

Kevytmuokkaus ja suorakylvö kevyillä maalajeilla

Timo Lötjönen¹⁾, Essi Saarinen¹⁾ ja Timo Keränen¹⁾

¹⁾Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki
timo.lotjonen@mtt.fi

Tiivistelmä

Tutkimustieto uusien kevytmuokkausmenetelmien ja suorakylvön soveltuvuudesta keveille maalajeille on maassamme vähäistä. Tällaisia muokkaimia ovat esimerkiksi lautasmuokkaimet ja jäykkäpiikkiset kultivaattorit. Toisaalta viljelijöillä on suuri tarve leikata viljelyn kustannuksia, joten kyntöä edullisemmat menetelmät kiinnostavat. Lisäksi ympäristötukijärjestelmä kannustaa muokkauksen keventämiseen. Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää edullisia ja hyvin toimivia viljakasvuston perustamisvaihtoehtoja hieta- ja turvemaille, eli verrata kynnön, kevytmuokkauksen ja suorakylvön sato- ja kustannusvaikutuksia toisiinsa.

Koejäseniksi valittiin kyntö syksyllä tai keväällä, lautasmuokkaus syksyllä tai keväällä, suorakylvö ja lisäksi yhdellä koepaikalla kultivointi syksyllä. Kolmivuotiset kokeet järjestettiin vuosina 2009 - 2011 Ruukissa turvemaalla, Haapajärvellä hieno/karkeahiedalla ja Kannuksessa karkeahiedalla. Kokeissa oli neljä toistoa, koeruudut pysyivät vuosittain samoilla paikoilla ja kasvina oli vuosittain ohra.

Kyntöä seurasi keväällä kaksi S-piikkiäestystä ja kylvö. Kevytmuokattuja lohkoja ei erikseen kylvömuokattu. Kaikki koejäsenet kylvettiin samalla suorakylvökoneella. Juolavehnä torjuttiin vuosittain glyfosaatilla joko syksyllä tai keväällä. Puinnan jälkeen oljet silputtiin maahan.

Kynnetyistä koejäsenistä saatiin tasaisen hyviä, 4000 – 6000 kg/ha (14 %) ohrasatoja. Kevät- ja syyskyntö eivät eronneet toisistaan merkitsevästi, joten näillä mailla kynnön voi tehdä syksyllä tai keväällä. Aurattomista viljelytavoista parhaiten toimi keväällä tehty lautasmuokkaus, sen sato ei yleensä poikennut kynnetyistä. Syksyllä lautasmuokatun koejäsenen sato jäi usein kynnetyjä heikommaksi, keskimäärin noin 5 – 30 % ja syksyllä kultivoidussa sato oli vielä heikompi, 30 – 50 % kyntöä alempi. Turvemaalla suorakylvö toimi hyvin, keskimäärin saatiin noin 10 % alempi sato kuin syyskynnöllä. Hietamaan koepaikoilla suorakylvettyjen ruutujen sato oli kahtena ensimmäisenä vuonna vähintään 30 % alempi kuin kynnetyjen ruutujen, mutta parantui viimeisenä vuonna. Hehtolitrapainot eivät eronneet toisistaan merkitsevästi millään koepaikalla yhtenäkkään koevuonna.

Syksyllä tehtyjen kevytmuokkausten ja suorakylvön heikompa menestystä verrattuna keväällä tehtyyn lautasmuokkaukseen tai kyntöön selittänee maan nopeampi lämpiäminen ja kylänurmikan heikompi selviytyminen kevätkuokkauksen jäljiltä. Torjunta-aineet eivät tehonneet nurmikkaan ja jos mitään kevätkuokkausta ei tehty, nurmikka rajoitti selvästi viljan kasvua orasvaiheessa. Näillä maalajeilla sopiva viljakasvuston perustamistapa voisi olla keväällä tehty kevytmuokkaus yhdistettynä kiekovannaskylvökoneeseen. Myös kyntö on edelleen hyvä vaihtoehto. Jos halutaan kevytmuokata jo syksyllä, kannattaisi keväälläkin ajaa vielä kertaalleen kevytmuokkarilla tai äkeellä ennen kylvöä. Nykyisillä viljan hinnoilla ja satotason ollessa noin 5 tonnia/ha, suorakylvön aiheuttama sadonalennus saisi olla korkeintaan 16 %, jotta kynnöstä luopuminen kannattaisi. Kevytmuokkausmenetelmillä eron tulisi olla vielä pienempi.

Asiasanat: suorakylvö, kevytmuokkaus, lautasmuokkaus, kultivointi, kyntö, maanmuokkaus, hieta, eloperäiset maalajit

Johdanto

Tutkimustieto uusien kevytmuokkausmenetelmien soveltuvuudesta keveille maalajeille on maassamme vähäistä. Suorakylvöä keveillä mailla on tutkittu jonkin verran (Isolahti ym. 2008), mutta tutkimustietoa esimerkiksi lautasmuokkainten ja uusien kultivaattoreiden toiminnasta ja satovaikutuksista ei ole. Toisaalta viljelijöillä on suuri tarve leikata viljelyn kustannuksia, joten kyntöä nopeammat ja edullisemmat muokkausmenetelmät kiinnostavat. Lisäksi ympäristötukijärjestelmä kannustaa muokkauksen keventämiseen.

Kyntö ja suorakylvö ovat käsitteinä hyvin vakiintuneita, kun taas kevytmuokkaus sisältää monia eri menetelmävaihtoehtoja. Olosuhteista riippuen maata voidaan muokata mm. järeällä S-piikkiäkeellä, lapiorullaäkeellä, kultivaattorilla, minisiipiauralla, lautasmuokkaimella tai lautasäkeellä (Pitkänen & Mikkola 1998).

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää edullisia ja hyvin toimivia viljakasvuston perustamisvaihtoehtoja hieta- ja turvemaille, eli verrata kynnön, kevytmuokkauksen ja suorakylvön sato- ja kustannusvaikutuksia toisiinsa.

Aineisto ja menetelmät

Koejäseniksi valittiin syyskyntö, kevätkyntö, lautasmuokkaus syksyllä, lautasmuokkaus keväällä, suorakylvö ja lisäksi yhdellä koepaikalla kultivointi syksyllä (taulukko 1). Kokeet tehtiin ohralla, koska sen tiedetään herkimmin reagoivan maan liialliseen tiiveyteen ja kosteuteen sekä kasvitauteihin, jotka voivat olla ongelma muokkausta vähennettäessä (Känkänen ym. 2011). Kolmivuotiset kokeet järjestettiin vuosina 2009-2011 Ruukissa turvemaalla, Haapajärvellä hieno/karkeahiedalla ja Kannuksessa karkeahiedalla. Kokeet toteutettiin lohkoittain satunnaistettuna kokeena neljällä toistolla. Koeruudut (6 m x 30 m) pysyivät vuosittain samoilla paikoilla. Koko koe kylvettiin aina samalla ohralajikkeella ja ympäristötuen mukaisella lannoitemäärällä. Lajikkeina olivat Voitto, Vilde, Pilvi, Olavi ja Saana.

Taulukko 1. Koepaikkakunnilla käytetyt kevytmuokkaus- ja kylvökoneet.

	Ruukki	Haapajärvi	Kannus
Lautasmuokkaus	VM 300/ Väderstad Carrier	VM 300	Amazone Catros 3001-T
Kultivaattori	-	Green Power N 300	-
Kylvö, kaikki koejäsenet	VM 300	VM 300	Junkkari Maestro 3000

Kyntöä seurasi keväällä kaksi S-piikkiäestystä ja kylvö. Lautasäestettyjä ja kultivoituja lohkoja ei erikseen kylvömuokattu ennen kylvöä. Kaikki koejäsenet kylvettiin samana päivänä samalla suorakylvökoneella, josta säädettiin ainoastaan kylvösyvyys siirryttäessä koejäseneltä toiselle. Kylvösyvyyttä tavoitteena oli kynnetyillä ja kevytmuokatuilla ruuduilla 5 cm ja suorakylvössä 2-3 cm. Kylvöt tehtiin silloin, kun maa oli optimikuivuudessa suorakylvön kannalta, eli yleensä toukokuun lopulla. Muokattuja ruutuja varottiin kuivattamasta liikaa, mm. kylvömuokkaus tehtiin juuri ennen kylvöä. Juolavehänä torjuttiin vuosittain glyfosaatilla joko syksyllä tai keväällä. Kaksisirkkaiset rikkakasvit torjuttiin viljan orasvaiheessa MCPA- tai pienannosainevalmistein. Lakoa ja tauteja torjuttiin tarpeen mukaan. Puinnan jälkeen oljet silputtiin maahan.

Koeruuduista määritettiin vuosittain hehtaarisato, hehtolitrapaino, lakoisuus ja sadon valkuaispiitoisuus. Tilastollisesti kutakin koepaikkaa ja koevuotta käsiteltiin erillisinä koepaikkojen välisen suuren vaihtelun takia. Kokeiden tilastollinen rakennemalli oli $\chi_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$. Aineiston normaalijakautuneisuuden tarkasteluun käytettiin SAS-ohjelmiston UNIVARIATE-proseduuria. Tulokset analysoitiin varianssianalyysillä käyttäen MIXED-proseduuria ja koekäsittelyjen parivertailu tehtiin Tukey-Kramerin testillä.

Tutkimuksen aikana kasvukaudet olivat tavanomaista lämpimämpiä vrk:n keskilämpötilalla ja kasvukauden lämpösummalla mitattuna (taulukko 2). Sademääriltään kasvukaudet olivat Ruukissa normaaleja tai tavanomaista kuivempia (alkukesät 2009 ja 2010). Muilla koepaikoilla sääolot olivat hyvin samansuuntaiset, päivittäisissä sademäärissä tosin saattoi olla suuriakin eroja. Karkeasta maala-

jista ja vähäisestä alkukesän sadannasta johtuen kuivuus vaikutti satoon eniten Haapajärven koekentällä. Muilla paikoilla kuivuudesta ei ollut kovin merkittävää haittaa.

Taulukko 2. Kasvukauden sää Ruukissa vuosina 2009–2011 verrattuna pitkäaikaisiin keskiarvoihin (vertailujakso 1971–2000) (Lähde: Ilmatieteen laitos).

Kuukausi	Sademäärä, mm				Vrk:n keskilämpötila, °C			
	2009	2010	2011	1971–2000	2009	2010	2011	1971–2000
Toukokuu	39.2	24.0	29.1	35.4	9.7	10.9	8.6	7.6
Kesäkuu	14.0	34.5	52.9	51.9	13.0	12.1	15.7	13.1
Heinäkuu	67.1	59.4	64.2	68.6	15.3	18.6	18.0	15.6
Elokuu	77.0	71.7	86.1	72.0	14.5	13.6	14.3	13.0
Syyskuu	57.5	64.9	81.4	48.7	10.6	8.9	10.9	7.9
Tehoisa lämpötilasumma 1.5.–30.9.					1169	1212	1314	1046

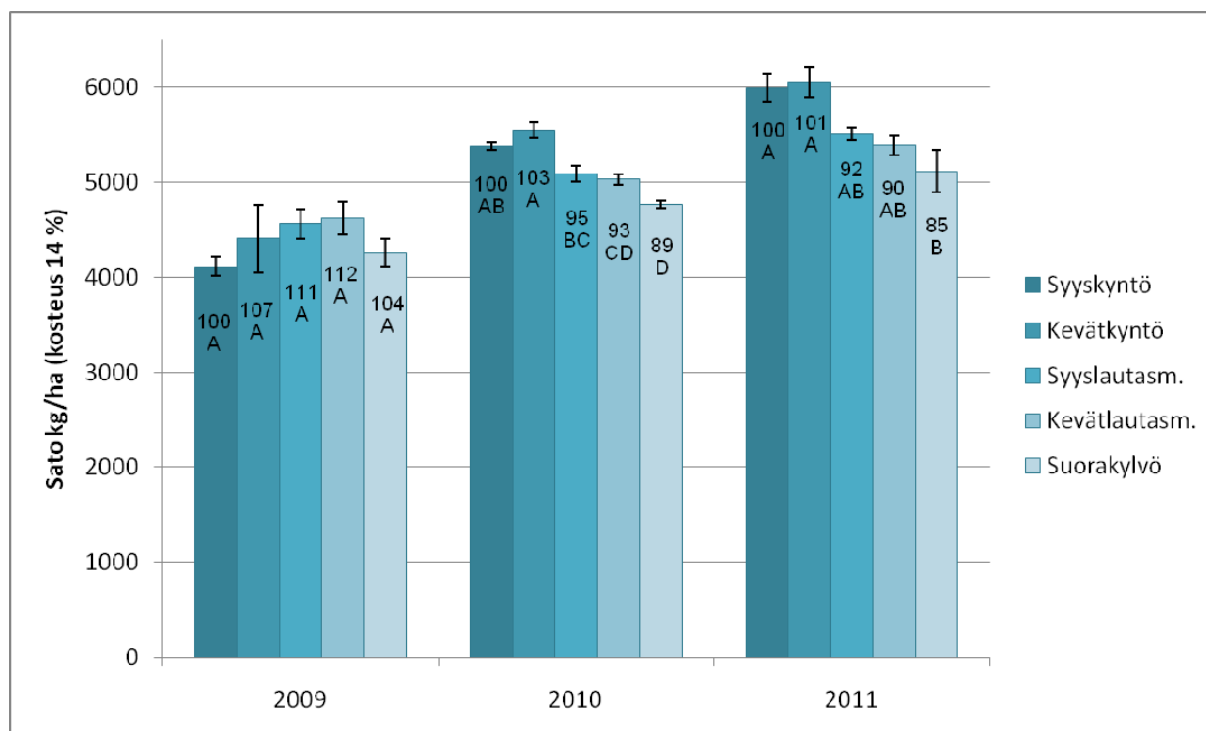
Eri muokkausmenetelmäkettujen kustannukset laskettiin käyttäen TTS:n keräämiä urakointihintatietoja (Palva 2011). Toinen vaihtoehto olisi ollut laskea jokaiselle koneelle kiinteät ja muuttuvat kustannukset, mutta tämä laskentatapa on hyvin herkkä vuotuiselle käyttömääräoletukselle. Kyntökettussa oletettiin tarvittavan kaksi äestyskertaa ennen kylvöä. Kevytmuokkausketjuille kustannukset laskettiin kahdella tavalla: olettaen, että pelkkä yksi kevytmuokkauskerta riittää ja toisaalta niin, että lisäksi ennen kylvöä tarvitaan yksi äestys tai toinen kevytmuokkauskerta. Mikäli käytettävissä on laahavannaskylvökone, on todennäköistä, että muokkauskertoja tarvitaan kaksi kasvijätteiden riittävän multauksen saavuttamiseksi.

Kustannuslaskelmassa oletettiin, että kyntäen tapahtuvassa muokkauksessa glyfosaattia tarvitsee ruiskuttaa joka toinen vuosi juolavehnan ja muiden kestorikkakasvien torjumiseksi. Suorakylvössä glyfosaattiruiskutus oletettiin tehtäväksi joka vuosi ja kevytmuokkauksissa näiden kahden käyttötavan väliltä. Aiempi kevyillä mailla tehty suorakylvötutkimus osoitti glyfosaattiruiskutuksen jokavuotisen tarpeellisuuden suorakylvössä (Isolahti ym. 2008). Samassa tutkimuksessa vuosittain kyntämällä selvittiin kolmekin kasvukautta ilman glyfosaattiruiskutusta. Isolahden ym. (2008) ja nyt käsillä olevassa tutkimuksessa muokkaamattomuuden ei todettu lisänneen kasvitauteja selvästi, joten kustannuslaskelmassa muokkauksen keventämisen ei oletettu lisäävän kasvitautilien torjuntatarvetta.

Kustannuslaskennan lisäksi kullekin muokkausketjulle laskettiin se sadon alenema, jolla ketjun tuomat kustannussäästöt vielä juuri kattavat viljan myynnistä saatavien tulojen pienenemisen kyntökettuun verrattuna. Ts. sadon alenema ei saisi olla laskettua arvoa suurempi pitkällä aikavälillä. Viljan hinnaksi myytäessä oletettiin 150 e/tonni (alv. 0 %). Koska jokaisen viljatonnin korjuu, kuivatus ja varastointi aiheuttaa kustannuksia, laskennassa viljan arvona on käytetty ns. pystyhintaa, eli myyntihinnasta on vähennetty puinti- ja kuivauskustannuksina 40 e/tonni (Palva 2011). Koska viljan hinta on vaihdellut viime vuosina paljon, raja-arvon herkkyyttä testattiin vielä viljan myyntihinnoilla 100 ja 200 e/tonni. Ympäristötuen vaikutusta ei tässä laskelmassa otettu huomioon.

Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kolmen vuoden satotulosten mukaan kynnetyistä koejäsenistä saatiin 4000 – 6000 kg/ha (14 %) ohra-satoja. Satovaihtelut eri menetelmien välillä olivat pienimpiä Ruukin turvemaalla ja suurimpia Haapajärven hiedalla (kuvat 1, 2 ja 3). Kevät- ja syyskylvö eivät eronneet toisistaan tilastollisesti merkittävästi millään koepaikalla. Turvemaalla kevätkynnöstä saatiin pientä sadonlisää, kun hietamaalla tilanne oli usein päinvastainen. Syksyllä lautasmuokatun koejäsenen sato jäi usein kynnetyjä heikommaksi, keskimäärin noin 5 - 30 %. Kevätlautasmuokkauksen sato oli hyvin lähellä kynnetyjen ruutujen satoa, vain kerran se oli turvemaalla tilastollisesti merkittävästi kynnetyjä heikompi. Erityisen hyvin keväällä tehty lautasmuokkaus onnistui Kannuksen karkealla hiedalla (kuva 3).

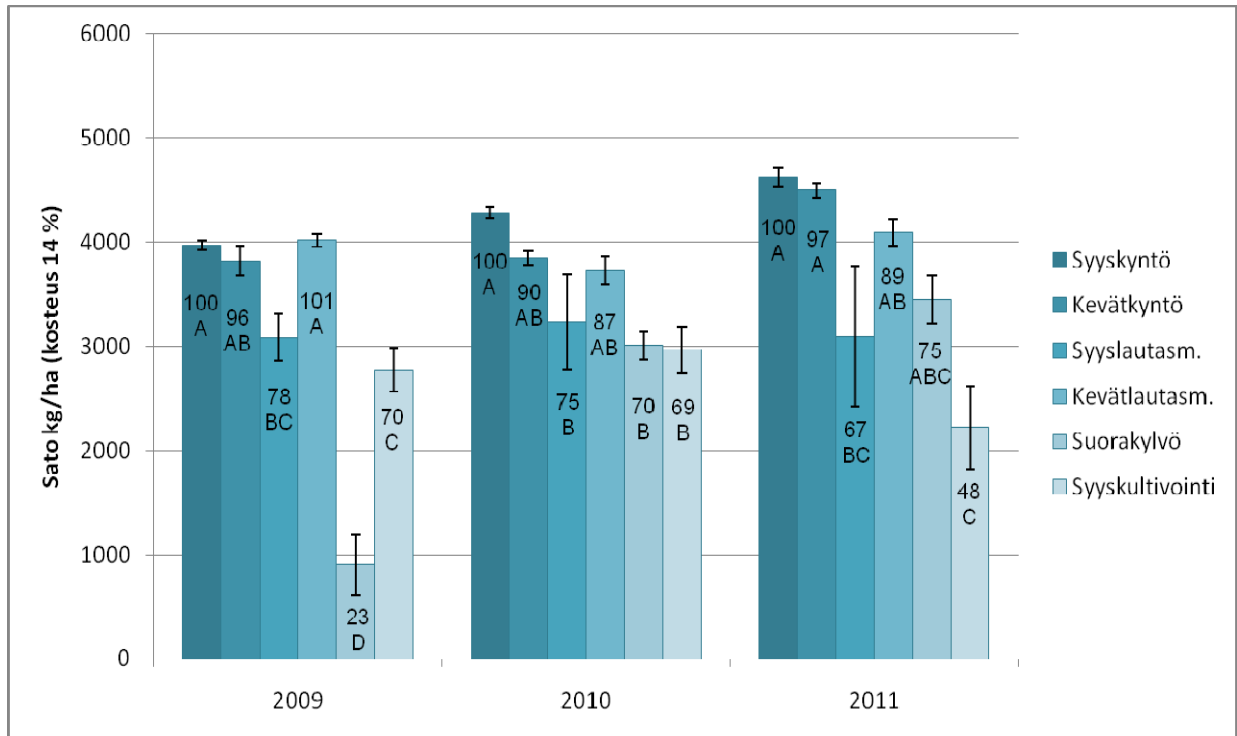


Kuva 1. Ohrasadot turvemaan kokeelta vuosilta 2009 – 2011 (Ruukki). Neljän kerranteen keskihajonta on merkitty janalla ja Syyskynnön sadolle on annettu vuosittain suhdeluvuksi 100. Koejäsenten välinen ero on tilastollisesti merkitsevä, jollei niitä ole merkitty yhteisellä kirjaimella. Koejäsenten välisiä suhdelukuja ja merkitsevyysä voi verrata vain koevuosien sisällä, ei koevuosien välillä.

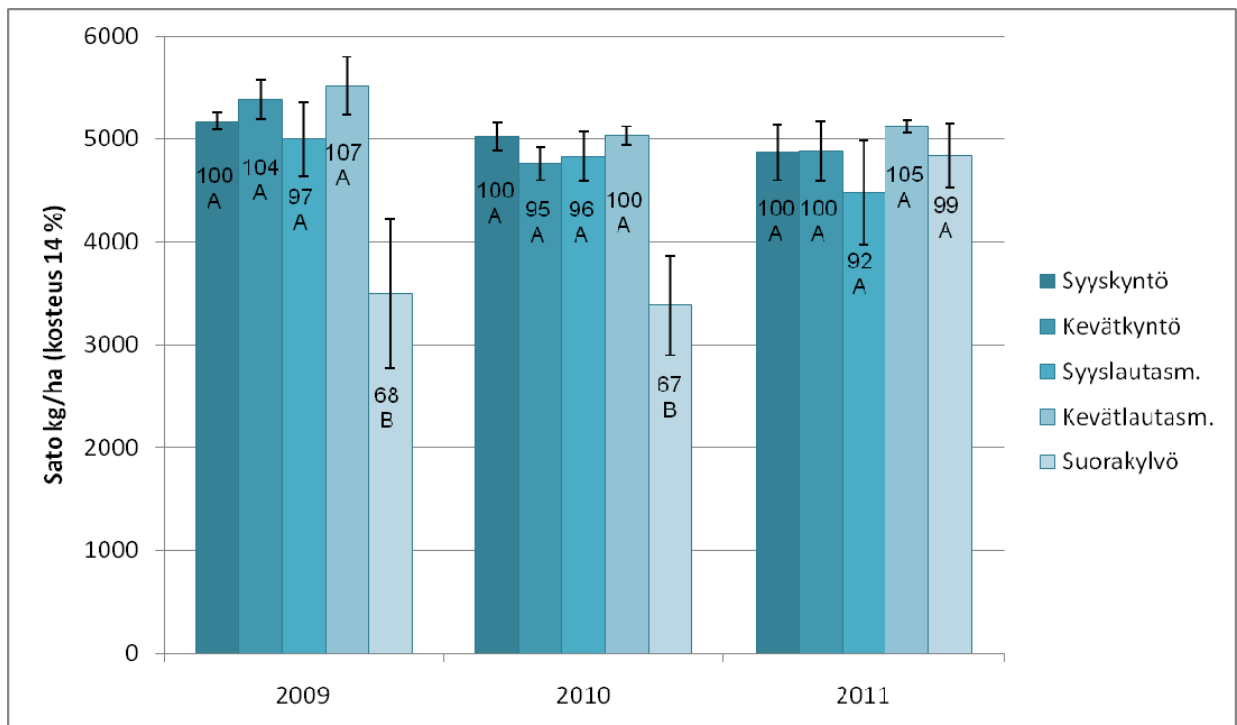
Turvemaalla suorakylvö toimi hyvin, keskimäärin saatiin noin 10 % alempi sato kuin syyskynnöllä. Ero oli tilastollisesti merkitsevä lukuunottamatta vuotta 2009, jolloin voimakas lakoontuminen haittasi puintia. Kummallakin hietamaan koepaikalla suorakylvettyjen ruutujen sato oli kahtena ensimmäisenä vuonna vähintään 30 % alempi kuin syyskynnettyjen ruutujen. Haapajärvellä suorakylvö epäonnistui täysin ensimmäisenä vuonna (kuvat 2 ja 3). Syitä oli useita: alueilla esiintyi runsaasti kylänurmikkaa, johon torjunta-aineet eivät tehonneet, yhtenä keväänä maa oli liian kostea suorakylvön kannalta ja Kannuksen koepaikalla vannaspaine oli liian alhainen suhteessa maan kovuuteen, jolloin siemenet jäivät liian pintaan ja itivät epätasaisesti. Kasvukaudella 2011 suorakylvö onnistui hietamaillakin aiempia vuosia paremmin ja sato ei ollut enää merkitsevästi huonompi kyntöön verrattuna. Kylänurmikkaa taimettui aiempia vuosia vähemmän ja Kannuksen kokeella vannaspaineet saatiin säädettyä riittävän suuriksi.

Kultivointi syksyllä ilman mitään kevätkuokkausta tuotti 30 - 50 % syyskynnön heikomman sadon, mutta kannattaa muistaa, että kultivointi oli mukana vain yhdellä koepaikalla (kuva 2). Tällä koepaikalla kultivointi oli vielä hieman heikompi kuin syksyllä tehty lautasmuokkaus, vaikkakaan ero ei ollut tilastollisesti merkitsevä. Kylänurmikka ehti taimettua kumpaankin syksyllä tehtyyn kevytkuokkaukseen jo ennen kylvöä. Lisäksi kultivoinnin jälkeen maa jäi epätasaisemmaksi kuin lautasmuokkauksen jälkeen, joten kylvö ja ohran orastuminen kultivoidussa maassa oli epätasaista. Kumpikin syksyllä tehdyistä kevytkuokkauksista olisi todennäköisesti hyötynyt merkittävästi vielä ennen kylvöä tehdystä muokkauksesta.

Ohrasadon hehtolitrapainot eivät eronneet merkittävästi millään koepaikalla toisistaan minään koevuonna. Joinakin vuosina jäi kauppakelpoisuusrajan alle kuivuudesta tai lakoutumisesta johtuen, mutta koejäsenten välillä ei ollut eroa. Puintikosteutta ei mitattu joka vuonna, mutta Ruukissa se oli kahtena syksynä suorakylvössä noin 4 %-yksikköä korkeampi verrattuna kyntöön. Kevytkuokatuissa koejäsenissä kosteus oli noin 2 %-yksikköä kyntöä korkeampi. Ts. puintiaikaan viljan valmistuminen lienee ollut vielä hieman kesken suorakylvössä ja kevytkuokkauksissa, vaikka kaikissa tapauksissa viljan kylvöstä oli kulunut vähintään 90 vrk.



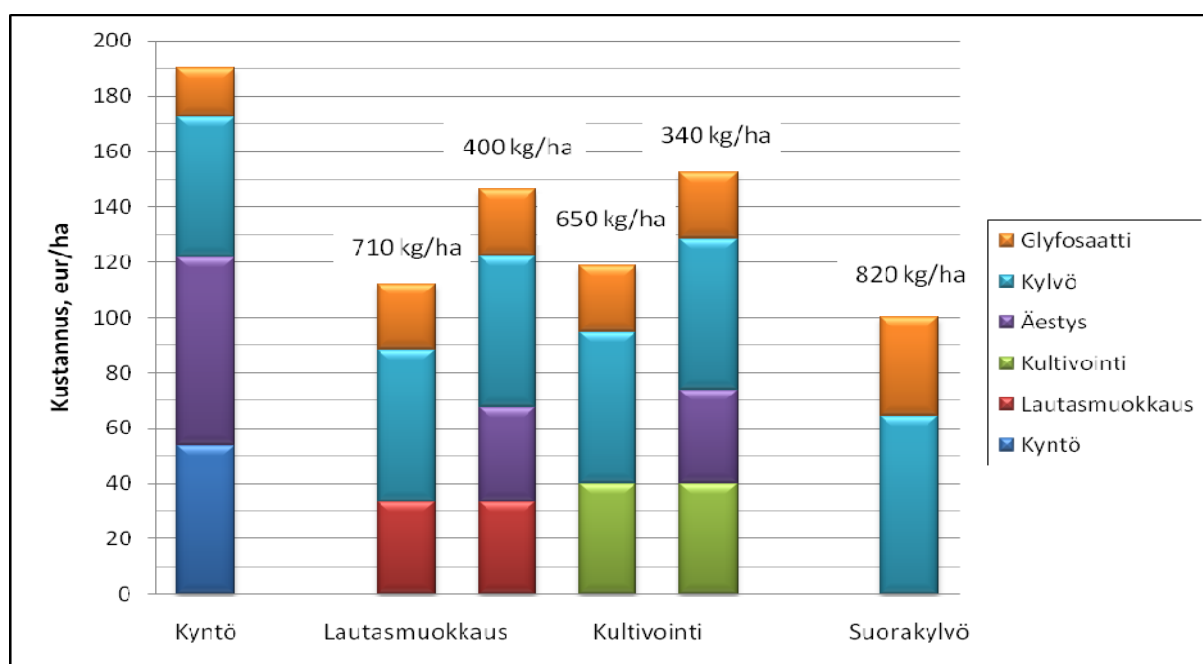
Kuva 2. Ohrasadot hietamaan kokeelta vuosilta 2009 – 2011 (Haapajärvi). Neljän kerranteen keskihajonta on merkitty janalla ja Syyskynnön sadolle on annettu vuosittain suhdeluvuksi 100. Koejäsenten välinen ero on tilastollisesti merkitsevä, jollei niitä ole merkitty yhteisellä kirjaimella. Koejäsenten välisiä suhdelukuja ja merkitsevyyksiä voi verrata vain koevuosien sisällä, ei koevuosien välillä.



Kuva 3. Ohrasadot hietamaan kokeelta vuosilta 2009 – 2011 (Kannus). Neljän kerranteen keskihajonta on merkitty janalla ja Syyskynnön sadolle on annettu vuosittain suhdeluvuksi 100. Koejäsenten välinen ero on tilastollisesti merkitsevä, jollei niitä ole merkitty yhteisellä kirjaimella. Koejäsenten välisiä suhdelukuja ja merkitsevyyksiä voi verrata vain koevuosien sisällä, ei koevuosien välillä.

Kasvitauteja arvioitiin koeruuduilta silmämääräisesti, mutta selviä eroja ei koejäsenten välillä ollut, vaikka oljet silputtiin vuosittain peltoon. Osaltaan tätä selittävät suhteellisen kuivat kasvukaudet tutkimuksen aikana.

Kustannuslaskelmien mukaan kyntöön pohjautuvalla ketjulla kasvuston perustaminen maksaa noin 190 e/ha ja suorakylvöllä noin 100 e/ha, kun glyfosaattiruiskutus otetaan laskelmaan mukaan (kuva 4). Kevytmuokkausketjuilla perustamiskustannus on näiden kahden ääripään välillä. Vaikka esimerkiksi lautasmuokkaimella ajettaisiin kahteen kertaan, jäisi se vielä noin 45 e/ha kyntöä edullisemmaksi. Jos tähän vielä lisätään yksi äestys S-piikkiäkeellä, kustannukset nousevat jo hyvin lähelle kynnön kustannuksia.



Kuva 4. Viljakasvuston perustamiskustannus eri muokkaus- ja kylvömenetelmillä. Laskennassa on käytetty TTS:n keräämiä urakointihintatilastoja (Palva 2011). Pylväiden yläpuolella olevat luvut ilmaisevat, kuinka paljon ohrasato saa enintään olla alempi verrattuna kyntämällä saatavaan satoon, jotta menetelmän käyttö olisi kannattavaa. Ohran myyntihintana on käytetty 150 e/tonni. Kevytmuokkauksille on laskettu kustannukset ilman kylvöä edeltävää äestystä ja äestyksen kanssa. Hinnat v. 2011, alv. 0 %.

Kun viljan myyntihinta on 150 e/tonni (pystyhinta pellolla 110 e/tonni), niin suorakylvöllä saatava sato saa olla enintään 820 kg/ha alempi kuin kyntämällä saatu sato, jotta suorakylvön tuomalla kustannussäästöllä olisi merkitystä (kuva 4). Satotason ollessa 5000 kg/ha tämä on noin 16 %. Kevytmuokkauksilla sadon alenema saisi olla enintään 340 – 710 kg/ha. Viljan myyntihinnan ollessa 200 e/tonni suorakylvö saisi laskea satoa enintään 560 kg/ha ja viljan hinnan ollessa 100 e/tonni sadon alenema saisi olla enintään 1500 kg/ha.

Tässä laskelmassa ei ole otettu huomioon kevytmuokkauksesta tai suorakylvöstä mahdollisesti saatavaa lisätukea, koska se vaihtelee tukialueen ja tilan rakenteen mukaan. Myöskään ei ole huomioitu kuivauskustannusten mahdollista lisääntymistä muokkausta kevennettäessä. Nämä kaksi asiaa vaikuttavat tarkastelussa eri suuntiin, joten virhe lopputuloksessa ei liene kovin suuri.

Johtopäätökset

Muokkausmenetelmät vaikuttivat ohran satoihin tässä tutkimuksessa ennalta arveltua enemmän. Kynnöllä tai keväällä tehdyllä kevytmuokkauksella saatiin tasaisen hyviä satoja, muissa menetelmissä satovaihtelu oli suurempaa. Sadon laatuun ei ollut vaikutuksia. Aiemmassa suorakylvöä ja kyntöä keveillä mailla vertaillussa tutkimuksessa (Isolahti ym. 2008) satoerot jäivät pienemmiksi. Toisaalta Etelä-Suomen savimailla tehdyssä suorakylvötutkimuksessa (Känkänen ym. 2011), havaittiin suurta vuosittaista satovaihtelua suorakylvön ja syyskynnön ohrasatojen välillä. Suorakylvön sato oli erityi-

sen heikko märkinä kesinä. Korostettakoon, että jokainen näistä kolmesta tutkimuksesta on kestänyt vain kolme kasvukautta, eli on nähty vasta siirtymäkautta kynnöstä aurattomaan viljelyyn.

Nyt käsillä olevan tutkimukseen ei sattunut yhtään erityisen märkää kasvukautta, kesät olivat pikemminkin tavanomaista lämpimämpiä ja kuivempia. Lisäksi ojitus oli kaikilla koepaikoilla kohtuullisen hyvässä kunnossa. Märkyys ei siis selitä satoeroja, vaikkakin Haapajärven koepaikalla 2009 suorakylvö tehtiinkin liian kosteaan maahan.

Ruukin turvemaalla satoerot muokkausmenetelmien välillä olivat pienimmät (max. 15 %). Sielä pääasiallinen rikkakasvi oli juolavehna, johon glyfosaattiruiskutukset tehosivat hyvin. Sen sijaan Haapajärvellä ja Kannuksessa ongelmia oli valvatista ja etenkin kylänurmikasta. Valvatti saatiin hyvin kuriin viljan orasvaiheen ruiskutuksia tehostamalla, mutta kylänurmikkaa ei saatu tällä tavoin torjutuksi. Syksyllä tehdyn glyfosaattiruiskutuksen aikaan tämä heinämainen kertarikkakasvi oli jo varistanut siemenensä. Vaikka kylänurmikka ei kasva kovin korkeaksi, se muodostaa alkukasvukaudesta tiheitä nurmimattoja, joissa viljelykasvien oraiden kilpailu on vaikeaa.

Kylänurmikan taimet eivät kestä kovin hyvin muokkausta ja siten nurmikasta ei ollut mitään haittaa kynnetyissä ja ennen kylvöä äestetyissä tai keväillä lautasmuokatuissa koeruuduissa. Sen sijaan selvää haittaa oli vain syksyllä kevytmuokatuissa ruuduissa, joissa nurmikka iti jo syksyllä tai aikaisin keväällä. Suorakylvökoneen vantaisto ei näitä taimia tuhonnut. Näissä käsittelyissä nurmikka olisi melko varmasti saatu kuriin kylvöä edeltävällä äestyksellä ja ohrasato olisi siten parantunut huomattavasti. Viimeisenä koevuotena oli keväällä selvästi havaittavissa, että nurmikkaa ei taimettunut suorakylvössä enää niin paljon kuin aiemmin. Koska maata käännetään menetelmässä vain vähän, uusia nurmikan siemeniä ei enää orastunut kovin paljoa.

Kevät- ja syyskynnön välinen satoero oli tässä tutkimuksessa melko vähäinen, kuten se oli aiemminkin suorakylvötutkimuksessa (Isolahti ym. 2008). Turve- ja hietamailla kynnön voi siis tehdä yhtä hyvin syksyllä tai keväällä, ellei paikka ole äärimmäisen poudanarka. Kevätkynnössä kylvö kannattaa tehdä suhteellisen pian kynnön jälkeen, ettei kevätosteutta menetetä liikaa.

Syksyllä tehdyn lautasmuokkauksen ja kultivoinnin heikompa menestystä verrattuna keväällä tehtyyn lautasmuokkaukseen selittänee maan nopeampi lämpiäminen muokkauksen jälkeen edellä kuvatun kylänurmikkaongelman lisäksi. Syksyllä runsas kasvijätteiden määrä johti myös epätasaiseen muokkausjälkeen, johon tehty kylvö ei orastunut yhtä tasaisesti kuin keväällä tehdyn lautasmuokkauksen jälkeen. Tältäkin kannalta syysmuokatut kevyet maat kannattaisi muokata vielä uudelleen ennen kylvöä. Savimailla tilanne voi olla toinen.

Kannattavuuslaskelman mukaan Ruukissa lautasmuokkaus ja suorakylvö näyttivät kannattavilta kyntöön verrattuna, joskaan ero ei ollut suuri. Kannuksessa lautasmuokkaukset pärjäisivät kynnölle, mutta suorakylvö ainoastaan viimeisenä vuonna. Haapajärvellä, missä rikkakasvipaine oli kova, kynnölle pärjäsi ainoastaan keväällä tehty lautasmuokkaus.

Näillä maalajeilla sopiva viljakasvuston perustamistapa voisi olla keväällä tehty kevytmuokkaus yhdistettynä robustiin kiekkovannaskylvökoneeseen. Jos halutaan kevytmuokata jo syksyllä, kannattaisi keväälläkin ajaa vielä kertaalleen kevytmuokkarilla tai äkeellä ennen kylvöä. Toisaalta kyntökin on edelleen hyvä vaihtoehto, koska se ei kevyillä mailla kuluta kovin runsaasti energiaa, sillä voidaan säästää kestorikkakasvi- sekä tautiruiskutuksissa ja kyntäen satovaihtelut olivat tässä tutkimuksessa pienimpiä. Kyntäen pellon pintakerros tulee myös ilmavaksi, jolloin siihen mahtuu sateisina kesinä enemmän vettä, eivätkä kasvit huku niin helposti kuin pinnallisemmissä muokkaustavoissa.

Kiitokset hanketta rahoittaneille Pohjois-Pohjanmaan Ely-keskukselle, Pohjanmaan Ely-keskukselle, Vieskan Metall Oy:lle ja Agrimarket Oy:lle. Lisäksi kiitokset Haapajärven ja Kannuksen koulutilojen sekä MTT Ruukin henkilökunnalle hyvin sujuneesta yhteistyöstä.

Kirjallisuus:

- Isolahti, M., Lötjönen, T. & Uusitalo, R.** 2008. Suorakylvön soveltuvuus nautakarjatilojen viljanviljelyyn. Maa- ja elintarviketalous 118. Jokioinen, Finland: MTT. 56 s. <http://www.mtt.fi/met/pdf/met118.pdf>
- Känkänen, H., Alakukku, L., Salo, Y. & Pitkänen, T.** 2011. Growth and yield of spring cereals during transition to zero tillage on clay soils. European journal of agronomy 34, 1: 35-45.
- Palva, R.** 2011. Konetyön kustannukset ja tilastolliset urakointihinnat. TTS:n tiedote: Maataloustyö ja tuottavuus 4/2011 (631). Vaasa: Työtehoseura. 12 s.
- Pitkänen, J. & Mikkola, H.** 1998. Muokkausopas. Käytännön Maamiehen liite 3/98. 32 s.