen säädöt tasaisen jäljen saamiseksi.
- Aura on oltava suorassa sekä sivulta, että takaa katsottaessa.
- Viilujen leveyksiä seurataan ja tarvittaessa korjataan leikkureita lähemmäksi tai kauemmaksi.
- Kuorinten toiminta varmistetaan ja säädetään tarvittaessa niiden korkeutta.



Anni Lyyra 2009

42

Kääntöaura työskentelyssä



Kääntöauran kääntäminen tapahtuu traktorista hydraulitoimisena. Siivet, leikkurit ja muut osat ovat kummallakin puolella omansa, mutta sama tukipyörä pyörähtää vuoroin puolelta toiselle.

Anni Lyyra 2009



Tukipyörän korkeuden säätö.

43

Hyvä kynnös

Hyvä kynnös on läpeensä tasaista, hyvin kääntyneitä viiluja, joissa kasvinjätteet ovat hyvin multautuneet maan sisään.



Pieni kynnys kynnökselle päin on parempi kuin ojaksen murttama reuna.



Anni Lyyra 2009

44

Ongelmia työjäljessä

- Mikäli perussäädöt eivät ole huolellisesti tarkistettuja, ei epätasaista kynnöstä tarvitse ihmetellä.
- Jos perussäädöistä huolimatta viilut ovat eri levyisiä, on syytä tarkistaa vetovarsien pituus. Uusissakin traktoreissa niissä voi olla millien pituusero. Siirtämällä vetokarttua pidemmän vetovarren puolelle, saadaan korjattua pienet mittavirheet.

Anni Lyyra 2009



Paripyörillä kynnössä reunimmaisat pyörät tallaavat jo kynnetyä aluetta.



Kuvassa sarika-duran ensimmäinen siipi on ollut mutua kapeampi eikä jäljestä ole tullut tasaista.

45

Esteet pellolla

- Valitettavasti viljelijöistä riippumattomista syistä lohkoilla on esteitä, jotka häiritsevät peltotöitä.
- Pyri saamaan kynnös mahdollisimman tasaiseksi esteen viereltäkin. Kynnä tarvittaessa vetelemällä edestä ja takaa, kun toinen sivu on saatu suoraksi. Näin saat paremmin myös toisen sivun suoraksi.

Anni Lyyra 2009



46

Päisteitten kyntö



- Kynnös lopetetaan aina merkivakoon, jolloin päisteiden reunasta tulee tasainen ja se on helppo lopuksi kyntää lohkoa ympäri kiertäen.
- Mikäli sivuilla olevia päisteitä vasten on kynnöksen reunassa mutkia, on ne syytä oikaista ennen päisteitten kynnön aloitusta. Näin kaikki päisteet ovat lopussa yhtä leveitä.

Anni Lyyra 2009

47

Päisteitten kyntö



- Kun kynnös on saatu loppuun, aloitetaan päisteitten kyntö.
- Ensimmäisellä kierroksella pellon ympäri tasataan päisteissä auran nosto- ja laskujäljet ajamalla hieman kynnöksen päältä.
- Päisteet ajetaan loppuun peltoa ympäri kiertäen. Muista aloittaa päisteitten ajo liittymästä, jotta pystyt myös lopettamaan lohkon kynnön liittymään. Näin voit poistua lohkolta kynnöstä talleamatta.

Anni Lyyra 2009

48

Kynnön lopetus

- Kun päisteet on kynnetyt reunoja myöten, loppuun jää jäljelle viimeisen siiven tekemä syvä vako ("lopetusvako"), jota usein on hankala saada kylvömuokkauksissa tasaiseksi. Tätä voidaan helpottaa kyntämällä lopetusvaon vastakkaisesta suunnasta puolet pienemmällä kyntösyvytydellä umpeen. Tällöin ensimmäinen siipi kyntää tyhjää lopetusvakoja ja loput siivistä kääntää puolet jo käännettyistä viiluista vastakkaiseen suuntaan.
- Sängillä vako saadaan häipymään lähes täydellisesti, mutta nurmilla jälki ei aina ole siistiä. Nurmien tuuheat juuristot pitävät kasvuston tiukasti yhdessä, jolloin takaisin saattaa kääntyä kokonaisia nurmituppaita.

Anni Lyyra 2009

49

Auran huolto

- Mikäli kyntö tehdään märissä olosuhteissa, tarttuu märkää maata ja kasvinjätettä runsaasti kiinni työkoneseen.
- Likaiseksi jäänyt aura on kostea pinnoiltaan ja alkaa kerryttämään ruostetta maalittomiin kohtiin.
- Auran huolellinen pesu ja ilmava säilytys kasvattavat sen käyttöikä.
- Liikkuvien osien voitelusta on huolehdittava: mm. kiekkeleikkureiden laakerit ja muut aurassa olevat nipat rasvataan auran ohjeen mukaan.



Anni Lyyra 2009



50

Jatkuu... Auran huolto

- Auran huoltotoimenpiteistä muttereiden kireys on muistettava tarkistaa ajoittain. Uudesta aurasta mutterit on tarkistettava jo muutaman käyttötunnin jälkeen.
- Kirikkaaksi kuluneet osat voi silloin tällöin käsitellä ruosteenestolla ja maalata.
- Maalista kuluneet osat voidaan talveksi ruiskuttaa öljy-terva – seoksella, joka ehkäisee ruosteen syntymistä. Tervalisäys sitoo öljyn paremmin pintoihin.



Anni Lyyra 2009

51

Jatkuu... Auran huolto

- Terien kärjet eli terälaput ovat auran kulumampia osia. Niiden kulumista kannattaa seurata jatkuvasti, sillä halvempi remontti on hankkia uudet terälaput kuin uudet terälehdet ja vantaat.
- Terälaput voidaan kääntää kertaalleen, kun toinen pää kärjestä on kulunut. Huolellinen puhdistus ja kiinnitys on silloinkin tärkeitä.
- Myös muita kulumia osia on tarvittaessa vaihdettava.

Terälapun toinen pää kulunut, käännetty.
Anni Lyyra 2009Molemmista päistään kulunut terälapu on vaihdettava uuteen.
52

Auran säilytys

- Auran, kuten kaikkien muidenkin työkonien huolellinen säilytys, kasvattaa myös niiden käyttöikä. Työkoneita suositellaan säilytettäväksi ilmastoidussa konehallissa, ettei kosteus kerääny koneiden pinnalle.
- Avonaisia lannoitesäkkejä ei suositella säilytettäväksi samassa tilassa työkonien kanssa, sillä lannoitteissa olevat suolat ruostuttavat koneita.
- Työkoneelle varatusta tilasta konehallissa koneelle tulee myös säilytyskustannuksia. Huonolla säilytyksellä kustannus on kuitenkin monin verroin suurempi vuosien saatossa, kun koneita on uusittava useammin niiden ruostuttua pilalle ulkoilmassa.

Anni Lyyra 2009

53

Lisätietoa aiheesta

- Pokkinen, P., Tiainen, R. (toim.) 1998. Maatalouden koneoppi 2. 2. painos. Helsinki: Kirjayhtymä.
- Riipinen, T. 2005. Maanmuokkaus- ja kylvötekniikka. Teoksessa Tiainen, R. (toim.) Maatilatalouden teknologia. Helsinki: Tarjouslehdet Oy.
- KM Kyntöopas. 1998. [Viitattu 5.11.2009] Saatavissa: http://www.kaytannonmaamies.fi/s/f/editor/attachments/KM_kynto_1998.pdf

Esityksen kuvia saa käyttää opetustarkoitukseen. Kuvien alkuperäinen lähde on mainittava.

Anni Lyyra 2009

54

