



**SELVITYS NURMEN SUORAKYLVÖSTÄ**  
**Teemahaastattelu pohjoissavolaisille nurmen suorakylväjille**

**Opinnäytetyö**

**Simo Hätinen ja Jussi-Pekka Vepsäläinen**

**Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma**  
**Kasvinviljely**

Koulutusala: Luonnonvara-ala	
Koulutusohjelma: Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	Suuntautumisvaihtoehto: Kasvinviljely
Työntekijä/tekijät: Simo Hätinen, Jussi-Pekka Vepsäläinen	
Työn nimi: Selvitys nurmen suorakylvöstä – Teemahaastattelu pohjoissavolaisille nurmen suorakylväjille	
Päiväys: 18.5.2009	Sivumäärä/liitteet: 77+10
Ohjaaja/ohjaajat: Petri Kainulainen, Olli Kangas, Sinikka Ripatti, Pirjo Suhonen	
Toimeksiantaja: -	
<p><b>Tiivistelmä:</b></p> <p>Viime vuosina Suomessa on kiinnostuttu entistä enemmän nurmen suorakylvöstä. Markkinoille on tullut uusia nurmen suorakylvöön soveltuvia koneita ja laitteita. Työn on tarkoitus antaa lisätietoa nurmen suorakylvöä suunnitteleville viljelijöille, nurmen suorakylvön käytössä olevista menetelmistä. Lisäksi työ antaa jo kokemusta omaaville viljelijöille toivottavasti uutta tietoa nurmen suorakylvöstä.</p> <p>Työ antaa laajan kuvan nurmen suorakylvön menetelmästä ja sen sovelluksista lukijalle. Työn alussa perehdytään nurmen suorakylvön aiheuttamiin muutoksiin maaperässä. Sen lisäksi käsitellään lannoitusmenetelmiä, sekä selvitetään kalkituksen muutoksia nurmen suorakylvöön siirtymisen jälkeen. Lisäksi tarkastellaan kasvinsuojelumenetelmän muutoksia ja erilaisia nurmien uudistamismenetelmiä suorakylvetyillä nurmilla. Lopuksi perehdytään nurmen suorakylvökoneiden kolmeen pääryhmään ja tutustutaan yleisimpiin nurmen suorakylvö koneisiin. Nurmen suorakylvön kannattavuuden eri tekijöitä selvitetään viimeisessä kappaleessa.</p> <p>Opinnäytetyöhön kerättiin tilahaastatteluja tekemällä kokemuksia nurmen suorakylvöstä. Haastatteluja tehtiin Pohjois- Savon alueella seitsemällä tilalla.</p> <p>Nurmen suorakylvön suosion odotetaan kasvavan pohjoissavolaisten viljelijöiden keskuudessa. Työn perusteella voidaan sanoa tiedon ja kokemusten olevan vielä vähäistä nurmen suorakylvöstä. Pohjoissavolaisilla tiloilla on kuitenkin halukkuutta kehittää nurmen suorakylvöä tilallaan.</p>	
Avainsanat: Nurmi, suorakylvö, kone	
Luottamuksellisuus: Julkinen	

Field of study: Natural Resources and the Environment	
Degree Programme: Agriculture and Rural Industries	Option: Plant growing
Author(s): Simo Hätininen, Jussi-Pekka Vepsäläinen	
Title of Thesis: Research about direct grass sowing – Theme interview for direct grass sowers in North Savo region	
Date: 18.5.2009	Pages/appendices: 77+10
Supervisor(s): Petri Kainulainen, Olli Kangas, Sinikka Ripatti, Pirjo Suhonen	
Project/Partners: -	
Abstract: <p>In recent years there has been more and more interest in Finland towards direct grass sowing. New suitable machinery and equipment for direct grass sowing have appeared on the market. The purpose of the Thesis is to provide additional information on grass direct-sowing for farmers about methods available for direct grass sowing. In addition the Thesis gives, hopefully new information for farmers who already have experience about direct grass sowing.</p> <p>This Thesis gives to readers a broad picture about direct grass sowing methods and its applications. At the beginning of the Thesis is concentrated on changes in the soil caused by direct grass sowing. In addition are dealt with fertilization methods, and finding out the changes in liming after moving to direct grass sowing. Changes in pest methods and renewal of different direct grass sowing methods were also researched. Finally the three main groups of direct grass sowing machines and the most common direct grass sowing machines are familiarized with. Different profitability factors of direct grass sowing are explained in the last chapter.</p> <p>The Thesis work status was collected by interviews about experiences on grass direct sowing. The interviews were made in North Savo region in seven farms.</p> <p>The popularity of direct grass sowing is expected to increase by farmers in North Savo. On the basis of the work can be said that knowledge and experience about direct grass sowing is still rather limited in farms in North Savo. However there is willingness among the farmers to develop direct grass-sowing in their farms.</p>	
Keywords: grass, direct sowing, machine	
Confidentiality: Public	

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1 JOHDANTO .....	6
2 YLEISTÄ SUORAKYLVÖSTÄ.....	7
3 MAAPERÄ NURMEN SUORAKYLVÖSSÄ.....	9
3.1 Maalajit nurmen suorakylvössä .....	10
3.2 Tiivistyminen .....	11
3.3 Eroosio.....	13
3.4 Eloperäisyys ja pieneliötoiminta .....	13
3.5 Vesitalous.....	15
3.6 Nurmen suorakylvöön soveltuvia kasvilajeja .....	16
4 NURMEN LANNOITUS JA KALKITUS .....	18
4.1 Lannanlevitysmenetelmät täydennyskylvössä .....	19
4.2 Lannanlevitysmenetelmät suorakylvössä .....	20
4.3 Liukoinen fosfori.....	21
4.4 Kalkitus.....	22
5 KASVINSUOJELU .....	25
5.1 Kasvitaudit ja tuholaiset .....	26
5.2 Rikkakasvit .....	27
5.3 Torjuntamenetelmät.....	29
6 NURMEN UUDISTAMISMENETELMÄT.....	31
6.1 Nurmen suorakylvö .....	32
6.2 Nurmen täydennyskylvö.....	33
6.3 Nurmen uudistaminen suojaviljalla.....	34
7 NURMEN SUORAKYLVÖSSÄ KÄYTETTÄVÄ TEKNIikka .....	36
7.1 Pneumaattiset nurmiäes suorakylvökoneet.....	36
7.2 Muut pneumaattiset suorakylvökoneet ja laitteet.....	39
7.3 Mekaaniset suorakylvökoneet.....	40
7.3.1 Veitsivannas suorakylvökoneet.....	41
7.3.2 Viljan suorakylvökone heinänkylvö lisälaitteella .....	44
7.3.3 Muut kiekkovannastyypiset suorakylvökoneet .....	48
8 NURMEN SUORAKYLVÖN TALOUDELLISET NÄKÖKULMAT .....	51
9 TUTKIMUKSEN KULKU .....	53

9.1 Tutkimuksen toteutus .....	53
9.2 Tulokset .....	57
9.2.2 Maaperä.....	59
9.2.3 Kasvinsuojelu, lannoitus ja kalkitus .....	60
9.2.4 Kasvintuotanto.....	61
9.2.5 Kokemuksia eri koneista pohjoissavolaisilla tiloilla .....	62
9.2.6 Uudistusmenetelmät .....	63
9.2.7 Talous ja vapaat kommentit .....	63
9.2.8 Ohjeita nurmen suorakylvöä suunnitteleville viljelijöille.....	64
10 JOHTOPÄÄTÖKSET .....	66
11 PÄÄTÄNTÖ.....	68
12 LÄHTEET .....	70
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Nurmen suorakylvö on suhteellisen uusi menetelmä. Sen käyttö on lisääntynyt viime aikoina suomalaisilla maatiloilla. Lisääntynyt kiinnostus nurmen suorakylvöä kohtaan on myös lisännyt tiedontarvetta viljelijöiden keskuudessa. Moni tila voi harkita nurmen suorakylvöä, mutta tiedon puute voi estää siirtymisen nurmen suorakylvöön.

Suorakylvössä uusi kasvusto perustetaan suoraan edellisen kasvuston sänkeen. Nurmen täydellisen uusimisen sijasta voidaan käyttää myös täydennyskylvöä, jolloin kylvetään vain aukkoiset kohdat. Täydennyskylvöllä saadaan jatkettua nurmen ikää ja parannettua satoa.

Kokemuksia ei tiettävästi ole ennen kerätty nurmen suorakylvöstä, ainakaan Pohjois-Savon alueella. Opinnäytetyöllämme me pyrimme antamaan tietoa nurmen suorakylvöstä. Lisäksi tarkoituksenamme on tuoda esille viljelijöiden käytännössä opittuja kokemuksia ja uusinta tietoa nurmen suorakylvöstä. Tiedon hankinta tapahtuu suoraan nurmen suorakylvöä harjoittavilla tiloilla teemahaastatteluja tekemällä. Haastattelut kohdennetaan vain pohjoissavolaisille nurmen suorakylvöä tai täydennyskylvöä harjoittaville tiloille. Haastateltavien tilojen yhteystiedot saadaan Maanigan maa- ja elintarviketalouden tutkimusasemalta ja Iisalmen Agrimarketista. Haastattelut toteutettiin maalisi- ja huhtikuun 2009 aikana. Haastateltavia tiloja on yhteensä seitsemän. Yhtä emolehmätilaa lukuun ottamatta kaikkien haastateltavien päätuotantosuunta on maidontuotanto.

Työn teoria osassa käsitellään ensin suorakylvöä yleisesti. Sen jälkeen käsiteltäviä asioita on maaperä, nurmen lannoitus, kalkitus ja kasvinsuojelu. Lisäksi käydään läpi nurmen uudistamismenetelmät ja nurmen suorakylvössä käytettävää tekniikkaa. Työn lopussa esitellään teemahaastattelun tulokset ja johtopäätökset.

## 2 YLEISTÄ SUORAKYLVÖSTÄ

Kasvusto perustetaan suorakylvössä suoraan edellisen kasvuston sänkeen. Maata ei muokata välillä. Jätettäessä kasvusto maan pintaan se vähenee myös tuuli- ja vesieroosio. Muokkauksen pois jättäminen tuo mukanaan myös kustannus- ja työajansäästöjä. (Alakukku, Mikkola & Teräväinen 2004, 3.)

Suorakylvöön siirtyminen on suuri muutos maaperässä. Suorakylvetty maa kuivuu hitaammin kylvökuntoon kuin kynnetty maa. Tämä viivästyttää kylvön aloitusta. Suorakylvöllä voidaan kylvää nurmia, laidunnurmia ja viljoja. Lisäksi voidaan tehdä täydennyskylvöjä. (Alakukku & Mikkola 2003, 2.)

Suorakylvöllä kylvettiin vuonna 2002 maailmassa noin 72 miljoonaa hehtaaria. Eniten suorakylvöä käytetään Etelä-Amerikassa, Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Australiassa. Myös Suomessa kiinnostus on lisääntynyt suorakylvöä kohtaan. Vuonna 2002 suorakylvetyn alan arvioitiin olevan Suomessa 30 000 hehtaaria. Vuonna 2007 ala oli 130 000 hehtaaria. Alan arvioidaan kasvavan koko ajan, koska myös nurmen viljelijät ovat entistä kiinnostuneempia suorakylvöstä. Suorakylvöalan on arvioitu kasvavan maassamme tulevaisuudessa 700 000 hehtaariin. Nurmien viljelyala Suomessa on ollut 2000-luvulla noin 600 000 hehtaaria, joka on noin kolmannes koko peltoalastamme. (Alakukku ym. 2004, 3; Jokinen & Ylikojola 2006, 2.)

Nurmirehuntuotanto vaatii tasaisen pellon pinnan korjuuseen. Pellon peruskunnon on oltava kunnossa ennen suorakylvön aloittamista. Vesitalous on laitettava kuntoon toimivalla ojituksella ja pellon pintaa on tarvittaessa muotoiltava pintavesien poisjohtamiseksi. Nämä toimenpiteet vähentävät nurmen talvituhoja ja parantavat huomattavasti rehun laatua. Kalkitusta pidetään tehokkaimpana pellon viljavuutta ja satoa lisäävänä tekijänä. Nurmen suorakylvölohkojen pitää kuitenkin olla jo ennalta kalkittuja ja kestorikkakasvittomia. Rikkakasvien torjunta on myös tärkeä osa nurmen suorakylvön onnistumisen kannalta. Suorakylvössä jää pois kynnön ja muokkauksen tuoma rikkakasveja torjuva vaikutus. Vanhat nurmet joudutaan lähes aina päättämään kemiallisesti kestorikkakasvien vuoksi. Glyfosaattiruiskutus tehdään ennen suorakylvöä tai kylvön jälkeen ennen orastamista. Suorakylvettyä nurmikasvustoa

rikkakasvien osalta on tarkkailtava jatkuvasti. Leveälehtiset rikkakasvit joudutaan usein torjumaan jo kylvövuonna tasaisen nurmen varmistamiseksi. Nurmen harvetessa talvituhojen myötä rikkakasvit valtaavat aukkopaikat nopeasti. Nurmen hyvän sadon varmistamiseksi rikat olisi syytä torjua koko peltoalalta samanaikaisesti. (Heikkinen ym. 2005–2007, 11.)



### 3 MAAPERÄ NURMEN SUORAKYLVÖSSÄ

Suorakylvö soveltuu menetelmänä lähes kaikille maalajeille. Suorakylvön tuomat muutokset vaihtelevat maalajeittain. Mekaaninen muokkaus murustaa ja huokoistaa maata. Suorakylvössä taas maan oman biologisen toiminnan on pystyttävä muodostamaan ja ylläpitämään maan rakennetta. Erilaiset biologiset prosessit ovat tärkeässä asemassa, jotta myös suorakylvettyyn maahan muodostuu hyvä rakenne. Lierokäytävistä, juurikanavista, hiukkasten ja murujen välisistä pinnoista sekä savimaiden halkeamista muodostuu suorakylvetyn pellon huokosverkosto. Varsinkin lierokäytäviä voidaan pitää tärkeinä. Se korvaa koneellisen muokkauksen tuomat huokoskerrokset. Suorakylvössä kasvustojäte jää maan pintaan, jolloin pintamaan eloperäisen aineksen pitoisuus kasvaa. Pitkään suorakylvetty maa on lujempaa kuin juuri muokattu maa. Maaperän lujuus kasvaa ajan myötä sen tiivistyessä entisessä muokkauskerroksessa. Tämä parantaa muun muassa maan kantavuutta. Toimiva ojitus, hyvä maanrakenne ja maan tiivistämisen estäminen ovat tärkeitä asioita, jotta maan biologinen muokkaus toimii. (Alakukku, Mikkola & Teräväinen 2004, 11–12.)

Pitkäaikainen nurmenviljely parantaa maaperän mururakennetta. Noin neljän vuoden yhtäjaksoinen nurmenviljely parantaa jo maanrakennetta. Tällöin muutokset ovat silmännähtäviä. Pintakerrokseen kehittyy vähitellen noin viiden cm:n murukerros. Yli kymmenen vuoden nurmen yhtäjaksoinen viljely hävittää kyntörajat nurmesta. Murustaminen etenee vähitellen syvemmälle maaperään nurmen viljelyn jatkuessa yli 10 vuotta. (Hartikainen, Heinonen, Aura, Jaakkola & Kemppainen 1996, 92.)

### 3.1 Maalajit nurmen suorakylvössä

Savimaat ovat kuivina kovia. Vesi on sitoutunut pieniin maahiukkasiin tiukasti savimailla, siksi kasveille käyttökelpoista vettä on vain vähän maassa. Pienissä maahiukkasissa oleva vesi ei ole kasvien käytettävissä. Savi laajenee märkinä ja kutistuu kuivana, siksi savimailla voi muodostua syviä halkeamia. Halkeilu parantaa savimaan vedenottokykyä ja lisää juuriston kasvumahdollisuuksia. Kapillaarinen veden nousu on heikkoa, siksi savimaat eivät kärsi roudan aiheuttamista kasvituhosta. Kynnytyillä savimailla routa parantaa murustamalla savimaan rakennetta. Savimaa muokkautuu vain tietyssä kosteudessa, siksi liian kuivana ja kosteana muokkaamisesta muodostuu ongelmia. Liika kuivuminen estää savimaan muokkaantuvuuden, myös märkyydellä on sama vaikutus. Muokkaus ja kylvöajankohta vaikuttavat sadon määrään savimailla. (Hartikainen ym. 1996, 29; Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 54–55.)

Hietamaat ovat helposti muokattavia maita. Karkeat hietamaat ovat liian karkeita pidättämään vettä ja ravinteita. Karkeat hietamaat ovat luonnostaan ravinneköyhiä. Hienoilla hietamailla vesi nousee kapillaarisesti syvemmästä maakerroksesta ja veden pidätyskyky maaperässä on hyvä. Hienoja hietamaita on myös helppo muokata. Kapillaarinen veden nousu on haitallista routimisen aikaan, silloin maahan muodostuu kasveille haitallista roustetta. Talvehtivat kasvit kärsivät rousteesta eli maaperän pinnan jäätymisestä. Keväällä liiallinen kapillaarinen nousu voidaan katkaista muokkauksella. Muokkaamisella saadaan hienot hietamaat kuivumaan nopeammin. Hietamaiden ravinteiden pidätyskykyä voidaan lisätä humuksenpitoisuudella. (Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 52; Hartikainen ym. 1996, 28.)

Hiesumaita on hankala viljellä. Hiesumailla veden läpäisykyky on heikkoa. Huono veden läpäisykyky aiheuttaa ongelmia märkinä aikoina, koska vesi jää helposti seisomaan hiesupellolle. Suuri märkyys voi aiheuttaa hiesumaan liettymisen, koska hiesumaahan ei muodostu kestäviä muruja tai huokosverkostoja. Liettyminen kuivuessaan aiheuttaa helposti kuorettumista eli maaperän pintaan muodostuu kova kuori. Kuorettuminen estää kasvin orastamista. Kuivina kausina kasvit kärsivät kuivuudesta, syynä tähän on heikko veden kapillaarinen nousu syvemmästä maaperästä. Hiesumaiden helppo tiivistyminen aiheuttaa kasvin juuriston

pienentymistä. Kasvin juuriston pieneneminen heikentää kasvin vedenottokykyä. Heikosta kapilaarisesta noususta johtuen hiesumaat kuivaa nopeasti keväällä. Kylvöt on tehtävä nopeasti hiesumailla, että voidaan hyödyntää sopiva kylvökosteus. Eloperäisen aineksen eli humuksen määrän väheneminen huonontaa hiesun ominaisuuksia. Hiesumaat soveltuvat parhaiten nurmien viljelyyn. (Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 54; Hartikainen ym. 1996, 28–29.)

Turvemaiden vedenläpäisykyky riippuu maatumisasteesta. Yleensä turvemaat pystyvät pidättämään vettä suuria määriä, vaikka turvemaiden ominaispaine on alhainen. Maatuneissa turvemaissa huonosta läpäisykyvystä johtuen tulee veden seisontaa turvemaan pintaa. Turvemaat sisältävät paljon ravinteita. Liukoista fosforia on paljon turvemailla. Kaliumia ja muita hivenravinteita on vähän turvemaissa. Ravinteet ovat hyvin käyttökelpoisessa muodossa. (Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 59–60.)

Multamaan ominaisuudet riippuvat eloperäisen ja kivennäismaan suhteesta maaperässä. Liejumaat halkeilevat kuivuessa. Halkeilu vähentää ojituksen tarvetta liejumailla. Liejumaita on helppo muokata, koska liejumaissa on hyvä mururakenne. Suorakylvöön soveltuu kuitenkin lähes kaikki maalajit. (Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 58.)

### 3.2 Tiivistyminen

Tiivistyminen on sekä haitallista, että hyödyllistä suorakylvössä. Tiivistyminen märkyydestä johtuen on haitallista, koska ajourien muodostuminen peltoon estää nurmen suorakylvöllä viljelyn. Märällä muodostuu helposti myös ajouria ja ajourat säilyvät pellossa pitkään. Ajourat aiheuttavat pellossa pintavaluntaa ja vesi jää helposti seisomaan painaumiin. Painaumat nurmessa aiheuttaa epätasaisen orastamisen. Pitkäaikainen nurmen suorakylvö tiivistää pintamaata taas hyödyllisellä tavalla. Pitkäaikaisessa nurmen suorakylvössä tiivistyminen on hyödyllistä, koska pinnan tiivistyminen lisää maan kantavuutta. Kuivatuksen toimiminen luo edellytyksen nurmen suorakylvölle. Pellon ojituksen toimivuuden pitää olla hyvällä

tasolla, koska suorakylvetyllä pellolla isot vesimäärät eivät voi hetkellisesti varastoitua. Keväällä kasvaa erityisesti pintavalunnan riski. Veden heikko varastoituminen johtuu maan huokosten huonosta kyvystä varastoida isoja määriä vettä. (Alakukku ym. 2004, 12; MTT. Hankkeet. Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

Tiivistyminen rikkoo maaperän luontaisia huokosia ja vähentää maaperän kykyä varastoida vettä ja ilmaa. Maaperässä on kolmenlaisia huokosia. Niistä mikrohuokokset ovat liian pieniä varastoimaan kasveille käyttökelpoista vettä. Pieniä mikrohuokosia on eniten hienojakoisissa maalajeissa. Taas suuria huokosia eli niin sanottuja makrohuokosia on eniten karkeissa maalajeissa. Huokosten koostumus ja jakaumat vaikuttavat suoraan veden varastointikykyyn. Mikro ja makro huokosten välissä on vesihuokokset, joissa on kasveille käyttökelpoisin vesi. (Alakukku 2002, 6–7, 11–12.)

Erosioon vaikuttaa tiivistyminen. Tiivistyminen pinnasta aiheuttaa pintavaluntaa ja kasvijätettä kulkeutuu pintavalunnan mukana vesistöihin. Kasvijätteet sisältävät ravinteita ja valunta kuljettaa ravinteita pois. Maaperän veden varastointikyky on oleellisin vaikuttava tekijä siihen miten helposti pintavaluntaa tapahtuu. Vesi voi varastoitua makrohuokosiin hetkellisesti, mutta makrohuokosten täytyessä vedestä maaperä menettää kyvyn varastoida vettä, silloin vesi lainehtii pellolla ja syntyy pintavaluntaa. Nurmen suorakylvössä ongelmaksi voi muodostua tiivistyminen pinnasta ja fosforilannoitteen levittäminen pintaan. Suorakylvetyllä alueella fosforilannoite jää pellon pintaan ohueksi kerrokseksi. Tällöin liuennut fosfori kulkeutuu helposti pintavaluntana vesistöihin. Pintavaluntaan vaikutetaan pellon pinnan muodoilla sekä maaperän kyvyllä imeä vettä. Maalajilla ja eloperäisen aineksen osuudella on vaikutusta maaperän kykyyn imeä vettä (Alakukku, L. 2004, 82–83; Alakukku, L. 2002, 6–7.)

### 3.3 Eroosio

Nurmen suorakylvössä eroosion voimakkuus riippuu viljelytekniikasta ja ympäristön olosuhteista. Niihin ei voida vaikuttaa suoraan viljelytekniikalla. Viljelytekniisiä keinoja ovat ojituksen toimivuus, pellon pinnan muotoilu, kasvipeitteisyys talviaikana ja maaperän tiivistymisen aste. Ympäristön vaikuttavia tekijöitä ovat lumen sulamisvesien määrä, pellon kaltevuus, sadanta, valunta ja maalajin vaikutus. (Alakukku ym. 2004, 82–83.)

Monivuotisten nurmien viljely on tehokas keino ehkäistä eroosiota. Nurmipeitteisyys estää maa-aineksen liikkeelle lähdön tehokkaasti. Maa-aineksen mukana myös fosfori kulkeutuu turhaan ojiin ja vesistöihin. (Alakukku ym. 2004, 83; Hartikainen ym. 1996, 307.)

### 3.4 Eloperäisyys ja pieneliötoiminta

Pitkäaikaisessa suorakylvössä maaperä tiivistyy pinnasta. Tiivistyminen ei kuitenkaan haittaa veden imeytymistä. Tiivistymisen haittoja voidaan estää lisääntyneellä kasvijätteellä ja pieneliötoiminnalla. Kasvijäte lisää eloperäistä ainesta muokkauskerroksessa. Lisääntyneestä eloperäisestä aineksesta muodostuu maahan huokosverkostoja. Kasvijätteiden siirtymisen maaperään saa aikaan maaperässä olevat eliöt. Suorakylvö tukee luontaista pieneliötoimintaa, koska maaperä pysyy luonnollisessa tilassa. Luonnollinen tila tarkoittaa sitä, että maaperä saa olla rauhasa muokkaukselta. Muokkaamattomuus tukee voimakkaasti pieneliötoimintaa. Lieroilla on suuri vaikutus kasvijätteiden siirrossa maaperään. Lierot siirtävät kasvijätettä pinnasta syvempään maaperään. Vesitalouden ja kalkituksen pitää olla kunnossa, koska ne varmistavat lierojen viihtyvyyden maaperässä. Liiallinen kuivuminen suorakylvetyssä pellossa hävittää lierot. (Alakukku ym. 2004, 6, 16; Nieminen & Nuutinen 2004, 1.)

Kasvijätteiden määrän lisäämisellä saadaan maaperään lisää orgaanista ainesta. Orgaaninen aine lisääntyy muokkaamattomuudella. (Esala, Turtola & Ylivainio 2002, 8–9.)

Lierojen lajisto muuttuu suorakylvöön siirtymisen jälkeen. Onkilierojen osuus lisääntyy suorakylvetyssä maaperässä ja peltolierojen osuus vähenee. Peltolierojen määrä on kuitenkin suurempi kuin kynetyssä pellossa. Lierot lisääntyvät suorakylvetyssä pellossa, koska olosuhteet parantuvat. Onki- ja kastelierojen lisääntymistä auttaa suorakylvössä kasvijätteiden suuri määrä pinnassa ja mekaanisen muokkauksen puuttuminen. Nämä olosuhteet luovat syvälle kaivautuvalle onki- ja kastelierolle hyvät olosuhteet. Lierojen määrällä on suuri vaikutus suorakylvetytyn pellon kasvukykyyn. (Alakukku ym. 2004, 19; Nieminen & Nuutinen 2004, 1.)

Lierot muodostavat ilmatilaa maaperään. Ilmatilalla on suuri vaikutus savimailla, koska savimassassa on vähän ilmatilaa eli makrohuokosia. Lierot muodostavat onkaloita maaperään ja auttavat savimaassa veden ja kaasujen liikettä. Lierojen määrää maaperässä voidaan lisätä istuttamisella. Lierojen istuttamisesta on erityistä hyötyä savi- ja tiivistyneillä mailla. Lierojen istuttaminen vaatii tietoa lierojen ominaisuuksista. (Alakukku ym. 2002, 6; Ketoja, Nieminen, Nuutinen & Siren 2006, 1).



KUVIO 1. Liero hoitamassa virkaansa

### 3.5 Vesitalous

Nurmen uudistaminen vaatii, että pellon vesitalous, kalkitus ja pellon pinnan muotoilu ovat kunnossa. Vesitalouden ollessa kunnossa pelto kantaa paremmin, keväällä kuiva pelto myös lämpenee paremmin. Pellon lämpenemisellä on vaikutusta suorakylvön ajankohtaan. Suorakylvö soveltuu paremmin kuiville kuin märille alueille. Menetelmänä suorakylvö säästää vettä kasville. Märkä maa vaikuttaa nurmikasvien ravinteiden varastoimiskykyyn merkittävästi. Typen haihtumista tapahtuu enemmän märässä maaperässä. Märkyys vaikuttaa nurmikasvien kasvukykyyn heikentävästi ja samalla juuristo jää pienemmäksi. Märkydestä kärsinyt nurmikasvusto ei kestä kuivuutta. Märkyys altistaa nurmea myös jääpoltteelle, jääpolte nurmessa lisää täydennyskylvötarvetta ja nurmen täydennyskylvö alaa keväisin. (Alakukku ym. 2004, 6; Kousa 2008, 1; Kallio 2004, 35.)



KUVIO 2. Märkyyttä pellolla

### 3.6 Nurmen suorakylvöön soveltuvia kasvilajeja

Nurmen suorakylvön onnistumiseen vaikuttaa rikkakasvien esiintyminen. Rikkakasvit muodostuvat ongelmaksi pelkkien heinäkaskvien viljelyssä. Apilan kasvuvauhti on hyvä ja näin rikkakasvit eivät valtaa alaa niin helposti. Heinäkaskvien orastamista haittaa nurmen suorakylvössä jäävä kasvijäte. Kasvijäte estää siemenen pääsyä multaan ja tasaista orastamista. Huonon orastamisen aikaan saamat aukot rikkakasvit valtaavat nopeasti. (Turtiainen 2006, 27; Heikkinen ym. 2005–2007, 11.)

Nurmen suorakylvön voi tehdä myös suojaviljan kanssa. Nurmen suorakylväminen suojaviljaan on hyvä menetelmä perustaa nurmi. Tällöin suojavilja estää tehokkaasti rikkakasvien kasvun. Toinen tapa on suorakylvää nopeakasvuista heinäkaskvia seoksena hitaampikasvuisen nurmikaskvin rinnalla. (Mustonen 2004, 42.)

Heinäkaskveista timotei on hidaskasvuisin. Hidaskasvuisuus aiheuttaa ongelmia pelkällä timoteilla suorakylvetyissä pelloissa. Timotei kärsii myös kuivuudesta, koska sen juuristo on pinnassa. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 12.)

Nurminata on parempi talvehtimaan kuin timotei. Nurminata kasvaa nopeasti ja kasvu on nopeampaa kuin timoteilla. Paremman talvehtimisen takia nurminata soveltuu paremmin myös syksyllä suorakylvettyyn nurmeen. (Nykänen-Kurki & Kakriainen-Rouhiainen 2007, 2; Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 12–13.)

Koiranheinä kasvaa hyvin kuivilla mailla. Nopean kasvun vuoksi koiranheinä soveltuu myös suorakylvöön. Kasvijätteet kuitenkin vaikuttavat heikentävästi koiranheinän talvehtimiseen. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 13). Koiranheinän talvehtiminen muodostuu ongelmaksi nurmen suorakylvössä, koska kylvöalustassa on enemmän tai vähemmän kasvijätettä. (Nykänen - Kurki & Kakriainen - Rouhiainen 2007, 2).

Englannin raiheinä soveltuu heikosti nurmen suorakylvöön, koska englanninraiheinä talvehtii heikosti ainakin Pohjois-Savon alueella. Lumen määrä haittaa talvehtimistä englanninraiheinällä. Englanninraiheinä kasvaa korkeintaan kaksi vuotta nurmella.



Lyhyt kasvukausi estää sen pitkäaikaisen viljelyn nurmella. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1999, 14.)

Italianraiheinä soveltuu hyvin suorakylvöön, koska orastaminen on nopeaa. Nopea orastaminen estää tehokkaasti rikkakasvien kasvun nurmessa. Nurmen suorakylvössä voidaan käyttää italianraiheinää seoksina muiden nurmikasvien kanssa. Seoksessa raheinä toimii rikkakasvien torjuna. (Mustonen 2004, 42–43; Nissinen 2005, 1.)

Ruokonata on hyvä kestämaan kuivuutta, märkyyttä ja happamuutta. Ruokonadalla on hyvä jälkikasvukyky. Hyvän jälkikasvukyvyn avulla ruokonata lähtee kasvuun nopeasti niiton jälkeen. Siksi ruokonadan toinen ja kolmas sato ovat parempia kuin muilla nurmikasveilla. Timoteilla ja nurminadalla on ensimmäinen sato parempi kuin ruokonadalla. Ruokonata tuottaa tasaisemmin satoa koko satovuoden. Ruokonata soveltuu hyvin kuiville poutiville maille. Ruokonadan juuristo tekee hyvää maaperän rakenteelle. Lehtien karkeudesta johtuen ruokonata ei ole hyvä laidunkasvi ja sulavuus laskee nopeasti. Ruokonata soveltuu parhaiten nurmenseoksiin, koska ruokonadan versotiheys on heikko. Retu on tunnetuin ruokonatalajike. Retu soveltuu paremmin viljelyyn Suomen olosuhteissa, kuin ulkomailta tuodut lajikkeet. (Ylhäinen 2006a, 28; Ylhäinen 2006b, 26–27; Heikkinen ym. 2005–2007, 21.)

Apila menestyy hyvin kalkituilla pelloilla. Apilan viljelyssä on vältettävä kosteita olosuhteita apilamädän riskin takia. Apila kasvattaa syvälle maaperään menevän juuriston. Typensidonta on apilan tärkein ominaisuus. Apila pystyy sitomaan typpeä maaperään 40–100 kg hehtaarille. Apila suojaviljassa vaatii harvemman viljakasvuston, kuin muut nurmet. Voimakas suojaviljan kasvusto vaarantaa apilapitoisen suojaviljan jääpoltteelle. Voimakasta typpilannoitusta on vältettävä apila lohkoilla. Apila soveltuu parhaiten viljeltäväksi muiden nurmikasvien kanssa (Mustonen 2007a, 17; Hedman, Hiltunen, Hyytiäinen 1999, 16.)

#### 4 NURMEN LANNOITUS JA KALKITUS

Nurmen suorakylvössä karjanlanta joudutaan levittämään kasvustoon. Lietteen levitykseen paras tapa on levittää se kasvuston juureen letkulevittimellä tai multainvaunulla. Kuivalannan levittäminen on mahdollista vain tarkkuuslevittimellä. (Nykänen & Kurki, 12.)

Oikeina lannanlevitysajankohtina voidaan pitää kevättä heti kasvun alettua ja alkukesää ensimmäisen niiton jälkeen. Toinen sato hyötyy kevätlevityksen jälkivaikutuksesta, mutta maan tiivistymisriski on keväällä kosteissa oloissa pahempi kuin kesän kuivalla kelillä. Jos kasvusto on levityshetkellä hyvässä kasvuvaiheessa, se käyttää lannan ravinteet tehokkaasti ja peittää maan pintaa vähentäen ammoniakin haihtumista. Jos aikoo levittää lantaa nurmelle syksyllä, on se tehtävä ennen elokuun puolta väliä ympäristötukiehtojen mukaan. Kuivalannan vaikutus kasvustoon on hitaampi kuin lietteen. Kuivalannan ravinteet jäävät pellon pintaan ja liikkuvat melko hitaasti kasvien käyttöön. Se vähentää kuivalannan liukoisen typen hyväksikäyttöä nurmilla. (MTT. Hankkeet. Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

Suorakylvetyille pelloille karjanlantaa levitettäessä ongelmaksi muodostuu helposti typen haihtuminen. Typestä voi haihtua 60–80 % kun karjanlanta levitetään hajalevytyksenä nurmen pintaan. Letkulevityksellä tehtyjen tutkimusten mukaan typestä haihtuu noin 20–30 % kokonaistypestä. Haihtumisen voimakkuuteen vaikuttavat myös sääolot. (Nykänen-Kurki 2009, 7.)

Karjanlannan ravinteiden käyttöaste riippuu ammoniakin haihtumisesta ja huuhtoutumisesta. Pintalevitys aiheuttaa ammoniakin haihtumista karjanlannasta. Nurmen suorakylvössä ammoniakin haihtumista muodostuu, koska lanta joudutaan levittämään kasvustoon pintalevityksenä. Erityisesti lietteen pinalannoituksessa tapahtuu paljon ammoniakin haihtumista. Haihtumista voidaan välttää levittämällä viileällä, kostealla ja tuulettomalla säällä. Laimea liete vähentää ammoniakin haihtumista merkittävästi. (Hartikainen ym. 1996, 272–274; Heikkinen ym. 2005–2007, 11–12.)

Kuivalannan levittäminen on kannattavaa nurmelle, koska kuivalannan ravinteet säilyvät maassa pitempään. Kuivalannassa ei tapahdu niin suurta ammoniakin haihtumista kuin lietelannan levityksessä. (Hartikainen ym. 1996, 273, 276). Nurmen suorakylvössä kuivalannan käytöstä ei ole niin suurta etua. Kuivalannan levittäminen on ongelmallista muokkaamattomalle nurmelle, koska kuivalannan kasvijätteet eivät imeydy maaperään. Pitkä kuivalannan käyttö suorakylvetyllä nurmella aiheuttaa muokkaamisen tarpeellisuuden. (Heikkinen ym. 2005–2007, 12).

Ympäristötuen mukaan nurmialoille voidaan levittää lietettä noin 30 m<sup>3</sup>/ha/vuosi ja kuivalantaa noin 15 m<sup>3</sup>/ha/vuosi. Näitä arvoja ei kannata ylittääkään, sillä liian suuri lantamäärä hidastaa nurmien kasvuun lähtöä. (MTT. Hankkeet. Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

#### 4.1 Lannanlevitysmenetelmät täydennyskylvössä

Täydennyskylvössä lietelannan sijoittaminen juuristoon helpottaa liukoisen fosforin saantia nurmikasveilla. Lietelannan sijoittaminen parantaa ravinteiden käyttöä ja nurmen uudistamisväliä voidaan pidentää. Lietteen levittäminen tapahtuu täydennyskylvetyillä nurmilla ensimmäisen nurmisadon korjuun jälkeen. Kevätlevittämistä on vältettävä, koska silloin muodostuu helposti uria pellon pintaan. Ensimmäisen nurmisadon jälkeisessä täydennyskylvössä lietteen levittäminen vahvistaa nurmea ja tuottaa seuraavana vuotena hyvän sadon. Täydennyskylvö ja lietteen levittäminen tuovat yhdessä hyvän tuloksen. (Kallio 2004, 34; Nykänen-Kurki 2009, 7.)

#### 4.2 Lannanlevitysmenetelmät suorakylvössä

Hyvä lannanlevitysjankohta on ensimmäisen nurmisadon korjuun jälkeen, koska silloin vältetään lannan joutuminen lehdille. Muulloin kuin sadonkorjuun jälkeen lietettä levitettäessä on vaarana, että liete jää lehtiin. Lannan jäädessä lehdille se vaarantaa seuraavan sadon laatua, koska lantaa voi seuraavaa satoa korjattaessa kulkeutua säilörehuun. (Nykänen-Kurki 2009, 7.)

Lietelannan multauslevityksessä ongelmia tuottaa pienten määrien levittäminen ja hidas vauhti. Tällöin levitysvantaat tukkeutuvat. Multausmenetelmän käyttö estää pienet levitysmäärät. Pienien määrien levittäminen tuottaa epätasaisen ravinnevaikutuksen ja sadon laadusta tulee epätasainen. Lietelannan sijoitusvantaat myös vaurioittavat nurmikasvien juuristoa. Suurilla peltoaloilla muodostuu ongelmaksi lietelannan riittävyys suuren hehtaari levitysmäärän takia. (Hartikainen ym. 1996, 272–274.)



KUVIO 3. Lietteen multauslevitin

Lietelannan levityksessä on syytä käyttää letkulevitintä tai multauslaitetta. Letkulevittimelle vältetään typen haihtumista enemmän kuin lietteen pintalevityksellä. Letkulevittimen letkujen pitää olla pitkiä, koska liete pitää sijoittaa nurmen juuristoon. Letkulevitykseen soveltuu parhaiten 13–15 cm korkea riittävän tiheä nurmikasvusto. Multainvaunu soveltuu parhaiten suorakylvetyllä pellolla lietteen levitykseen. Multausvaunuista soveltuu parhaite kaksoiskiekolla olevat leikkurit lietteen levittämiseen. Kaksoiskiekko aukaisee riittävän suuren vaon lietteelle ja vantaan tuomilla urilla lietteelle jää enemmän tilaa. Ahdas vako aiheuttaa lietteen roiskumista nurmikasvien päälle. Jokainen haihtunut typpikilo lisää mineraalityypen tarvetta ja lannoitekustannuksia. (Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa; Nykänen-Kurki 2009, 7.)

#### 4.3 Liukoinen fosfori

Suorakylvetyillä pelloilla ongelmana on fosforin jääminen pintaan, koska maata ei muokata. Pitkään muokkaamattomina olleilla pelloilla fosfori kertyy pintaan ja aiheuttaa liukoisen fosforin pintavaluntaa. Maaperän pintakerroksen fosforilla rikastuminen lisää fosforin liukenemista suorakylvetyillä pelloilla. Näin ollen maaperä rikastuu fosforista suorakylvössä. Maaperän pinnan fosfori rikastumista voidaan torjua vain muokkauksella. Siten pinnassa ollut fosfori sekoittuu syvemmillä oleviin maakerroksiin. Fosforin huuhtoutumista voidaan ehkäistä maaperän rakenteen kunnossapidolla ja ravinnetaseen mukaisella lannoituksella. (Nykänen 2005b, 47; Alakukku, Hartikainen & Muukkonen 2008, 7.)

Nurmen suorakylvö estää tehokkaasti eroosiota ja ravinteiden huuhtoutumista. Ravinteiden karkaaminen pellostä estyy suorakylvössä, typen karkaaminen vähenee suorakylvömenetelmällä. Fosforin määrä kasvaa muokkauskerroksessa. Suorakylvömenetelmän huonona puolena on liukoisen fosforin huuhtoutuminen, juuri liukoinen fosfori aiheuttaa vesistön rehevöitymistä. Liukoisen fosforin huuhtoutuminen kasvaa nurmen suorakylvössä kaltevilla pelloilla, joissa on korkeat fosforipitoisuudet. Liukoisen fosforin huuhtoutumista voidaan ehkäistä suojavyöhykkeellä ja nurmen suorakylvön käytöllä tasaisilla pelloilla. (Suomen ympäristökeskus.)

#### 4.4 Kalkitus

Kalkitus olisi suotuisaa tehdä ennen suorakylvöön siirtymistä. Silloin pelto voidaan vielä muokata mekaanisesti. Tällöin kalkki sekoittuu paremmin maahan ja kalkin vaikutus nopeutuu. Suorakylvössä jo oleva nurmi voidaan myös kalkita, mutta silloin kalkitus tehdään pienellä määrällä hienojakoista kalkkia. Näin se pääsee paremmin painumaan veden mukana maahan. Pintaan levitetty kalkki painuu vain noin senttimetrin vuosivauhdilla. Jatkuvassa suorakylvössä on osattava ennakoida kalkin tarve. Oikeana pH-arvona pidetään 6,2. Kasvin kärsiessä kalkinpuutteesta se vaikeuttaa niiden magnesiumin-, kalsiumin- ja fosforinottoa maasta ja se voi näkyä puutosoireina. Nurmille levitetty kalkki saattaa myös heikentää versomista. (Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

Typen käyttö happamoittaa maaperää. Suomen luontaisesti hapan maaperä aiheuttaa kalkitustarvetta pelloillamme. Kalkituksella saadaan parannettua ravinteidenliukoisuutta niin, että kasvit saavat niitä käyttöön. Kalkituksella ehkäistään rikkaruohojen leviämistä, kun happamassa maassa viihtyvät kasvit jäävät kasvussa jälkeen nurmikasveille. Kalkituksen vaikutuksesta viljelykasveille haitalliset ja myrkylliset aineet sitoutuvat maahiukkasiin. Haitalliset ja myrkylliset aineet haittaavat hyödyllisten pieneliöiden ja mikrobien toimintaa. (Kalkitusopas 2007, 5–7.)

Kalkitus on elintärkeää suorakylvetyllä pellolla. Kalkituksella edistetään biologista toimintaa ja sitä kautta vaikutetaan maaperän rakenteeseen. Suorakylvetyllä pellolla välttämättömien lierojen toiminta liittyy kalkituksen määrään pellolla. Kalkituksella parannetaan pieneliötoimintaa ja se saa aikaan kasvijätteen hajoamisen ja eloperäisen aineksen muodostumisen maaperään. Suorakylvössä kasvijätteen sekoittuminen maaperän syvempiin kerroksiin lierojen avulla on välttämätöntä. Lierojen ulosteella on maaperässä pH-arvoa nostava vaikutus. Lierojen määrän lisääntyessä pitkäaikaisessa suorakylvössä, sen voidaan sanoa vähentävän kalkituksen tarvetta. Kalkitus vaikuttaa eri tavalla eri maalajeilla. Kivennäismailla on vähän happamoittavia vetyioneita ja näin ollen tarvitaan vähän myös kalkkia hehtaarille. Eloperäisillä mailla tarvitaan paljon enemmän kalkkia. Savipitoisuuden nouseminen maaperässä lisää vapaille vetyioneille paikkoja ja altistaa maaperää happamuudelle.

Kivennäismaassa riittää 7,5 tonnia puhdasta kalkkia hehtaarille ja eloperäisessä maassa pitää käyttää 25 tonnia hehtaarilla puhdasta kalkkia yhden pH- yksikön nostoon. Savinen kivennäismaa tarvitsee jo 12,5 tonnia hehtaarille ja aitosavi 17,5 tonnia kalkkia hehtaarille nostamaan yhden pH -yksikön. (Kalkitusopas. 2007, 3, 7; Peltonen 2009, 30; Alakukku ym. 2004, 18–19.)

Maan pH-tason ei tarvitse olla nurmilla korkea. Kalkituksella vaikutetaan kalsium- ja magnesiumpitoisuuteen nurmilla ja sitä kautta nurmen laatuun. Nurmen kalkituksessa käytetään magnesiumpitoista kalkkia. Magnesium- ja kalsiumpitoisuudella on vaikutusta myös suoraan nautojen terveyteen. (Yli-Savola 2002, 12.)

Kalkituksella on eroosiota estävä vaikutus maaperässä. Nopeasti liukenevalla kalkilla voidaan estää eroosiota. Ilman kalkituksen vaikutusta suorakylvetyt pellot kärsivät eroosion vaikutuksesta. Kalkitus vaikuttaa eroosioon voimakkaasti, kuin myös liunneen fosforin liukenemiseen maaperässä. Kalkituksella vaikutetaan fosforin liukenemisen vähentymiseen. Tämä johtuu nurmikasvien parantuneesta kyvystä ottaa fosforia omaan käyttöön. Kalkituksella voidaan estää tehokkaasti suorakylvettyjen savimaiden eroosio. Savimailla eroosion estämiseksi on syytä käyttää nopealiukoista kalkkia, kuten kalsiumkarbonaattia. (Alakukku 2006, 42; Muukkonen 2005, 45.)

Kalkituksen vaikutus jää helposti huomaamatta suorakylvetyllä pellolla. Kalsiumin ja magnesiumin määrät pienenevät voimakkaasti mentäessä syvemmälle suorakylvetyn pellon maaperään. Suorakylvetyllä pellolla ravinteet jäävät pintaan. Kynnetyissä pellossa kalkin ja ravinteiden määrät ovat suurempia syvemmässä maaperässä, kuin pitkään suorakylvetyssä maaperässä. Suorakylvetyllä pellolla kalkituksella on suurempi merkitys sadon määrään, kuin muilla muokkausmenetelmillä. Sadon määrään vaikuttaa myös moni muu tekijä. (Kangas 2008, 17–19; Kalkitus onnistuu suorakylvössäkin.)

Kalkin valinnassa suorakylvetylle nurmelle kannattaa kiinnittää huomiota kalkin nopeavaikutteiseen neutraloivaan kykyyn. Kalkin nopeavaikutteinen neutraloiva kyky kertoo kalkin hienousasteen ja sen liukenemisnopeuden maaperään. Liukumisnopeudella on suuri vaikutus neutraloivaan vaikutukseen suorakylvetyssä maaperässä. Neutralointikyky ilmoitetaan kalkeissa prosentteina. Suorakylvetyssä

nurmessa maaperää ei muokata. Tällöin on vaarana, että kalkki jää pintaan. (Yli-Savola 2002, 21–24; Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

Kalkkien liukoisuuteen maanesteessä vaikuttaa pH-arvo maaperässä ja kalkin hienousaste. Magnesiumpitoinen kalkki liukenee heikommin. Kalsiummagnesiumkarbonaattipitoinen kalkki (kalkkikivi) on hidasti liukoinen. Suorakylvöön valittaessa kalkkia on vältettävä hitaasti liukenevaa kalkkia. Hyvässä kalkissa nopea neutralointikyky on yli 20 %. Suorakylvetylle pellolle kalkkia valittaessa kannattaa vertailla kalkkien tuoteselosteen nopealiukoisuus arvoa ja vertailla erilaisen kalkkien nopealiukoisuutta. Toinen kalkin liukoisuutta kuvaava arvo on kokonaisliukoisuus. Kokonaisliukoisuus ilmoitetaan prosentteina, kuten nopealiukoisuus kykykin ilmoitetaan. Tulosten perusteella voidaan tehdä päätelmiä kalkin soveltuvuudesta. Toinen valintaan vaikuttava tekijä on karkeusaste. Hyvällä kalkilla 98 prosenttia kalkista menee 0,15 mm:n seulan läpi (Peltonen 2009, 28–31; Kalkitusopas 2007, 10.)

Kalkkilajeilla on erilainen vaikutus magnesiumin ja kalsiumin liukenemiseen eri maalajeilla. Magnesiumin ja kalsiumin suhdeluvun perusteella voidaan myös valita kalkitus suorakylvetylle nurmelle. (Nykänen 1998, 16–17.)



## 5 KASVINSUOJELU

Nurmen suorakylvössä onnistuminen edellyttää huolellista kasvinsuojelua. Olisi syytä puhdistaa pelto kestorikkakasveista jo ennen suorakylvön aloittamista. Heinäkasveilla alkukehitys on hidasta ja näin ne jäävät helposti sekä yksi- että monivuotisten rikkakasvien varjoon. Vaikeimpia rikkakasveja uuden nurmen kasvun alkuvaiheessa ovat nopeakasvuiset, tiheät ja peittävät lajit. Tällaisia lajeja ovat peltovalvatti, juolavehna, peltomatar ja linnunkaali. Uutta nurmea edeltävän kasvuston voi glyfosaattiruiskuttaa ennen suorakylvöä tai kylvön jälkeen, kuitenkin ennen siementen itämistä. Glyfosaatti tehoaa paremmin hävitettävään kasvustoon, kun se on hyvässä kasvussa. Uudistettaessa nurmea nurmeen on syytä lopettaa vanha kasvusto myös glyfosaatilla. (Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)



KUVIO 4. Jauhosavikan valtaama nurmi

## 5.1 Kasvitaudit ja tuholaiset

Talvituhoja voidaan ehkäistä käyttämällä erilaisia nurmenseoksia. Nurmiseoksilla voidaan varmistaa nurmenkasvu erilaisissa olosuhteissa. Vanha nurmi altistuu helpommin talvituhjoille. Talvituhoja voidaan ehkäistä eri-ikäisen nurmien viljelyllä. Vanhassa nurmessa esiintyy helpommin talvituhoja, kuten jääpoltetta. Märkyys aiheuttaa jääpoltetta nurmessa ennen pakkasia. Jääpoltetta voidaan ehkäistä pellon pinnan muotoilulla ja ojituksella sekä kasvilajin ja lajikkeen valinnalla. Kasvijätteet voivat yleisesti sitoa kasvitauteja ja tuholaisia. Siten ne aiheuttavat myös kasvitautilien ja tuholaisien lisääntymistä. (Alakukku 2004, 6; Kallio 2004, 35; Nissinen 2004; Puurunen & Virkajärvi 2007, 16; Jalli & Huuseka-Veistola 2009, 15.)

Suorakylvöllä voi olla myös kasvitauteja ehkäisevä vaikutus. Suorakylvö lisää maaperässä olevia luontaisia mikrobeja. Suorakylvetyssä maaperässä hyödyllisten sienien osuus kasvaa ja näin sienet ja mikrobit voivat myös ehkäistä kasvitauteja. (Jalli & Palojärvi 2008.)

Apilan juuristo on herkkä mekaaniselle rasitukselle. Mekaanisen rasituksen seurauksena apilat altistuvat juurilaholle. Täydennyskylvössä rasitusta voi aiheuttaa kova nurmen käsittely täydennyskylvössä. Raskas traktori ja kapeat renkaat altistavat myös apilan juurilaholle. Tiivistymisen ehkäiseminen täydennyskylvössä ehkäisee myös apilan juurilaha. Pitkäaikaisessa nurmenviljelyssä apilan taudit muodostuvat ongelmaksi. Apilan viljely on syytä katkaista välillä viljelykierrolla tai kesannoilla. Apilatautien torjunnassa kahden vuoden apilaton aika vähentää huomattavasti tautien riskiä lohkolla. (Konsti 2007, 13.)

Apilamädän leviämistä apilakasvustossa auttaa märkä ja tiheä kasvusto, sekä syksyllä kostea ja lämmin ilma. Suojaisat paikat, kuten metsänreunat altistavat myös apilamädälle. Nuori apilakasvusto on herkkä apilamädälle. Apilamätää ehkäistään syksyllä aikaisella niitolla ja heinäseosten käyttämisellä. (Alakukku 2004, 6; Mustonen 2007a, 16; Nykänen 2005a, 45).

Lumihome on yleinen tuhosieni nurmilla. Lumihome synnyttää nurmeen aukkoja, jossa on punertavaa kuollutta kasvustoa. Lumihomeen sieni voi pesiytyä kasvijätteisiin Nurmen suorakylvössä kasvijätteet jäävät pintaa, kunnes pieneliötoiminta hajottaa kasvijätteen. Lumihometta voidaan ehkäistä kasvilajin ja kasvilajikkeen valinnalla. Englanninraiheinä, nurmipuntarpää ja koiranheinä ovat heinäkasveista alttiimpia lumihomeen tuhoille. Syksyinen typpilannoitus altistaa nurmea talvituhosienille. Siten tyyppä ei olisi hyvä käyttää enää elokuun lopulla lannoituksessa. Syysniittämistä ei kannata jättää myöhään. Syksy niittämisen ajankohdalla vaikutetaan nurmen talvehtimisvararavinnon määrään. Liian tiheällä laiduntamisella kasvaa talvituhosienien riski. Talvituhoilta välttyäkseen nurmen vähimmäispituus syksyllä on 8–10 cm. Lumihomeen ja muiden talvituhosienien aiheuttamiin tuhoihin pystytään vastaamaan täydennyskylvöllä keväällä. Erityisesti nuorilla nurmilla täydennyskylvö on kannattavaa. (Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa; Nieminen & Nuutinen 2004; Puurunen & Virkajärvi 2007, 17.)

Niitty-yökkösen toukka syö pahimmillaan koko nurmen. Niitty-yökkönen talvehtii nurmilauhamättäissä. Niittylauha on arka muokkaukselle. Niitty-yökkösen torjunnassa riittää nurmilauhan torjunta muokkauksella tai kemiallisella torjunnalla. Nurmen uudistaminen on tehokas keino ehkäistä niitty-yökkösen talvehtimiskasvin eli niittylauhan leviämistä. (Puurunen & Virkajärvi 2007, 18.)

## 5.2 Rikkakasvit

Suorakylvetyillä nurmilla rikkakasvit haittaavat eniten ensimmäisinä vuosina. Nurmen suorakylvössä maata ei mullata, näin ei saada myöskään vahinkoa rikkakasvien juuristoon. Suorakylvössä pintaan jäävä kasvijäte myös auttaa rikkakasvien leviämistä nurmilla. Rikkakasvit leviävät helposti juuristosta, koska niiden juuristoa ei häiritä. Maan siemenpankki vähenee vähitellen pitkään jatkuneella suorakylvöllä. Siemenpankin häviäminen johtuu maan muokkaamattomuudesta ja rikkakasvien siemenet eivät pääse pintaan. Juuristolla ja mätästyksellä leviävät rikkakasvit leviävät, mutta maan rikkakasvien varastosta ei pääse pintaan siemeniä. Rikkakasvit pyrkivät leviämään nurmissa oleviin aukkoihin ja peittämään aukot. Siksi paras keino

rikkakasvien estämiseen on nurmen pitäminen tiheänä. Suorakylvetyllä pellolla tiheä nurmi estää tehokkaasti rikkakasveja tunkeutumasta kasvustoon. (Knuutila 2005, 43–44; Puurunen & Virkajärvi 2007, 3; Jalli 2004, 1; MTT. Hankkeet. Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa; Nykänen & Nykänen-Kurki 2005, 30–31.)

Suorakylvössä kasvijätteestä muodostuu ongelmia, koska kasvijätteet lisäävät rikkaruohojen määrä nurmessa. Kasvijätteistä kasvava rikkakasvien suuri määrä saattaa lopulta estää muokkaamattomuuden jatkamisen. Rikkakasvit lisääntyvät kasvijätteiden ansiosta. Suurin ongelma on juolavehnän lisääntyminen pitkään muokkaamattomina olleilla pelloilla. (Pitkänen 1997, 29.)

#### Rikkakasveista eri asiaa

Yksivuotiset rikkakasvit vaivaavat nurmia eniten, koska ne haittaavat nurmen alkukehitystä. Yksivuotisille rikkakasveille siementäminen on tärkeää, koska ne turvaavat jatkuvuuden nurmessa siementen avulla. Yksivuotiset rikkakasvien leviävät aukkoihin. Yksivuotisia rikkakasveja joudutaan torjumaan suorakylvetyissä tai täydennyskylvetyissä nuorissa nurmissa. Ensimmäisenä satovuonna nurmissa esiintyy rikkakasveina valvattia, saunakukkaa ja mataraa. Pihatähtimö viihtyy myös vasta perustetuissa nurmissa. Pihatähtimö tukahduttaa nurmen oraat ja rikkakasvitorjunnan jälkeen nurmeen jää aukkoja. Osa yksivuotisista rikkakasveista voi siementää koko kesän. Nämä rikkakasvit voivat muodostaa ongelmia aukkoisilla nurmilla. Yksivuotisista rikkakasveista koko kesän pystyy siementämään savikka, pillikkeet, hukkakaura, hatikka ja ukontatar. Täydennyskylvöllä voidaan estää aukkojen muodostuminen nurmikasvustoon. (Mustonen 2007b, 8; Puurunen & Virkajärvi 2007, 9, 14–15; Heikkinen ym. 2005–2007, 25.)

Voikukat, hierakat, leinikit, kanankaalit ja nurmilauhat lisääntyvät muokkaamattomilla pelloilla. Muokkaamattomuus tukee näiden rikkakasvien leviämistä, koska ne ovat herkkiä muokkaukselle. Näiden rikkakasvien leviämistä voidaan ehkäistä vain torjunta-aineilla. Ruiskutuksella voidaan ehkäistä siemenpankin lisääntymistä. Voikukka tuottaa paljon siementä, siksi voikukka iskee nurmissa aukkokohtiin. Siementen välityksellä leviävät rikkakasvit ovat ongelmana ensimmäisinä vuosina suorakylvetyissä nurmissa. Vanhemmissa nurmissa siemenpankki vähenee vähitellen maaperän pintakerroksista. Laitumilla tallausta

kestäviä rikkaruohoja ovat pihatatar, piharatamo ja nurmikat. Väljissä laitumissa viihtyvät kortteet, nurmilauha ja voikukka. (Puurunen & Virkajärvi 2007, 9–10; Heikkinen ym. 2005–2007, 11–12, 25; Nykänen & Nykänen-Kurki 2005, 30).

Muokkaukselle vähemmän herkkiä rikkakasveja ovat valvatti, ohdakkeet ja juolavehnä. Näiden rikkakasvien leviämistä voidaan torjua tehokkaasti niittämällä. Juolavehnä tuottaa laajalla juuristolla ongelmia, koska juuristo on maan alla tavoittamattomissa. Juolavehnan torjuntaa voidaan tehokkaasti torjua vain muokkauksella. Juolavehniä voi torjua kesannolla väsytsmuokkauksella ja väsytyksen jälkeisellä glyfosaattiruiskutuksella. Ohdakkeiden leviämistä torjutaan tehokkaasti niitolla. Syysitoiset rikkakasvit tuovat ongelmia keväällä, jos niitä ei ole torjuttu syksyllä orastamisen aikaan. Keväällä niiden torjuminen on vaikeaa. Syysitoisia rikkakasveja ovat pelto-orvokki, saunakukka, lutukka ja linnunkaali. Näiden rikkakasvien torjunta on tehtävä elokuussa, näistä lutukka viihtyy valoisilla aukkopaikoilla. (Puurunen & Virkajärvi 2007, 9–11, 13, 14.)

### 5.3 Torjuntamenetelmät

Iän myötä suorakylvetyn nurmen rikkakasvien torjuntatarve voi lisääntyä. Rikkakasvien torjunta kannattaa tehdä keväällä, koska keväällä rikkakasvit on helpompi torjua. Kesällä ja syksyllä rikkakasvien torjunta on vaikeaa. Keväällä torjutussa nurmessa tulos näkyy jo samana kesänä. Yleensä torjunta-ajankohdan määrää torjuttava rikkakasvi ja sen laatu. Rikkakasvien torjuntakynnykseen vaikuttaa rikkakasvien rehuarvo, myrkyllisyys, tilankilpailukyky ja leviämiskyky sekä laitumilla hylkyläikut. Haitallisempia rikkakasveja kannattaa torjua jo silloin kun niitä on 10–15 %. (Heikkinen ym. 2005–2007, 25–30.)

Täydennyskylvöllä peitetään nurmessa olevat aukot ja estetään rikkakasvien leviäminen. Vanhassa nurmessa ruiskuttaminen ennen täydennyskylvöä on hyvä keino ehkäistä rikkakasvien leviäminen. Rikkakasvien tilalle saadaan nurmi ja näin ehkäistään rikkakasvien leviäminen tehokkaasti. Rikkakasvien torjunta voidaan tehdä ennen tai jälkeen nurmen suorakylvön. Rikkakasvien torjunta on tehtävä kuitenkin

ennen nurmen orastamista. Orastamisen jälkeen on tarkkailtava rikkakasvien ilmaantumista. Torjunta on suoritettava heti rikkakasvien esiintymisen jälkeen. Voikukkien ja muiden siemenlevitteisten rikkakasvien leviämisen estämiseksi on ruiskutettava koko lohko kerralla. (Puurunen & Virkajärvi 2007, 7, 23; Heikkinen ym. 2005–2007, 26; Nykänen-Kurki 2009.)

Rikkakasvien torjunta vanhoissa nurmissa pidentää uudistusväliä yhdessä täydennyskylvön kanssa. Rikkakasvien ruiskutuksen jälkeen nurmeen jää aukkoja. Aukkoisuus rikkakasvien torjunnan jälkeen vaikuttaa satotasoon laskevasti, koska nurmi on harvempi (Puurunen & Virkajärvi 2007, 23–24; Mustonen 2007b, 8).

Suorakylvetyillä nurmilla puhdistusniitto ennen rikkakasvien kukintaa on leviämistä ehkäisevä toimenpide. Niiton jälkeen heinäkasvit tukahduttavat rikkakasvit nopeasti. Norjalaisen tutkimuksen mukaan niiton jälkeen versominen on huonompi rikkakasveilla kuin heinillä. Puhdistusniitto soveltuu erityisesti luomulaitumille. Luomulaitumille puhdistusniitto on tehtävä useita kertoja kesässä. Kestorikkakasveista tulee luomunurmissa ongelma. Siten ainut torjuntamenetelmä on nurmen uudistaminen muokkauksella. Kaikilta laitumilta tulisi niittää hylkylaikut 2–3 kertaa vuodessa 7–10 cm:n pituuteen. Hylkylaikkujen niitto estää esimerkiksi hierakan, nokkosen ja ohdakkeen leviämistä. (Mustonen 2007b, 8; Nykänen & Nykänen-Kurki 2005, 31; Puurunen & Virkajärvi 2007, 21, 24.)

## 6 NURMEN UUDISTAMISMENETELMÄT

Täydennyskylvön ja uudistuksen tarpeen arviointi riippuu siitä, miten laajat tuhot ovat tulleet kasvustoon. Nurmen lopettaminen uudistuksen yhteydessä on tehtävä hyvin. Huonosti lopetettuun nurmeen jää rikkakasveja. Jotta voidaan tehdä päätelmiä täydennyksen tai uudistuksen tarpeesta, on kasvukyvystä tehtävä havaintoja ja mietittävä sopivaa toimenpidettä lohkolle. Suorakylvetty nurmi joudutaan pakostakin välillä muokkaamaan. (Puurunen 2005; Puurunen 2004; Turtiainen 2006b, 27.)

Nurmen suorakylvöön tulevien lohkojen pitää olla vapaita kestorikkakasveista ja kalkittuja. Viljelykierrolla estetään tiettyjen tuholaisten ja kasvitautien leviäminen nurmessa. Talvituhot lisääntyvät vanhoilla nurmilla, siten sadon määrätkin alenevat. Vanhaan nurmeen tulee myös aukkoja. Täydennyskylvöllä voidaan jatkaa nurmen ikää ja korjata nurmessa olevia aukkoja. (Heikkinen ym. 2005–2007, 11; Nissinen 2004; Jalli & Huuseka-Veistola 2009.)

Pellon pinnan pitää olla tasainen, jotta pitkäaikainen nurmenviljely suorakylvöllä onnistuu. Pellon epätasaisuudet, kalkitus ja karjanlannan käyttö voivat estää pitkän nurmikierron suorakylvöllä. Tasaisuus on vaatimuksena sille, että suorakylvettyjä peltoja voidaan viljellä pitkään muokkaamattomina. Kunnolla tehty pinnan muotoilu antaa mahdollisuudet jatkaa nurmen viljelyä suorakylvöllä 2–3 vuotta pitempään. Nurmen suorakylvöllä voidaan myös uudistaa kivisiä peltoja. Pitkään jatkuvaan nurmenviljelyyn suorakylvöllä vaikuttaa myös pellon vesitalouden tilanne. Lietelannan käytössä voi tulla ongelmaksi pintalevitys sekä kuivalannan levittämisessä multaamisen hankaluus. Karjanlannan pitkäaikainen käyttö suorakylvetyssä nurmessa lisää rikkakasveja. (Nykänen 2005b, 46; Mustonen 2007c, 10; Nykänen & Nykänen-Kurki 2005, 30–31.)

## 6.1 Nurmen suorakylvö

Paras nurmen suorakylvön ajankohta on keväällä, jolloin kosteutta ja lämpöä on sopivasti itämiseen. Kesällä kuivuus haittaa nurmen suorakylvön onnistumista. Hietamailla kosteus riittää kesäkuussakin, mutta myöhempi kylväminen ei onnistu yleensä kuivuuden takia. Kuivumista helpottaa matala kylvösyvyys ja vaon auki jääminen. Kuivumista voidaan ehkäistä vaon peittämisellä tai suojakasvustolla. (Nykänen – Kurki & Kakriainen – Rouhiainen 2007, 1–2; Einböck. Grass–manager pneumaticstar; Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbamatilla.)

Suorakylvetyn nurmen talvehtiminen riippuu kylvöajankohdasta. Tutkimuksen mukaan parhaat talvehtimistulokset saatiin Pohjois-Savossa elokuussa suorakylvetyille nurmelle. Talvituhot lisääntyvät myöhempänä suorakylvetyssä nurmessa. (Turtiainen 2006, 27; Nykänen - Kurki & Kakriainen - Rouhiainen 2007, 2.)

Ennen perustamista on tehtävä glyfosaattiruiskutus. Tarkalla ruiskutuksella saadaan rikkakasveista puhdas kylvöalusta. Vanhoissa nurmissa rikkakasvit aiheuttavat torjuntatarvetta. Nurmen perustamisen jälkeenkin voidaan tehdä glyfosaattiruiskutus suorakylvetyille nurmille. Se edellyttää, ettei orastumista ole tapahtunut. Nurmet voidaan perustaa suorakylvämällä myös ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen. (Mustonen 2007c, 10; Heikkinen ym. 2005–2007, 11.)



## 6.2 Nurmen täydennyskylvö

Nurmilohkon täydellisen uusimisen sijasta voi nurmen elinikää ja satoa lisätä täydennyskylvöllä. Nurmen täydennyskylvö on syytä tehdä keväällä heti roudan sulamisen jälkeen pellon pinnan ollessa riittävän kuiva. Siemen on tärkeää saada tasaisesti 1–2 cm:n syvyyteen. Lisäksi kylvö kannattaa tehdä ristiin vanhan nurmen kylvöön nähden. Parhaiten täydennyskylvöön soveltuu lajit joiden alkukehitys on nopeaa. (iSeed- seoksilla paikkaat nurmet.)

Täydennyskylvöllä on tarkoitus pidentää nurmen uudistamisväliä, eli sillä voidaan jatkaa nurmen ikää. Täydennyskylvölle alkaa tulla tarvetta jo 1–2 vuoden nurmissa. Ilman täydennyskylvöä nurmea pystytään viljelemään noin 3–4 vuotta. Tämän jälkeen nurmiin alkaa muodostua aukkoja ja rikkaruohot valtaavat alaa. Täydennyskylvöllä voidaan viljelyä jatkaa 3–4 vuoden jälkeenkin. Täydennyskylvö vanhoilla nurmilla on ajankohtaista, kun kasvustossa alkaa olla kämmenen kokoisia aukkoja. Täydennyskylvötarvetta voidaan myös arvioida aukkoisuuden ja satokasvin pinta-alan suhteella nurmissa. Täydennyskylvötarpeeseen on puututtava heti, koska rikkakasvit valtaavat aukkopaidat nopeasti. Kylvämällä vanhan nurmen aukkoihin vältetään rikkakasvien leviämistä nurmessa. Uudistustarvetta voi aiheuttaa myös myrkyllisten rikkakasvien esiintyminen. Myrkyllisiä rikkaruohoja ei voida torjua muuten kuin uusimalla nurmi muokkauksella. Rikkakasvien torjunta kannattaa suorittaa niin, että myöhäisemmät rikkakasvit ehtivät taimettua. Heinäkasvien heikko alkukasvu nurmessa aiheuttaa täydennyskylvetyillä nurmilla painetta lisätä rikkakasvien torjuntaa. Täydennyskylvöllä voidaan parantaa sadon laatua, koska täydennyskylvöllä voidaan ehkäistä satoa heikentävien rikkakasvien kasvu. (Kallio 2004, 33, 35; Mustonen 2007b, 8–9; Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa; Puurunen 2004.)

Nurmen täydennyskylvö soveltuu erittäin hyvin laitumille, koska laitumet saadaan pidettyä tuotannossa jatkuvasti. Laitumien täydennyskylvöllä on saavutettu hyviä tuloksia sateisinakin kesinä. Silloin ei ole ollut kuin täydennyskylvämällä mahdollista uudistaa nurmea. Nurmen täydennyskylvö jatkaa laitumien ikää ja laidunnusaikaa. (Nykänen 2005a, 45; Nykänen 2005b, 46.)

Täydennyskylvössä aikainen kylvöajankohta varmistaa siemenelle riittävän itämiskosteuden. Aikaisella täydennyskylvöllä vältetään rikkakasvien lisääntymistä, koska rikkakasvien kasvu ei ole voimakasta vielä aikaisin keväällä. Täydennyskylvöjä voidaan tehdä myös ensimmäisen säilörehunkorjuun jälkeen. Loppukesällä tapahtuva täydennyskylvö vaikuttaa nurmikasvin talvehtimiskykyyn heikentävästi, tällöin nurmikasvit eivät saa kerättyä riittävästi vararavintoa talven varalle. Loppukesän täydennyskylvön riski suurenee aina mitä myöhäisemmäksi kylvö jää. Täydennyskylvettyjen nurmien talvehtimiseen vaikuttavat myös ilmastolliset olosuhteet. Talvehtimiskykyyn voidaan vaikuttaa kasvilajin ja lajikkeen valinnalla. (Mustonen 2007b, 8; Jokinen & Ylikojola 2006, 2.)



KUVIO 5. Laidun täydennyskylvön tarpeessa

### 6.3 Nurmen uudistaminen suojaviljalla

Suojaviljaa voidaan käyttää nurmien perustamisessa suorakylvöllä. Nurmen perustaminen suojaviljan avulla on hyvä menetelmä. Suojavilja suojaa nurmen alkukehitystä estämällä rikkakasvien leviämistä. Suojaviljalla sopivat kylvömäärät ovat 140–160 kg/ha, eli 400 itävää siementä neliöllä. Suuremmat kylvömäärät aiheuttavat lakoontumista ja siten orastavan nurmen kuoleman. Rikkakasvien torjunta voidaan tehdä suojaviljasta, kun rikkakasvit alkavat taimettua. Rikkakasvientorjunta

suojaviljasta parantaa nurmien alkukehitystä. Ruiskuttaminen voi väärän torjunta-  
aineen tai määrä takia epäonnistua. Suojaviljan käyttämisellä saadaan pellosta kaksi  
satoa jo perustamisvuonna. Ensimmäisessä sadossa korjataan kokoviljasato tai  
suoritetaan puinti. Toisena satona voidaan korjata nurmi myöhemmin syksyllä.  
(Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa; Puurunen 2004; Puurunen & Virkajärvi 2007,  
19–20.)

## 7 NURMEN SUORAKYLVÖSSÄ KÄYTETTÄVÄ TEKNIikka

Osa nurmen suorakylvötekniikoista tukee erityisesti matalaa kylvösyvyyttä. Yleisempien heinäkasvien kylvösyvyys on noin 1 cm. Nurminadan ja apilan kylvösyvyys on noin 2 cm. Raiheinillä kylvösyvyys on 3–4 cm. Kylvösyvyys säädetään seoksen pienimmän siemenen mukaan. Mitä pienempi kylvösiemen, sitä matalampaan kylvetään. Käytettävät siemenmäärät ovat yleisimmin nurmen suorakylvössä 20 kg/ha ja täydennyskylvössä 10 kg/ha. (Heikkinen ym. 2005–2007, 11; Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa.)

Joidenkin suorakylvökoneiden säädöissä on otettava huomioon maalaji ja säädettävä kone maalajin mukaan. Kokemusten mukaan turvemaajoustaa koneen alla. Joustaminen voi lisätä vannaspainotuksen määrää. (Mustonen 2004, 43.) Työn lopussa **liitteessä 2** on tarkempia tietoja seuraavassa esitellyistä suorakylvökoneista.

### 7.1 Pneumaattiset nurmiäes suorakylvökoneet

Matalaa kylvösyvyyttä käyttää erityisesti nurmiäestyypiset nurmen suorakylvökoneet. Nurmiäkeeseen kiinnitetyllä kylvölaiteella varustetussa laitteessa ongelmaksi muodostuu helposti suuri kasvijätteen määrä. Kasvijäte voi estää nurmen siemenen pääsyn maaperään. Pneumaattisella suorakylvöllä saadaan nurmesta tiheäkasvuisampaa. Pneumaattinen kylvökone levittää nurmen siemenet laajemmalle alueelle. Nurmen suorakylvökoneessa muodostuu välejä, koska riviväli on yleensä 12–14cm. (Heikkinen ym. 2005–2007, 11; Köckerling Grasmaster; Einböck. Grassmanager pneumaticstar.)



KUVIO 6. Pneumaattisella kylvölaitteella varustettu nurmiäes

Pneumaattista nurmen suorakylvökoneita voidaan käyttää nurmen kylvämisessä ja rypsin kylvössä. Myös kynnettyyn maahan voidaan kylvää pneumaattisella nurmen suorakylvökoneella. Äkeen piikit mahdollistavat kylvön myös vanhaan nurmeen. Piikkien muokkaus syvyyttä säädetään tukipyörien korkeudella. Pneumaattinen kylvökone yhdistettynä nurmiäkeeseen vaati vahvemmat piikit kuin pelkässä nurmiäkeessä on. Piikkien muoto pitää olla myös erilainen pneumaattisessa kylvökoneessa, jossa käytetään nurmiäestä. Suorat piikit soveltuvat paremmin kivisille maille. Kasvijätteen siirtymisen jälkeen nurmen pinnassa näkyy selvemmin nurmessa oleva aukkoisuus. Pneumaattisesta kylvölaitteesta tuleva siemen ei ole niin herkkä tuulelle kuin levitettäessä keskipakolevittimellä nurmen siementä. (Knaapi 2007b, 66; Mustonen 2007b, 9; Köckerling Grasmaster.)

Nurmiäkeen tehtävänä on rikkoa vanhan nurmen pinta. Eri piikkirivistöillä on erilainen tehtävä. Ensimmäiset rivistöt rikkovat vanhan nurmenpinnan ja kampaavat vanhan kasvijätteen pois. Piikit poistavat myös rikkakasveja nurmen pinnasta, tuoden niiden juuret pintaan. Vanhan kasvijätteen poistaminen tuo tilaa uuden kylvetyn nurmen kasvuille. (Einböck. Gras – manager pneumaticstar; Köckerling grasmaster.)

Pneumaattinen nurmen kylvökone toimii pelkästään sähköllä tai sähköllä ja mekaanisesti. Pneumaattisessa nurmen suorakylvökoneessa käytetään paineilmaa siementen siirtämisessä. Paineilma tuotetaan lietsoilla, ulosoton sähköisen sekä hydraulisen moottorin avulla. Suuttimien jälkeiset piikit multaavat nurmen siemenet. Nurmiäkeen piikki rivistöjen keskelle tulee nurmen siemenet. Suuttimet hajottavat siemenet tasaisesti maan pintaan. Pneumaattisen nurmen kylvölaitteen säätäminen tehdään sähköisesti. Pneumaattisissa kylvölaitteissa siemenmääriä säädetään vaihtamalla syöttörullia. Syöttörullia vaihdetaan kylvösiemen isoon mukaan. Myös syöttötelan kierronnopeudella säädetään sähköisesti siemen määrä ha/siemen kg. Käytännön säätäminen tapahtuu elektronisesti tai mekaanisella kiertokokeella. Kylväessä syöttölaite osaa annostella siementä ajonopeuden avulla. Ajonopeuden mittari on tukipyörässä tai erillisessä pyörässä. (Einböck. Gras – manager pneumaticstar; Köckerling: Grasmaster imagefilm.)



KUVIO 7. Nurmiäkeen piikkirivistö ja pneumaattisen kylvölaitteen kylvösiemenen levitin.

## 7.2 Muut pneumaattiset suorakylvökoneet ja laitteet

Pneumaattinen kylvölaite voidaan asentaa melkein mihin muokkauslaitteeseen vaan, esimerkiksi erilaisiin kevytmuokkaimiin. Kevytmuokkaimista kylvölaite voidaan asentaa jrsimeen, kultivaattoriin ja lautas- tai muuhun kevytmuokkaimiin. (Einböck. Gras – manager pneumaticstar.)

Pneumaattinen kylvölaite voidaan asentaa myös verkkoäkeeseen. Verkkoäes sopii hyvin lanta- ja myyrä kasojen tasaukseen pellolla. Laitteeseen voidaan asentaa myös kylvölaite. Kylvölaite voi olla keskipakolevitin tai pneumaattinen levitin. Kylvölaitteen voi asentaa traktorin eteen tai verkkoäkeen päälle. Verkkoäes ja heinäkylvölaiteen käyttö ei sovellu pitkään nurmeen. Myöskään koneen kevyt paino ei tee riittävää mullosta. Käyttökokemusten mukaan verkkoäes ja heinäkylvölaite ovat parhaimmillaan keväällä. Muuta tietoa laitteen soveltuvuudesta ei ole eri viljelyolosuhteille. Verkkoäkeitä on saatavana 4–6 metrin levyisinä ja niin sanotuista nurmen suorakylvökoneista verkkoäes ja heinäkylvölaiteen yhdistelmä on ylivoimaisesti halvin. (Knaapi 2008, 75.)

Nurmelle on viime vuosina tullut paljon erilaisia suorakylvökoneita. Yksi tällainen on rikkaäes ja isolla painorullalla varustettu pneumaattisen suorakylvökoneen yhdistelmä. Suorakylvökoneet ovat niin painavia, että koneet ovat hinattavia. Rikkaäes ja painorulla koneessa käytetään pneumaattista eli ilmatoimista kylvölaitetta. Rikkaäes ja painorulla kylvökoneeseen saadaan työleveyttä 6–16 metriä. Kylvökoneessa olevan rullan tarkoitus on painaa kiviä, joita mahdollisesti rikkaäes nostaa kylvettäessä. Keveillä mailla rikkaäes ja painorulla kylvökone tasaa myös epätasaisuudet. (Knaapi 2007a, 69; Knaapi 2007b, 66; Penttilä 2009, 30.)



KUVIO 8. Verkköäes ilman kylvölaitetta

### 7.3 Mekaaniset suorakylvökoneet

Suorakylvökoneen tekniikassa tärkeimmät asiat ovat kylvösyvyyden säätäminen ja vannaspainotus. Kylvösyvyyden säädön onnistuminen varmistaa tasaisen orastamisen. Mekaanisessa nurmen suorakylvökoneessa toimii kylvölaite yleensä ketjun avulla. Ketju siirtää liikevoiman maassa olevasta pyörästä kylvölaitteeseen. Mekaaniseen suorakylvökoneeseen joudutaan tekemään aina uutta siemen määrää varten kiertokoe. (Köckerling. Herbamats imagefilm.)

Mekaaniset nurmen suorakylvökoneet voidaan jakaa kahteen ryhmään vantaiden mukaan, kiekkovantaisiin ja veitsivantaisiin. Kiekkovannas suorakylvökoneita käytetään yleisesti viljankylvössä. Kiekkovannas kylvökoneita voidaan käyttää myös nurmenkylvöön. Kiekkovannas suorakylvökoneessa on kaksi kiekkoa vierekkäin tai sitten yksi kiekkovannas. Kiekossa voi olla lovia tai sitten se on sileä. Kiekkovannas leikkaa maahan viillon pyöriessään. Siemenet valutetaan syntyneisiin vakoihin. Kiekkovannas suorakylvökoneessa voi olla myös apupyörä ohjaamassa kiekon



kulkemista maanpinnalla. Apupyörää voidaan säätää hydraulisesti tai mekaanisesti. Apupyörällä voidaan ohjata kiekon kulkua maanpinnan muotojen mukaisesti. (Väderstad, 17; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3; Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbatilla.)

### 7.3.1 Veitsivannas suorakylvökoneet

Veitsivantaat leikkaavat veitsen muotoisella terällä viillon nurmeen. Vakoon valutetaan siemen. Veitsivantaissa on kelkka, joka liikuu nurmen pinnalla ohjailten veistä maanpinnan muotojen mukaisesti. Veitsivannas nurmen suorakylvökoneissa pitää olla vannaspainotus. Vannaspainotuksella säädetään vantaita hydraulisesti tai mekaanisesti jousien avulla. Veitsivannas tyyppisiä koneita on kahta mallia. Toisessa mallissa on veitsille painotus ja toisessa säädettävää painotusta ei ole. Toisessa mallissa veitsivantaan painotus tapahtuu sisäisellä hydraulijärjestelmällä. Hydraulijärjestelmä ohjaa jokaista vannasta erikseen pellon pinnalla. Erillinen painotus mahdollistaa tarkan syvyyden säädön. Painotus järjestelmä säätää hydraulisesti painotusta useisiin kymmeniin kiloihin asti. Painotuksen säätämiseen vaikuttaa maankovuus. Toisessa suorakylvökoneessa vannanpainotuksessa painetaan veitsivannasta lehtijousipainotuksella. Vannaspainotus tapahtuu jousilla, joita voidaan säätää 0–100 kg välillä. Veitsivannas suorakylvökoneilla kylvösyvyyttä säädetään veitsien pituudella.. (Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbatilla; Knuutila 2005, 42; Suorakylvökone.)



KUVIO 9. Veitsivantaan jousipainotus järjestelmä

Kelkan jäljessä kulkee sormet, jotka estävät vaon umpeutumisen. Toisessa veitsivannas mallissa ei ole erillistä sormea. Silloin vaon umpeutuminen on kiinni kylvöolosuhteista. Vaon umpeutuminen on tärkeää estää, koska silloin turvataan heinäsiemenen itäminen. Itämiseen siemen tarvitsee lämpöä ja valoa. Vaon jäädessä auki siemen saa lämpöä ja valoa. (Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbatilla; Knuutila 2005, 42.)

Kasvijätteen määrällä ei ole vaikutusta käytettäessä leikkaavaa vannas kylvökonetta. Yleensä leikkaava vannas soveltuu parhaiten nurmen suorakylvöön, koska leikkaava vannas tiivistää kylvövakoa. Kylvövaon tiivistäminen pidentää kosteuden vaikutusta vaossa. Kosteuden vaikutuksen säilyminen on tärkeää, koska kylvövako jää auki valon ja lämmön takaamiseksi nurmen siemenelle. (Heikkinen ym. 2005–2007, 11; Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbatilla.)



KUVIO 10. Underhaugin veitsivannas nurmen suorakylvökone

### 7.3.2 Viljan suorakylvökone heinäkylvö lisälaitteella

Viljankylvölaitteessa ongelmia tuo heinän kylväminen, koska viljan ja heinän siemenet pitää sijoittaa maahan eri syvyyteen. Viljan ja heinänsiemenen samaan syvyyteen sijoittaminen haittaa heinänsiemenen kehittymistä suojaviljassa. Kylvövantaat multaavat helposti heinänsiemen liian syvälle. Heinänsiemenen liian syvälle multaamista voidaan ehkäistä heinänsiemenlaitteen sijoittamisella kylvölaitteen taakse. Heinänsiemenen kylvämisessä pitää käyttää pienien kylvömäärien takia tarkkuus kylvölaitetta. (Mikkola 2001, 38–39.)



KUVIO 11. Viljan kylvöön tarkoitettu suorakylvökone

Markkinoilla on useita erilaisia nurmen suorakylvöön soveltuvia kylvölaitteita. Useita viljan suorakylvöön soveltuvia laitteita voidaan käyttää myös nurmen suorakylvöön. Yleensä suorakylvö laitteessa on lisänä heinäkylvölaite erillään viljankylvölaitteesta. Viljalle tarkoitettuihin suorakylvölaitteisiin voidaan laittaa lisämuokkaimia tai etulata. Varusteet suorakylvökoneeseen voidaan valita tarpeen mukaan. (Väderstad; Tume Nova Combi; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3.)

Viljankylvöön tarkoitetuissa suorakylvökoneissa on yleensä sama perusrakenne kuin nurmelle tarkoitetuissa koneissa. Puomin jälkeen ensimmäisenä on etujousihara,

etulata, etumuokkain, lautasmuokkain tai jousimuokkain. Etumuokkaimena voi olla myös erilaisia yhdistelmiä näistä. Etumuokkaimien tarkoitus on siirtää kasvijätettä tai tasoittaa ja muokata kylvöalustaa muokatussa maassa. Osa etumuokkaimista soveltuu kynnöksen muokkaamiseen ja osa soveltuu paremmin kasvipeitteiseen maahan. (Väderstad, 13–14; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3; Mestaruussarjan universaali kylvölannoitin, 6–7.)

Etumuokkaimien jälkeen on kiekkoleikkurivantaat. Suorakylvökoneissa kiekkovantaita on erilaisia riippuen valmistajasta. Joissakin koneissa on lovia leikkaavissa kiekkovantaissa. Osa käyttää sileäpintaista kiekkoa, sekä osalla valmistajista kiekkovannas ei ole leikkaava. Jotkin käyttävät kiilamaisia vantaita ja osalla suorakylvökone valmistajista on käytössä pelkkiä yksittäisiä kiekkovantaita. Joissakin koneissa kiekkovannas on yhdistetty laahavantaaseen. Yksittäistä vannaskiekkoa käyttävät valmistajat käyttävät laahavantaan vieressä kiekkoa kylvövaon teossa. Kiekon tarkoitus on leikata viilu vanhan kasvuston pintaa siementä varten. Vannas voi myös leikata hieman kasvustoa. Toinen vannastyyppejä on kaksoiskiekko vannas. Kaksoiskiekko vantaassa leikkauskiekot ovat kulmassa sisälle päin. Siemenet tulevat kahden leikkaavan kiekon välille. Siemen kiekkojen jälkeen tulee joko toinen multaava kiekko tai vannasta ohjaava tukirengas. Joissakin malleissa vannasta ohjaava pyörä on etupuolella suorakylvökonetta. Kolmannessa mallissa on edessä kiekko, joka leikkaa vaon valmiiksi takana oleville vantaille. Seuraavana tulevat jyrärenkaat ja jälkiäes tai jälkihara. Jyrärenkaat tiivistävät pinnan ja yleensä ohjaavat kylvösyvyyttä. Renkaat toimivat toisistaan riippumatta maastoa muotoillen. Jälkiharaa ei ole kaikkien valmistajien suorakylvökoneissa. (Väderstad, 13–16; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3; Universaali kylvölannoitin, 6–7; Härkönen 2004, 10,12; Oristo & Oristo 2004, 7; Nykänen 2005b, 46–48.)



KUVIO 12. Edessä vannaspainotusjärjestelmä ja jousihara. Kaksoiskiekkovannas, tukipyörä ja jyräpyörästä kuvan takaosassa.

Viljalle tarkoitetut suorakylvökoneet eroavat valmistajista riippuen. Joidenkin valmistajien suorakylvökoneissa lannoite ja siemen ohjataan saman kiekkovantaan kautta maahan. Toisten valmistajien koneissa on lannoitteille ja viljan siemenille omat kiekkovantaat. Joidenkin valmistajien suorakylvökoneissa piensienen ja viljansiemen ohjataan samaan vanteeseen ja lannoite erikseen. Joissain suorakylvökoneissa taas heinänsiemen johdetaan letkulla maahan ilman vantaita. (Väderstad, 13–16; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3; Mestaruussarjan universaali kylvölannoitin, 6–7.)



KUVIO 13. Erilliset kiekkovantaat lannoitteelle, sekä viljan- ja heinäsiemenelle

Kylvösyvyyden ja vannaspainotuksen säätö ovat tärkeimmät säädettävät kohteet viljan suorakylvö koneissa heti kiertokokeen jälkeen. Joidenkin suorakylvökoneiden kylvösyvyyden säätämiseen käytetään hydraulista sylinteriä jyräpyörrien kannatuksen avulla. Yksi menetelmä on säätää syvyyttä mekaanisesti jyräpyörällä. Joidenkin koneiden kiekkovantaiden kannatuspyörän painatuksella säädetään kylvösyvyyttä. Vannaspainotus määrät vaihtelevat eri viljan suorakylvökoneilla. Suorakylvökoneiden valmistajat käyttävät hydraulisia järjestelmiä tai jousipainotus järjestelmiä vannaspainotuksen säätämässä. Kivisillä mailla suorakylvettäessä tarvitaan joustoa vantaissa. Jotkin valmistajat käyttävät vantaissa erilaisia jousia estämässä niiden rikkoutumista kivisillä mailla. Vantaiden kumijousitusta käytetään joidenkin valmistajien suorakylvökoneissa. (Härkönen 2004, 13; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone; Väderstad, 16; Junkkari Maestro 3000, 5; Härkönen 2004, 11–12.)

Nurmen suorakylvössä voidaan käyttää viljalle tarkoitettua suorakylvökonetta. Viljalle käytettävässä suorakylvökoneessa ongelmaksi voi muodostua harva kylvöväli nurmilla. Siksi viljalle käytettävällä suorakylvökoneella voidaan joutua kylvämään kahteen kertaan. Tällöin kylvö tehdään ristiin tai vinoittain edelliseen kylvösuuntaan nähden. (Knuutila, J. 2005, 44.)

### 7.3.3 Muut kiekkovannastyypiset suorakylvökoneet

Muut kiekkovannas tyyppiset suorakylvökoneet soveltuvat paremmin nurmen kylvöön kuin heinän lisälaitetta käyttävät viljan suorakylvökoneet. Nurmen suorakylvöön tarkoitettut koneet ovat kevyempiä. Myös vantaiden rakenteessa on huomioitu enemmän nurmenkylvöön liittyviä ominaisuuksia, kuin viljan suorakylvökoneissa. Heinäkylvö vaatii tarkemman kylvösyvyydensäädön kuin viljan kylvö. Osassa näistä koneista kiekkovantaissa on syvyysrajoittimet. Syvyysrajoittimet puuttuvat viljalle tarkoitetuista kylvökoneista, vaikka, osalla valmistajista on muuten samanlaiset vantaat. Viljalle tarkoitetuissa suorakylvökoneissa on suuremmat kylvösiemen säiliöt kuin nurmen suorakylvölle tarkoitetuissa koneissa, siksi viljan kylväminen on tehokkaampaa isoilla alueilla. Kiekkovannas tyyppisten suorakylvökoneiden siemensäiliöt ovat suurimmillaan 900–1500 litraa. Viljan suorakylvökoneissa siemensäiliöt ovat suurimmillaan 2500–4500 litraa. (Mäkelä 2008, 70; Amazone tuotevalikoima, 27–28, 36; Väderstad, 13–16; Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone, 2–3; Mestaruussarjan universaali kylvölannoitin, 6–7; Härkönen 2004, 10, 12; Oristo & Oristo 2004, 7; Nykänen 2005b, 46–48; Mikkola 2001, 38–39.)

Amazone tyyppisissä suorakylvökoneissa voidaan kylvää melkein kaikkein kasvien kylvösiementä. Näissä koneissa on riittävän tarkka kylvösiemenen syöttölaite myös pienille siemenille. Näissä koneissa voidaan myös kylvää öljykasvien, soijan, sinimailasen, heinäkasvien ja viljakasvien kylvösiementä. (Mäkelä 2008, 70; Amazone, 27–28, 36; Maschio, 2–8; Penttilä 2009, 30; Mikkola 2001, 38–39.)

Amazone tyyppiset suorakylvökoneet eroavat perinteisistä viljankylvökoneista. Koneista puuttuu erillinen lannoitesäiliö. Tämän tyyppisissä suorakylvökoneissa vantaan rakenne soveltuu paremmin matalaan kylvöön. Lisäksi riviväli on tiheämpi, kuin viljan suorakylvökoneissa. (Knaapi 2008, 66). Amazone tyyppisissä suorakylvökoneissa käytetään kiekkovantaan ja laahavantaan yhdistelmää tai kaksoiskiekko rakennetta. Amazon tyyppisissä suorakylvökoneissa on vannaskiekossa kylvösyvyydensäätö. Kylvösyvyyden säätäminen on tärkeää heinä ja muiden piensiemien kylvössä. Vannaspainoitus säädetään tämän tyyppisissä suorakylvökoneissa mekaanisella käsisäädöllä tai hydraulisella sylinterillä. Hydraulinen säätö nopeuttaa kylvösyvyyden säätämistä. Jokaisessa vantaassa on erikseen jousipainotus.



Jousipainotteinen kiekkovannas joustaa kivisellä pellolla Syöttölaitteen säätäminen tapahtuu laitteen nopeuden tai siemensyöttöpyörän nastahampailla. Nastahampailla säätämässä on kaksi säätömahdollisuutta nasta syöttöpyörien riveille. Kahden nastahampaan rivi valitaan kylvösiemenen koon mukaan. Amazone tyyppisiin suorakylvökoneisiin on saatavana monia lisälaitteita. Ehkä tarpeellisin lisälaite on jälkihara. Sillä voidaan mullata ja painaa kylvösiemen maaperään. Myös elektronisia säätölaitteita ja lisäheinäkylvölaitteita on saatavilla. (Mäkelä 2008, 70; Amazone tuotevalikoima, 27–28, 36; Maschio, 2–8; Penttilä 2009, 30; Mikkola 2001, 38–39).



KUVIO 14. Amazone D9



KUVIO 15. Maschio Ninan kiekko- ja laahavannas yhdistelmä

## 8 NURMEN SUORAKYLVÖN TALOUDELLISET NÄKÖKULMAT

Suorakylvöllä on niin kannattajansa kuin vastustajansakin. Suorakylvöllä onnistuminen ja sen kannattavuus riippuu kuitenkin aina viljelijästä tai tilan lähtökohdista. Suorakylvöllä on saatu sekä hyviä, että huonompia satoja verrattaessa perinteiseen viljelyyn. Eniten satotasoon suorakylvössä kuitenkin vaikuttaa viljelijän ammattitaito, sääolot ja peltojen ominaisuudet. (Lätti 2008, 10.)

Nurmen kylvämiseen kehitetään jatkuvasti uusia koneita ja tekniikoita, jotta uudistaminen olisi entistä helpompaa. Satojen määrät vaihtelevat tiloittain erittäin paljon. Se on silloin myös suuri kannattavuuserojen selittäjä. Suuriin satoihin olisi kaikkien pyrittävä. Sadon ollessa suuri, myös rehun laatu on yleensä parempaa. Suuria satoja on mahdollista saada vain tiheästä nurmesta. Parempiin satoihin pyrkiessä nurmen täydennyskylvö on välttämätöntä. Nurmessa on yleensä havaittavissa aukkoja jo ensimmäisenä satovuonna, niinpä täydennys on paikallaan jo silloin. Nurmien keskisatotasot ovat hehtaarilta noin 4000 rehuyksikön luokkaa. Se on erittäin vähän, sillä nurmesta on mahdollista saada 7000 rehuyksikköäkin pitämällä nurmikasvusto tiheänä. Vaikka nurmea täydennettäisiin vuosittain, niin satotason nousu kyllä antaa täydennyksiin käytetyn panoksen takaisin laadukkaampana ja suurempana satona. Lisäksi nurmen iän jatkaminen normaalista 3–4 vuoden kierrosta esimerkiksi 6 vuoteen tuo jo lisää kannattavuutta (Knuutila 2006.)

Yhtenä kannattavuustekijänä nurmen suorakylvössä voidaan pitää myös työn säästöä. Varsinkin kivisillä moreenipelloilla kivienkeruu jää tällöin lähes kokonaan pois. (Nykänen-Kurki 2006, 27.)

Pellonvesitaloudella ja rikkakasvien torjunnalla voidaan nostaa nurmisatoa. Pelkällä rikkakasvien torjunnalla on saatu nurmisatoa nostettua noin 2000 rehuyksikköä. Rikkakasvien torjunnalla voidaan pidentää nurmen kiertoa ja vähentää nurmen uudistuskustannuksia Täydennyskylvöllä voidaan nostaa satoa noin 20 % verrattuna täydennyskylvämättömiin nurmiin. Perusravinteilla ja hivenravinteilla voidaan nostaa nurmen satoa. (Korhonen 2007.)

Suorakylvömenetelmällä voidaan säästää polttoainekustannuksissa. TTS:llä tehtyjen laskelmien mukaan 100–140hv:n traktorilla ja 3–4 metrin suorakylvökoneella syntyy säästöä noin 12–38 litraa hehtaarilla, perinteisiin muokkaus- ja kylvömenetelmiin verrattuna. Tanskassa tehdyssä tutkimuksessa saatiin 70–80% polttoainesäästöt. Suorakylvömenetelmällä siirtoajamiset vähenevät. Siirtoajojen väheneminen tuo polttoainesäästöä ja vähentää työaika.( Lätti 2008b, 8–9.)

Perinteisellä koneketjumenetelmällä uudistamiseen menee 50 ha:n pellolla noin 250 tuntia. Suorakylvöllä uudistetaan vastaava peltoala noin 60 tunnissa. Suorakylvömenetelmällä tulee noin 60–70 % työnsäästöä teoriassa.( Lätti 2008a, 10.)

Taloudellisesti ei ole kannattavaa hankkia nurmen suorakylvö tai täydennyskylvökoneita ihan pienelle tilalle, kun koneiden hinnat ovat kuitenkin 10000 eurosta ylöspäin. Koneet sopivat hyvin urakkamiehille tai kimppakoneiksi. (Knuutila 2006.)

## 9 TUTKIMUKSEN KULKU

Tutkimus toteutettiin haastatteluja tekemällä seitsemällä pohjoissavolaisella nurmen suorakylvöä käyttävällä tilalla. Tilat olivat yhtä emolehmätilaa lukuun ottamatta kaikki maidontuotantotiloja. Seuraavassa kappaleessa kuvataan tutkimuksen toteutus tarkemmin.

### 9.1 Tutkimuksen toteutus

Kokemusten kerääminen oli työssä tärkeää, koska nurmen suorakylvö on Suomessa vielä melko uusi kylvömenetelmä. Tässä opinnäytetyössä me keskityimme nurmen suorakylvöön liittyvän tiedon keräämiseen Pohjois-Savon alueella. Varsinaista aineistoa ei ole Pohjois-Savon nurmen suorakylvöstä ja muutenkin tiedon määrä on vielä vähäistä Suomessa.

Nurmen suorakylvötekniikka on kehittynyt voimakkaasti viime vuosina ja uusia kylvölaitteita on tullut viime vuosina paljon. (Knaapi 2007, 66). Yksi tarkoitus työssämme oli kerätä kokemuksia uudesta nurmen suorakylvötekniikasta Pohjois-Savon alueella. Kokemukset auttavat muita nurmen suorakylvöä aikovia tiloja suunnittelemaan sen toteuttamista. Toinens tavoite opinnäytetyöllämme oli viedä nurmen suorakylvön tietotaitoa eteenpäin nurmen suorakylvöä käyttävillä tai sitä aikovilla tiloilla. Lisäksi oli tarkoitus saada esille kylvömenetelmän hyvät ja huonot puolet.

Tutkimus tehtiin pienelle joukolle nurmen suorakylvötiloja Pohjois-Savossa. Kaikkiaan haastateltavia tiloja oli seitsemän. Suuremmalle joukolle haastattelun toteuttamista haittasi ulkopuolisen toimeksiantajan puuttuminen ja rahallisen tuen puuttuminen kokonaan. Rahallisen tuen puuttuminen ohjasi opinnäytetyötä kvalitatiivisen tutkimuksen puolelle. Kvalitatiivisen tutkimuksen tekemisessä on oma vapautensa. (Hirsijärvi ym. 2004, 156.) Tiloilla oli hyvin erilaisia nurmen suorakylvökoneita. Myös suorakylvökoneiden ominaisuudet vaihtelivat suuresti

tilojen välillä eri suorakylvökoneista johtuen. Koneiden erilaisuudesta johtuen jouduttiin etsimään tiloja, joilla oli erilaisia nurmen suorakylvökoneita. Nurmen suorakylvöä käyttävien tilojen yhteystiedot saatiin MTT:n Maaningan tutkimusasemalta ja kahden suorakylvötilan tiedot Iisalmen Agrimarketista.

Teematutkimuksen teon aloitimme aineiston keräämisellä ja aineistoon tutustumisella. Pidimme tutkimuksen lähtökohtana riittävän aineiston hankkimista ja aineistoon tutustumista (Hirsijärvi & Hurme 2001, 13). Aineistoa keräsimme aktiivisesti loka, marras- ja joulukuussa vuonna 2008. Työn tekemistä haittaisi ulkopuolisen toimeksiantajan puuttuminen ja näin emme saaneet teoria-aineistoakaan heiltä käyttöön. Yhteistyötaholtamme Maaningan MTT:ltä saatiin vähän materiaalia, mutta suurimmaksi osaksi aineisto piti hankkia itse omatoimisesti. Savonia-ammattikorkeakoulun Iisalmen yksikön kirjastosta ei löytynyt riittävästi materiaalia, siksi työssämme käyttämämme materiaali hankittiin pääosin internetin tai maatalouden ammattilehtien kautta. Syynä tähän oli nurmen suorakylvömenetelmän pitkäaikaisten kokemusten puuttuminen Suomessa.

Valitsimme haastattelumenetelmäksi strukturoidun eli lomakehaastattelun. Lomakehaastattelun valintaan vaikutti, että lomakkeella jäi pois turha tieto nurmen suorakylvöstä. Haastattelulomakkeella voitiin hankkia vertailtavaa tietoa tilojen väliltä. Haastattelua varten tehtiin haastattelulomake, jonka laatimisessa käytettiin paljon aikaa. Haastattelulomaketta ja sen rakennetta pohdittiin ohjaavien opettajien kanssa. Lisäksi olimme yhteydessä sähköpostilla MTT:n asiantuntijoihin, joilta saimme myös vinkkejä haastattelulomakkeen laadintaan.

Haastattelulomakkeen taustatieto kysymyksissä käytimme osittain monivalintakysymyksiä. Monivalintakysymykset sopivat hyvin taustatietojen keräämiseen, koska monivalintakysymyksillä voitiin saada vertailu kelpoista tietoa nurmen suorakylvötiloilta. Vertailukelpoista tietoa ei voitu tehdä muista kysymysalueiden kysymyksistä, koska tilojen tieto ei ollut vertailukelpoista. Syynä tähän olivat tilojen erilaiset olosuhteet ja erilaiset nurmen suorakylvökoneet. Suurin osa haastattelun kysymyksistä oli avoimia kysymyksiä. Käytimme avoimia kysymyksiä haastattelulomakkeemme tietoa keräävässä kysymyksissä. Avoimet kysymykset toivat selvästi esille tilojen mielipiteet nurmen suorakylvön

onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä. Avoimet kysymykset eivät myöskään kahlinneet vastaajia tiettyihin valmiisiin vaihtoehtoihin. Siksi vastaajien näkökulma nurmen suorakylvöstä tuli selkeämmin esille. (Hirsijärvi ym. 2004, 189–190.)

Haastattelulomake tehtiin Word-tekstinkäsittely ohjelmalla. Haastattelulomakkeessa oli 31 kysymystä. Kysymykset jakaantuivat seitsemään eri alueeseen. Kysymysten osa alueita olivat taustakysymykset, maaperä, kasvinsuojelu, lannoitus ja kalkitus, kasvintuotanto, tekniikka, täydennyskylvö, talous ja vapaat kommentit. Lomake on työn lopussa **liitteenä 1**. Taustakysymyksissä kerättiin nurmen suorakylvö tilojen taustatietoja. Taustatiedoista osa oli monivalintakysymyksiä ja taustatietojen avulla voitiin tehdä päätelmiä toisten osa-alueiden kysymyksiin. Maaperäkysymyksillä pyrittiin saamaan tietoa nurmen suorakylvön vaikutuksesta maaperään. Kasvinsuojelu, lannoitus ja kalkitus kysymyksillä pyrittiin saamaan tietoa rikkakasvien torjuntatarpeen muutoksista nurmen suorakylvössä. Karjanlantaan ja teollistenlannoitteiden käyttöön liittyvillä kysymyksillä pyrimme saamaan tietoa käytön ja ajankohdan muutoksista nurmen suorakylvössä. Tietoa keräsimme myös kalkituksen muutoksista nurmen suorakylvössä. Kasvintuotantokysymyksissä keräsimme kokemuksia eri nurmen kasveista ja lajikkeista. Kysyimme muutoksia sadon määrissä nurmen suorakylvöön siirtymisen jälkeen. Tekniikkaosa-alueessa kysyimme kokemuksia eri nurmen suorakylvölaitteiden hyvistä ja huonoista puolista. Kysyimme kylvösyvyyden vaihteluista ja kasvijätteen tuomista ongelmista sekä nurmen suorakylvökoneiden muista ongelmista. Täydennyskylvöosa-alueessa kysyimme vaikutuksia uudistuksen tai täydennyskylvön valintaan vaikuttavista tekijöistä, uudistusvälistä nurmilla, sekä ongelmista apilan täydennyskylvössä. Talouskysymyksissä kyselimme taloudellisista hyödyistä, ajankäytön muuttumisesta ja nurmen suorakylvökoneen hankinnan kannattavuudesta. Vapaissa kommenteissa kyselimme tulevaisuuden suunnitelmia nurmen viljelystä ja kysyimme mitä ohjeita voisi antaa toisille nurmen suorakylvöä käyttäville tai sitä harkitseville tiloille.

Haastattelut toteutettiin tekijöiden omalla kustannuksella nurmen suorakylvöä käyttävillä tiloilla. Ensin sovimme puhelimella sopivan haastattelupäivän. Sovittuna päivänä lähdimme tilalle tekemään haastattelua. Haastattelutilanteet nauhoitettiin. Haastattelussa toinen kirjoitti vastauksia sen, minkä ehti ja kysyi myös välillä

tarkentavia kysymyksiä. Toinen keskittyi pelkästään kysymysten ja nauhoituksen hoitamiseen. Täsmentäviä kysymyksiä tarvittiin, että vastaajaa pysyi aiheessa.

Haastateltavilla tiloilla otimme kuvia nurmen suorakylvökoneista. Otimme kuvia myös maatalouskauppojen suorakylvökoneista. Otettuja kuvia hyödynsimme opinnäytetyössämme.

Haastattelujen nauhoittaminen oli välttämätöntä, jotta kaikki haastatteluista saatu tieto oli tallessa. Nauhoitetut haastattelut purettiin puhtaaksi tekstiksi eli nauhat strukturoitiin. Haastattelujen purkamiseen käytettiin nauhoituksia, sekä esitetyttä haastattelulomakkeita. Haastattelun purkamisessa nauhoitukset olivat tärkein työkalu. Haastattelulomakkeisiin kirjoitettu tieto joudutti purkamisprosessia, koska kaikkea kuultua ei tarvinnut enää kirjoittaa nauhoilta.

Opinnäytetyössämme luotettavuus toteutui, kun tulokset vastasivat taustatietoja. Tuloksien luotettavuutta on helppo perustella tulosten ja muiden nurmen suorakylvöä käsittelevän tiedon samankaltaisuudella. Haastattelusta saatujen tuloksien ja aikaisempien tuloksien yhteneväisyys toi tuloksiin varmuutta. (Hirsijärvi & Hurme 2001, 186; Hirsijärvi ym. 2004, 216.)



## 9.2 Tulokset

Tuloksissa esitellään ensin seitsemän haastatellun pohjoissavolaisen tilan perustiedot. Sen jälkeen on tuloksia vierailuilla saaduista vastauksista. Saadut tulokset on koottu yhteen haastattelulomakkeen kysymysten järjestyksen mukaisesti. Haastattelulomake on työn lopussa, **Liite 1**.

### 9.2.1 Tilojen esittely

Ensimmäinen haastateltava tila oli maidontuotantotila. Tilan nurmi pinta-ala oli 100 hehtaaria. Vuosittain tilalla suorakylvetään viisi hehtaaria ja täydennyskylvetään 20 hehtaaria. Tilan käyttämä kone oli nurmen suorakylvöön tarkoitettu 2,5-metrinen Köckerling Herbatmat suorakylvökone. Tilalla käytettiin kylvömäärinä 10–20 kg/ha. Täydennyskylvöstä tilalla oli kolmen vuoden kokemus. Suorakylvöä aiottiin kokeilla ensimmäisen kerran keväällä 2009. Suurimpana syynä siirtyä nurmen suorakylvöön pidettiin nurmialan puutetta. Satotasot haluttiin maksimoida, jotta rehua riittäisi lehmille.

Toinen haastateltava tila oli maidontuotanto tila. Tilan nurmi pinta-ala oli 130 hehtaaria. Vuosittain tilalla täydennyskylvetään 20–30 hehtaaria. Nurmen suorakylvöä tilalla ei ole vielä tehty. Tilan käyttämä kone oli nurmiäestyypinen, heinäkylvölaitteella varustettu 6-metrinen Einböck Grass Manager. Kuivina kesinä tilalla käytettiin kylvömäärinä 15 kg/ha ja normaaleja täydennyksiä tehtäessä 5–10 kg/ha. Täydennyskylvöstä tilalla oli kahden vuoden kokemus. Nurmialojen aukkoisuutta pidettiin suurimpana syynä siirtyä nurmien täydennyskylvöön.

Kolmas haastateltava tila oli maidontuotantotila. Tilan nurmipinta-ala oli 45 hehtaaria. Vuosittain tilalla täydennyskylvettiin nurmia 15 hehtaaria. Tilan käyttämä kone oli varsinaisesti viljan suorakylvöön tarkoitettu 3 metrinen suorakylvökone heinäkylvölaitteella. Kone oli merkiltään VM 3000. Täydennyskylvössä käytettiin kylvömääränä 15 kg/ha. Täydennyskylvöstä tilalla oli viiden vuoden kokemus. Nurmen täydennyskylvöä ajateltiin kokeilla, koska oli hankittu kone viljan

suorakylvöön ja se soveltui myös nurmien täydentämiseen. Myös peltojen kivisyys oli osasyynä.

Neljäs haastateltava tila oli maidontuotanto tila. Tilan nurmi pinta-ala oli 123 hehtaaria. Vuosittain tilalla suorakylvettiin 20 hehtaaria ja täydennyskylvettiin 30 hehtaaria. Tilalla käytettiin nurmen suorakylvöön tarkoitettua Underhaug UM 7950, 3-metristä konetta. Kylvömääränä käytettiin 16 kg/ha. Suorakylvöstä ja täydennyskylvöstä tilalla oli neljän vuoden kokemus. Perinteisen uusimisen raskautta pidettiin nurmen suorakylvöön siirtymisen syynä. Myös halu saada edullisempaa rehua työajan säästöillä houkutteli viljelijää.

Viides haastateltava tila oli emolehmätila. Tilan nurmi pinta-ala oli 35 hehtaaria. Vuosittain tilalla suorakylvettiin 15 hehtaaria ja täydennyskylvettiin 10 hehtaaria. Suorakylvökoneena tilalla oli myös neljännen tilan kohdalla mainittu Underhaug UM 3950, 3-metrinen. Kylvömäärinä tilalla käytettiin 12–25 kg/ha. Suorakylvöstä ja täydennyskylvöstä heillä oli kahden vuoden kokemus. Halua jatkaa nurmen ikää pidettiin suurimpana syynä suorakylvöön. Lisäksi porkkautumien korjaaminen laitumilla ei ollut muutoin kuin suorakylvämällä kannattavaa.

Kuudes haastateltava tila oli maidontuotantoa ja naudanlihantuotantoa harjoittava tila. Tilan nurmi pinta-ala oli 60 hehtaaria. Vuosittain tilalla suorakylvettiin 10–20 hehtaaria ja täydennyskylvettiin 5 hehtaaria. Koneena tila käytti nurmen suorakylvöön tarkoitettua Amazone D9, 3-metristä. Sopivana kylvömääränä pidettiin 15 kg/ha. Suorakylvöstä tilalla oli kahden vuoden ja täydennyskylvöstä 20 vuoden kokemus. Uudistamismenetelmäksi suorakylvö oli valittu, koska haluttiin helpottaa työtä. Näin kivienkeruukin vähentyi.

Seitsemäs haastateltava tila oli maidontuotanto tila. Tilan nurmi pinta-ala oli 95 hehtaaria. Vuosittain tilalla täydennyskylvetään kaikki 95 hehtaaria. Suorakylvökoneena oli Amazone D9, 3 metrinen. Kylvömääränä täydennyskylvöissä käytettiin viittä kg/ha. Täydennyskylvöstä tilalla oli vuoden kokemus. Töiden vähentäminen ja parempien satotasojen hakeminen oli syyt siirtyä nurmen täydennyskylvöön.

### 9.2.2 Maaperä

Nurmen suorakylvö soveltuu lähes kaikille maalajeille karkeista hietamaista multamaille asti. Ongelmia kuitenkin voi tulla pohjoissavolaisten mielestä liiallisesta kuivuudesta tai märkyydestä maassa. Kuivina aikoina koneen vannas ei uppoa kovilla mailla tarpeeksi syvälle ja siemen voi jäädä liian pintaa. Savimailla kuivumisesta johtuva halkeilu voi aiheuttaa myös ongelmia siemenen kasvuun lähdössä alentaen myös nurmen satoa. Märkinä aikoina siemen voi taas tukehtua veteen muilla kuin karkeilla hietamoreeni mailla. Lisäksi pehmeille pelloille on vaikea kylvää painavilla suorakylvökoneilla.

Viime kesien runsaat sateet Pohjois-Savossa ovat aiheuttaneet pelloilla runsaasti märkyyttä. Veden läpäistävyydestä pelloilla ei ole vielä huomattavia muutoksia havaittu. Pitkään suorakylvetyn pellon kuitenkin odotetaan kantavan paremmin kuin kynnetyn pellon.

Pelloilla pintavaluntaa pyritään estämään tekemällä kylvöt poikittain rinteeseen nähden. Osalla pintavaluntaan ei ole kiinnitetty huomioita lainkaan, sillä jo pelkkä ympärivuotinen kasvipeitteisyys estää valuntaa. Lisäksi on mahdotonta estää kovan sateen tuomaa valuntaa rinnepelloilla. Tehokkain keino ravinteiden valunnan estämiseen ovat peltojen suojakaistat ja pellon pinnan muotoilu.

Huomattavia muutoksia pohjoissavolaiset tilat eivät ole vielä maaperässä huomanneet. Kesää 2008 pidettiin yleisesti märkänä kesänä. Uria muodostui sadonkorjuussa. Samaan suuntaan ajamisella voidaan kuitenkin pitkittää nurmen viljelyä, jotta urat eivät käy sietämättömiksi satoa korjattaessa. Uria muodostuu aina märällä ajettaessa. Pienet urat peittyvät nurmen kasvaessa ja eivät ole näin haitaksi satoa korjattaessa. Paikoittaiset urat voidaan tasoitella kevytmuokkaimilla ja täydennyskylvää päälle. Paripyörillä voidaan myös ehkäistä urien muodostumista.

### 9.2.3 Kasvinsuojelu, lannoitus ja kalkitus

Pitämällä nurmikasvusto tiheänä voidaan välttyä pahimmilta rikkakasviongelmilta. Osa nurmen suorakylvökoneista poistaa jo itse rikkoja mekaanisesti haralla tai muulla menetelmällä. Rikkakasvien muodostuessa todelliseksi ongelmaksi kasvusto on kuitenkin lopetettava kemiallisesti. Juolavehnää, hierakkaa ja mataraa pidetään vaikeimmin torjuttavina rikkakasveina. Laitumilla kun satoa ei korjata, niin joudutaan tekemään puhdistusniittoja ennen rikkakasvien siementämistä. Yleisesti kuitenkin rikkakasvien torjuntatarve on oltava systemaattista suorakylvetyin nurmen viljelyssä. Lisäksi nurmen suorakylvöön siirtyminen on tuonut mukanaan enemmän aikaa panostaa kasvinsuojeluun.

Lietettä levitetään nurmilla kevytmultaimilla ja pintaan hajalevityksenä. Pohjoissavolaiset pitivät molempia tapoja toimivina levitysmenetelminä. Nurmelle lietteen levittämistä pidettiin kuitenkin ongelmana, koska rikkakasvit viihtyvät hyvin lietteessä. Lannoitusajankohdat nurmilla ovat keväällä ja sadonkorjuun jälkeen kesällä. Jos nurmea täydennetään keväällä, niin ensin kylvetään ja karjanlanta levitetään päälle. Jotkin käyttävät myös täydennyksiä tehdessä viljaa ja teollisia lannoitteita heinäsiemenen lisänä parantamassa kasvua aukko paikoilla. Nurmen suorakylvöön siirtyminen ei ole muuttanut teollisten lannoitteiden käyttöä. Peltoja lannoitetaan viljavuustutkimuksen ja säännösten mukaisesti.

Haastateltavista tiloista mikään ei ollut levittänyt kalkkia suoraan nurmikasvustoon. Muutamalla tilalla on aikomus aloittaa kalkin levittäminen myös suoraan nurmikasvustoon. Silloin kalkitus on tehtävä useammin ja alle viiden tonnin levitysmäärillä hehtaarille. Kalkin levittämistä kynnökselle pidettiin suosituimpana levitysmenetelmänä.

#### 9.2.4 Kasvintuotanto

Nurmen suora- ja -täydennyskylvöt ajoittuvat Pohjois-Savossa yleisimmin keväälle. Silloin maassa on vielä riittävästi kosteutta ja heinä ei ole liian pitkää. Täydennyskylvöjä voi tehdä heti kun pellot kantavat. Ei kuitenkaan vielä silloin kun luvassa on hallaa tai rankkaa sadetta. Päivämäärällisesti nurmen täydennyskylvöt ajoittuvat Pohjois-Savon alueella toukokuun 10–15 päivän paikkeille. Nurmen täydennyskylvö on mahdollista myös heti ensimmäisen sadonkorjuun jälkeen. Laitumilla täydennyskylvöä voi tehdä karjan siirryttyä toiselle lohkolle tai aina 20. päivään elokuuta asti. Nurmi perustettaessa suojaviljan kanssa kylvöt ajoittuvat touko-kesäkuun vaihteeseen.

Tiloilla oli käytössä seuraavia nurmikasvi lajeja: timotei, nurminata, ruokonata, italianraiheinä, westerwoldinraiheinä ja apila. Lisäksi uusimisen yhteydessä käytettiin vihantaohraa. Lajeja käytettiin yleisesti seoksina. Käytettävistä kasveista oli vain hyviä kokemuksia. Underhaugin koneilla kylvettäessä ongelmaksi osoittautuivat koneelle liian suuret siemenet. Kone on tarkoitettu pienelle siemenelle, joten iso siemen jää koneen syöttölaitteeseen jumiin. Tällaisia siemeniä ovat pitkulaisen muotoiset nurmensiemenet. Tiloilla ei ollut kertoa kokemuksia eri kasvien lajikekohtaisista eroista nurmenviljelyssä.

Nurmen satotasoihin ja laatuun on tullut parannuksia täydennyskylvöjen myötä. Nurmisadot ovat parempia varsinkin 3. ja 4. vuotena. Perinteisessä nurmenviljelyssä nurmisadot alkavat silloin jo olla melko heikkoja. Täydennyskylvetyillä nurmilla nurmen tihentyminen nostaa nurmisadon määrää. Täydennyskylvöllä sadonlisäyksen arvioidaan olevan 10–30 % enemmän.

### 9.2.5 Kokemuksia eri koneista pohjoissavolaisilla tiloilla

Pohjoissavolaisilla tiloilla oli käytössä seuraavat viisi nurmen suorakylvöön soveltuvaa konetta. Koneista löytyy tarkemmat kuvaukset **LIITE 2**.

**Köckerling Herbatmat 2,5 m.** Koneen hyviä puolia on sen kestävyys. Myös kylvösyvyyden pysyminen vakiona auttaa kylvämisessä. Kylvösyvyyttä jalaksissa säätää sisäinen hydraulijärjestelmä. Se pitää kylvösyvyyden 2 cm:ssä. Koneella voidaan kylvää 25 km/h nopeudellakin jos pellon ominaisuudet sen sallivat. Koneen huonoina puolina pidettiin koneen kapeaa työleveyttä. Kylvettäessä pehmeillä ja mutaisilla pelloilla ongelmaksi tulee myös maan kulkeutuminen koneen edellä.

**Einböck Gras Manager 6 m.** Konetta pidettiin liian kapeana. Kone saisi olla leveämpi, koska se ei syö tehoja traktorista. Lisäksi koneen piikit saisivat olla jäykempiä. Piikit eivät muokkaa tarpeeksi kovilla savimailla kylvettäessä. Keväällä vielä maan ollessa pehmeä piikit muokkaavat maan paremmin. Kovalla tuulella koneella ei kannata kylvää, koska kylvösiemenet lähtevät tuulen mukaan.

**VM3000 3 m.** Viljalle tarkoitetuissa suorakylvökoneissa riviväliä pidetään liian leveänä ja nurmikasvusto jää harvaksi. Koneita pidetään myös liian painavina nurmille. Kylvösyvyyden säädön kanssa saa olla tarkkana, koska koneella kylvää helposti liian syvään ja heinäsiemen ei lähde kasvuun. Kylvösyvyyttä säädetään suorakylvökoneen omalla työntövarrella. Olkisilla pelloilla kylvettäessä jälkihara kerää oljen mukaan.

**Underhaug UM 7950 3 m.** Koneella saadaan aikaan tiheä kasvusto, mutta kone saisi olla leveämpi ja hinattava. Heinäsiemenen kone sijoittaa tiettyyn syvyyteen. Koneen suksessa oleva veitsi leikkaa siemenelle viillon ja suksi pitää kylvösyvyyden vakiona. Koneen kahdella syöttölaitteistolla voidaan kylvää samanaikaisesti kahta eri nurmensiementä. Molemmille syöttölaitteille voidaan asettaa eri kylvömäärät.

Koneella ei voida kylvää isosiemenisiä viljelykasveja. Lisäksi kovalla maalla kylvettäessä veitsi ei leikkaa tarpeeksi syvään. Muta ja lieju tukkivat helposti koneen vantaat. Pehmeillä ja muokatuilla mailla pitää kylvää ilman vannaspainotusta. Muuten maa lähtee kulkemaan suksivantaiden mukana. Nurmilla oikeana vannaspainotuksena käytetään 30–40 kg painatusta.

**Amazone D9** 3 m. Kylvönopeus koneella on korkeintaan 10 km/h. Koneessa on tarkka kylvölaite, mutta kylvöväli saisi olla tiheämpi. Maalajilla ja maankosteudella on vaikutusta kylvösyvyyden vaihteluun. Kone saisi olla painavampi ja vannaspainotusta saisi olla enemmän koville maille kylvettäessä.

#### 9.2.6 Uudistusmenetelmät

Pohjoissavolaisten haastateltavien mielestä urien määrä ja laatu vaikuttavat uudistusmenetelmän valintaan. Jos uria on vain paikoin, nurmi ajetaan kevytmuokkaimella urien kohdalta. Sen jälkeen nurmi täydennyskylvetään. Laitumilla nurmen kuluminen aiheuttaa myös täydennyskylvön tarvetta. Tarve lisääntyy varsinkin sateisina kesinä. Myös aukkoiset nurmet täydennyskylvetään, jotta saadaan parempia satotasoja. Jos uria on monin paikoin, on kannattavampaa ja helpompaa uudistaa ala muokkaamalla. Lisäksi täydelliseen nurmen uudistamiseen vaikuttaa kalkitustarve, vaikeasti torjuttavien rikkakasvien runsas esiintyminen tai jokin muu kunnostus toimenpide pellolla. Osa vastaajista aikoi jatkaa nurmen ikää täydennyskylvöllä kuuteen vuoteen asti. Pääsääntöisesti nurmet uudistettiin tai tullaan uudistamaan neljän vuoden välein muokkaamalla.

#### 9.2.7 Talous ja vapaat kommentit

Kaikki pohjoissavolaiset vastaajat kokivat saavan jotain taloudellista hyötyä nurmen suorakylvöstä. Yksi taloudellinen hyöty oli täydennyskylvöjen myötä saatu sadonlisä. Jokin piti myös kivisen maan muokkaamattomuutta taloudellisesti hyödyllisenä. Myös nurmien iän jatkuminen, puhtaampi sato, yksinkertaisempi konekanta ja työajansäästö

olivat muita taloudellisia hyötyjä. Kustannussäästöä arvioitiin tulevan 20–25 % perinteiseen viljelymenetelmään verrattuna. Osa haastateltavista piti työajansäästöä merkittävänä. Jotkin taas arvioivat, ettei työnajansäästöä synny kun säästetty aika menee täydennyskylvön tekemiseen.

Nurmen suorakylvökoneet soveltuvat usean vastaajan mielestä hyvin yhteiskoneiksi. Yhden vastaajan mielestä yhteiskoneen hankinta ei ole viisasta, koska välttämättä ei pääse juuri sopivana ajankohtana kylvämään ja aiheutuu ylimääräistä stressiä koneen kunnossapidosta. Nurmen suorakylvökonetta pidettiin 2–3 tilan yhteiskoneeksi sopivana. Jos urakoi omien kylvöjen lisäksi, koneen hankinta olisi yksinkin kannattavampaa. Viljan suorakylvökoneen hankinta ei ole kannattava pelkästään nurmenviljelyyn.

Kaikki haastateltavat aikoivat jatkaa tulevaisuudessa nurmen suora- tai täydennyskylvöä. Lietteen levittämistä pidettiin haastavana aina kun joutuu levittämään suoraan kasvustoon. Yksi haastateltava tila halusi tulevaisuudessa sijoittaa lietteen kasvuston juureen. Peltojen kivisyys lisää halukkuutta jatkaa nurmenviljelyä suorakylvöllä. Pellon muotoilu, kalkituksen tarve ja rikkakasvien runsas esiintyminen pakottavat kuitenkin käyttämään muokkausta jossain vaiheessa. Yksi tila aikoo pidentää apilaviljelyä tulevaisuudessa täydennyskylvöllä, sillä yli neljän vuoden ikäiset apilat ovat normaalisti harvoja.

#### 9.2.8 Ohjeita nurmen suorakylvöä suunnitteleville viljelijöille

Pohjoissavolaisten viljelijöiden mielestä pellon on oltava hyvässä kunnossa. Ei suinkaan valita huonoimpia lohkoja suorakylvö viljelyyn, vaan parhaat lohkot. Myös kalkituksen ja ojituksen on oltava kunnossa ennen viljelyn aloittamista. Rikkakasvien torjuntaan kannattaa panostaa. Nurmen suorakylvö vaatii lisäksi huolellisuutta ja oikeat laadukkaat siemenet. Kylvöajankohdalla on myös suuri merkitys nurmisadon onnistumiseen. Liian aikainen kylvö tiivistää peltoa ja myöhäisessä kylvössä ei ole riittävästi kosteutta nurmensiemenelle. Luomussa oltaessa rikkakasvit on torjuttava puhdistusniitoilla ja pitämällä kasvustot tiheinä. Välillä pellot on kaikesta huolimatta



kynnettävä. Nurmen suorakylvökonetta suositellaan jokaisen nurmenviljelijän hankinnaksi.

## 10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tuloksena voidaan sanoa nurmen suorakylvön käytön lisääntyvän tulevaisuudessa kokemusten myötä. Kokemukset nurmen suorakylvöstä Pohjois-Savon alueella ovat vielä vähäisiä. Tilojen kokemukset nurmen suorakylvöstä vaihtelivat 1–5 vuoteen. Kiinnostus ja halu kehittyä kylvömenetelmää käyttäen, on kuitenkin kova. Nurmen suorakylvökoneen hankinta ihan pienelle tilalle ei ole kannattavaa. Kannattavuutta koneen hankintaan tuo kuitenkin se, jos urakoi tai hankkii koneen yhteiskoneeksi. Tärkeänä syynä nurmen suorakylvömenetelmän valintaan pidettiin työn helpottumista, kustannussäästöjä, sadon parantumista täydennyskylvöillä ja nurmen iän jatkamista.

Tilojen kokemusten mukaan kylvömääräksi hehtaarille riittää nurmen suorakylvössä 5–25 kg/ha. Kylvömäärät ovat pienemmät perinteiseen kylvöön verrattuna. Maaperästä riippuen sääolot ja koneiden ominaisuudet vaikuttavat selvästi sadon onnistumiseen. Pellon peruskunnon on oltava kunnossa suorakylvettävillä nurmilla. Kaksi edellistä kesää on ollut sateisia Pohjois-Savon alueella. Siksi haastateltavien oli mahdotonta sanoa, kuinka maaperä on muuttunut nurmen suorakylvöön siirtymisen johdosta tai vaikuttanut pellon pintavaluntaan. Myöskään usealla tilalla ei ollut kuin muutaman vuoden kokemus.

Viljelyteknisillä menetelmillä nurmen ikää voidaan myös jatkaa. Yksi tällainen keino on ajaa aina samaan suuntaan pellolla eri työvaiheissa. Varsinkin märkinä aikoina tämä on suositeltavaa. Lietettä levitettäessä myös rikkakasvien leviäminen voi lisääntyä. Täydennyskylvö ja lietteen levittäminen kannattaa ajoittaa samaan aikaan, koska näin lietettä saadaan mullattua samalla mekaanisesti. Pehmeille pelloille levitettäessä liete voi muuttaa pellon pinnan mutaiseksi ja täydennyskylvettäessä vantaiden tukkeutuminen tuo harmia mutaisilla kohdilla.

Hylkylaikkuja syntyy laitumilla paljon. Laidunalueilla paras torjuntamenetelmä rikkakasveja vastaan on puhdistusniitto ennen rikkakasvin siementämistä. Nurmen suorakylvössä vaikeimmin torjuttavia rikkakasveja ovat juuriston avulla leviävät rikkakasvit. Rikkakasvit voidaan välttää aikaisella systemaattisella kasvinsuojelulla.

Kalkin levittämistä ei haluttu vielä tehdä suoraan kasvustoon. Parhaana menetelmänä pidettiin kalkin levittämistä kynnökselle. Kynnöstä muokattaessa kalkki leviää tasaisemmin eri maakerroksiin. Kalkitseminen on syytä tehdä huolella ennen muokkaamattomaan viljelyyn siirtymistä.

Suorakylvettävän pellon kylvöajankohdan kanssa saa olla tarkkana. Nurmen suorakylvöt ajoittuvat Pohjois-Savon alueella toukokuun loppupuolelle. Täydennuskylvöt ajoittuvat hieman aikaisemmaksi, eli toukokuun puolen välin tienoille. Silloin maassa on vielä riittävästi kosteutta heinäsiemenelle ja pelto kantaa riittävästi. Viljelykasveina käytetään heinäsiemenseoksia. Seoksilla mahdollistetaan tasainen sato läpi kesän ja sääolotkaan eivät heikennä satotasoja niin merkittävästi kuin yhtä lajia käytettäessä.

Tehokkaimpia nurmen suorakylvökoneita työlevydeltään ovat nurmiäestyypiset koneet. Vannaskoneet soveltuvat paremmin kovemmille maille, mutta niiden työlevydet ovat kapeat. Kapeidenkin koneiden työsaavutuksissa on eroja. Esimerkiksi Köckerling Herbamats -koneella voi kylvää 25 km/h. Taas Underhaugin vastaavalla koneella ajonopeus on puolet vähemmän, 8–12 km/h. Viljalle tarkoitetut suorakylvökoneet ovat taas liian painavia nurmille, mutta mahdollistavat erilaisten siementen ja lannoitteiden kylvön samanaikaisesti.

Nurmen suorakylvöä pidettiin yleisesti järkevänä menetelmänä. Työkustannusten noustua on ollut pakko etsiä jotain, missä voitaisiin säästää tai millä saataisiin lisättyä satoa. Sadon lisääminen on tullut nykyään yhä tärkeämmäksi osaksi nurmiviljelyä, kun tilojen kannattavuus on vähentynyt. Myös eläinmäärien nousut ja peltojen heikko saatavuus ajaa tiloja panostamaan enemmän viljelyyn, jotta eläimille saataisiin riittävästi nurmirehua.

Suhteessahan nurmen suorakylvökoneet eivät ole kalliita. Ostavathan tilalliset yli 50 000 euron rehunkorjuukoneita ja nurmen suorakylvökoneita saa kuitenkin jo noin 10 000 eurolla. Tulevaisuudessa nurmen suorakylvö tulee lisääntymään merkittävästi Pohjois- Savon alueella, koska kiviset pellot ovat työläitä uudistaa jatkuvasti muokkaamalla.

## 11 PÄÄTÄNTÖ

Laadullinen tutkimus vaatii ennen haastattelun tekemistä tutustumista aiheen teoriaan. Ensimmäiseksi keräsimme lähteet ja kirjoitimme taustaa nurmen suorakylvöstä. Taustatiedon kirjoittaminen tapahtui suhteellisen vapaasti. Vapaa kirjoittaminen laajensi työtä liikaa uusille tietoalueille, joista ei ollut riittävästi tietoa. Työn tiedonkeruuta haittaisi vähäinen tutkimustieto nurmen suorakylvöstä. Nurmen suorakylvö oli niin uusi aihe, että osan tiedoista sai vain uusimmista ammattilehdistä tai vieraskielisenä. Osa nurmen suorakylvöön liittyvä tieto piti rakentaa useista lähteistä. Tiedon puute ja useiden lähteiden käyttö hidasti taustatiedon keräämistä. Osa tiedosta jäi yleisluontoiseksi eikä suoraan kohdistu nurmen suorakylvöön. Taustatieto laajentui ehkä liiankin suureksi työssä ja rajausta olisi pitänyt käyttää enemmän. Myös silloin työ olisi vähentynyt.

Haastattelulomakkeen tekeminen onnistui tyydyttävästi. Kuitenkin osa teemahaastattelun tuloksista jäi vajaiksi. Haastattelulomakkeen tekoon käytettiin paljon aikaa ja siihen haettiin ohjaavilta opettajilta ohjausta. Haastattelulomakkeen kysymykset voitiin tehdä vapaasti, koska ilman toimeksiantajaa ei kysymyksiä tarvinnut suunnata tietylle aihe alueelle. Joistakin puutteellisista kysymyksistä huolimatta teemahaastattelulla saatiin riittävästi tietoa nurmen suorakylvöstä. Haastattelussa tilojen antamat tiedot vastasivat hyvin opinnäytetyön taustatietoja. Osa opinnäytetyön taustaan liittyvistä tiedosta jäi kuitenkin saamatta haastatteluilla. Ehkä opinnäytetyön tausta oli liian laaja. Myös kysymykset kohdentuivat liian paljon tietylle alueelle, mikä oli toisaalta hyvä asia analyysin toteuttamisen kannalta opinnäytetyössä. Mutta opinnäytetyön suuri taustatieto lisää viljelijöiden tietämystä nurmen suorakylvöstä, mikä oli opinnäytetyön yksi tarkoitus.

Odotimme tiloilla olevan enemmän kokemusta nurmen suorakylvöstä. Maaperää koskeviin kysymyksiin osa tiloista ei osannut vastata, koska tiloilla oli vain 1–2 vuoden kokemus nurmen suorakylvöstä. Maaperässä muutokset ei näy vielä 1–2 vuoden ajanjaksossa. Yllätyksenä haastatteluissa tuli kalkitus. Odotimme että tilat levittäisivät kalkkia kasvustoihin ja viljelisivät nurmia pidempää. Odotimme

muokkaamattoman nurmi viljelyn jatkuvan 10 vuotta, mutta pisimmillään viljelyä aiottiin jatkaa vain kuuteen vuoteen.

Haastattelujen purkaminen ja taustatiedon kirjoittaminen vei eniten aikaa. Kysymyslomakkeen ja tulosten sekä johtopäätösten kirjoittaminen vei vähiten aikaa. Opinnäytetyömme saavutti kuitenkin tarkoitetut tavoitteet, koska työ antaa riittävän monipuolisesti tietoa nurmen suorakylvöstä. Opinnäytetyö on ensimmäisiä tutkimuksia nurmen suorakylvöstä Pohjois-Savon alueella.

Opinnäytetyön luotettavuutta paransi taustan ja haastattelu tietojen yhdenmukaisuus. Haastattelu tieto oli samankaltaista taustatiedon kanssa. Tietojen samankaltaisuuden ansiosta oli helppoa luottaa teemahaastattelulla saatuihin tuloksiin. Haastattelun luotettavuutta paransi myös oma tietämys nurmen suorakylvöstä. Omaa tietämystä suorakylvöstä olimme hankkineet tekemällä tämän opinnäytetyön taustaa ja myös tietotaito oli karttunut opintojen edetessä. Tilojen kokemukset olivat myös sinänsä luotettavia, koska tieto oli tullut suorakylvettyjen nurmen kylvöjen onnistumisien ja epäonnistumisien kautta. Teemahaastatteluista tekemämme nauhoitukset paransivat tutkimuksemme luotettavuutta, koska saatuja tuloksia voitiin selvittää jälkikäteen nauhoista. Osa teemahaastateltavista tiloista toivoi nimettömyyttä. Tilojen toiveiden mukaisesti kirjoitimme saadut tiedot nimettömästi. Kysyimme tiloilta ja maatalouskaupoista luvan ottamiimme kuviin. Kuvia käytettiin opinnäytetyössä ja kuvista ei voi tunnistaa kuvauspaikkaa.

Toivomme että opinnäytetyö voisi antaa alku sysäyksen nurmen suorakylvön käyttämiseen ja nurmen suorakylvöä jo käyttävät tilat saisivat lisätietoa. Toivomme että työmme julkaistaisiin MTT:n kautta ja työmme pääsisi johonkin maatalouden ammattilehteen. Työstä voisi olla hyötyä MTT:lle. Työ antaa MTT:lle selvyyttä nurmen suorakylvön tutkimattomista kohteista ja niiden perusteella voisi MTT aloittaa uusia nurmen suorakylvöä koskevia tutkimuksia. Tekemämme alkuselvityksen perusteella aiheesta voisi tehdä muutaman vuoden päästä uuden opinnäytetyön. Silloin myös kokemukset aiheesta olisi pitempi aikaisia. Meidän mukaamme tulevaisuudessa nurmen suorakylvö tulee lisääntymään Pohjois-Savossa ja koko Suomen alueella. Käytön lisääntyessä tarvitaan tarkempaa tutkimustietoa nurmen suorakylvöstä.

## 12 LÄHTEET

Alakukku, L., Mikkola, H., Nuutinen, V., Palojärvi, A., Peltomaa, R., Peltonen, S., Pietola, L., Pitkänen, J. & Rajala, J. 2002. Maan rakenteen hoito. ProAgria. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 982. Tieto tuottamaan 98.

Alakukku, L. (toim.), Mikkola, H. J. (toim.), & Teräväinen, H. (toim.) 2004. Suorakylvöopas. ProAgria. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 1003. Tieto tuottamaan 107: 91 p.

Amazone tuotevalikoima. Amazone. Amazone-Werke H. Dreyer GmbH & Co. KG. Hasbergen. Saksa. [Esite].

Einböck. Gras-manager pneumaticstar. Nurmien ilmastamiseen ja kevät kunnostukseen. Paikkaus ja suojaviljakylvöön pneumaattinen. Ekotjänst lindgård öb. [Esite].

Hartikainen, H., Heinonen, R., Aura E., Jaakkola, A. & Kemppainen, E. 1996. Maa, viljely ja ympäristö.

Hedman-Partanen, R., Hiltunen, S & Hyytiäinen, T. 1999. Kasvintuotanto 2. 2.painos. Rauma: Kirjapaino: Oy West Point.

Heikkinen, A-M., Pakarinen, K., Punkki, P., Rossi, A., Puurunen, T., Sairanen, A. & Virkajärvi, P. 2005–2007. Pohjois-Savon nurmiopas. Tavoitteena valtakunnan parhaat nurmet.

Hiltunen, S & Hyytiäinen, T. 1999. Kasvintuotanto 1. 5.painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjayhtymä Oy.

Härkönen, H. 2004. Tume Nova Combi. Kolmas kotimainen. Koneviesti 10–11/2004, 10–12.

Junkkari Maestro 3000. Kylvämisen uusi mestari. Junkkari Oy. Ylihärmä [Esite].

Kallio, M. 2004. Täydennyksillä ja paikkauksilla nurmille lisää tuotantovuosia. Käytännön Maamies 10/2004, 34–35.

Kangas, A. 2008. Kalkitus vaikuttaa hitaimmin suorakylvössä.. Käytännön Maamies 2/2008, 17–19.

Knaapi, J. 2008. Piikistä vantaaseen. Ekotjänstilta löytyy kone joka lähtöön. Koneviesti 6/2008, 75.

Knaapi, J. 2007a. Dal-Bo maxiroll greenline. Maksimitehoja nurmelle. Koneviesti 14/2007, 69.

Knaapi, J. 2007b. Uudistus- ja täydennyskylvön tekniikka valokeilassa. Vaihtoehtoja nurmien hoitoon. Koneviesti 14/2007, 66.

Knuuttila, J. 2005. Suorakylvö löysi todellisen leipälajinsa. Koneviesti 11/2005, 42–44.

Konsti, A. 2007. Uutta siementä joka vuosi pellon pintaan. Käytännön Maamies 8/2007, 13.

Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä Herbatatilla. Ekotjänst lindgård öb. [Esite].

Köckerling Grasmaster. Ammattimainen tapa tasoittaa maa, uusaa ja täydentää nurmea. Ekotjänst lindgård öb. [Esite].

Lätti, M. 2008a. Suorakylvön kannattavuuteen vaikuttaa moni asia. Maaseudun tiede 10.3.2008, 10.

Lätti, M. 2008b. Suorakylvöllä polttoaine lasku pienemmäksi. Teho 5/2008, 8–9.

- Mustonen, E. 2007a. Apilan viljelyn ABD. Käytännön Maamies 8/2007, 16.
- Mustonen, E. 2007b. Nurmen suorakylvö on tullut jäädäkseen. Käytännön Maamies 8/2007, 8.
- Mustonen, E. 2007c. Suorakylvöstä apu harvaan ja aukkoiseen nurmeen. Käytännön Maamies 8/2007, 10.
- Mustonen, E. 2004. Nurmen perustaminen onnistuu suorakylvämällä. Käytännön Maamies 6/2004, 43.
- Muukkonen, P. 2005. Suorakylvöstäkö apua rehevöitymisen estämiseen? Vesitalous 3/2005, 45.
- Mäkelä, E. 2008. Amazone D9-40 super tehokkuutta heinänsiemenen kylvöön. Koneviesti 6/2008, 70.
- Nieminen, M. & Nuutinen, V. 2004. Lierot suorakylvetyssä peltomaassa. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. Maataloustieteen päivät 2004.
- Nykänen, A. 1998. Kalkituksen vaikutus maan vaihtuvan kalsiumin ja magnesiumin pitoisuuksiin. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja 31. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus.
- Nykänen, S. & Nykänen-Kurki, P. 2005. Nurmen suorakylvöpäivän tulokset. Kylvö onnistui kaikilla koneilla. Koneviesti 15/2005, 30–31.
- Nykänen, S. 2005a. Koe kylvö viime keväänä. Uudistaminen suoraan nurmeen. Koneviesti 11/2005, 45.
- Nykänen, S. 2005b. Nurmen suorakylvöpäivä Karilassa. Koneviesti 11/2005, 46–48.
- Nykänen-Kurki, P. 2006. Nurmen suorakylvö vähentää työtä. Käytännön Maamies. 9/2006, 27.



Oristo, O. & Oristo, U. 2004. Great plains FCP 1000f- suorakylvökone. Koneviesti 2/2004, 7.

Peltonen, J. 2009. Kalkkijauheiden tehoissa isot erot. Maatilan Pellervo 3/2009, 30.

Penttilä, A. 2009. Nurmien kylvöön tai paikkauskylvöön on tarjolla pari uutta konetta. Maatilan Pirkka 1/2009, 30.

Pitkänen, J., Salo, R. (toim.) 1997. Kasvipeitevaatimuksen tilakohtainen soveltaminen. Maa kasvun antaa. Maatalouden tutkimus- ja tuotantopäivät, Esitelmät. Jokioinen 5-7.8.1997.

Puurunen, T. & Virkajärvi, P. 2007. Nurmitilan kasvinsuojelu. Opas nurmitilan kasvinsuojeluun Pohjois-Savossa. Kuopio.

Suorakylvökone. Piensiemmenten kylväminen ilman kylvöalustan muokkaamista. UM Underhaug. Y-Maatalous. [Esite].

Tulevaisuuden kylvömenetelmä VM aitosuorakylvökone. Vieskanmetalli Oy [Esite].

Turtiainen, M. 2006b. Lanta levälleen miten ja millä hinnalla? Onnistunut nurmen suorakylvö vaatii huolellisuutta. Käytännön maamies 9/2006, 27.

Ylhäinen, A-L 2006a. Ruokonata myynnissä seoksiin. Käytännön Maamies 8/2006, 28.

Ylhäinen, A-L 2006b. Ruokonata voi pelastaa kuivina kesinä. Käytännön Maamies 8/2006, 26–27.

Yli-Savola, S. 2002. Kalkitusyhdistyksen kalkitusopas. Kalkitusyhdistys.

## Painamattomat lähteet

Alakukku, L. 2006. Maaperän prosessit - pellon kunnan ja ympäristönhoidon perusta. Maa ja elintarviketalouden tutkimuskeskus. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met82.pdf>.

Alakukku, L., Hartikainen, H. & Muukkonen, P. 2008. Suorakylvöpeltojen pinnanmuokkaus vaatii harkintaa. Maaseudun Tiede 1/2008. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v65n01s07b.pdf>.

Alakukku, L. & Mikkola, H. 2003. Koetoiminta ja käytäntö. Suorakylvö kiinnostaa monella rintamalla. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v60n01s02a.pdf>.

Amazone. Amazone D9 mounted seed drill. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.amazone.de/amazone\\_gb/1579\\_1781.asp](http://www.amazone.de/amazone_gb/1579_1781.asp).

Esala, M., Turtola, E & Ylivainio, K. 2002. Luonnonmukaisen ja tavanomaisen viljelyn typpi- ja fosforihuuhtoumat. Maa ja elintarviketalous 12. MTT. Jokioinen. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/met/pdf/met12.pdf>.

iSeed- seoksilla paikkaat nurmet. Farmit 2006. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.farmit.net/farmit/fi/03\\_kasvinviljely/01\\_farmituutiset/699\\_nurmien\\_tayden\\_nnys.jsp](http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/01_farmituutiset/699_nurmien_tayden_nnys.jsp).

Jalli, M. & Huuseka-Veistola, E. 2009. Viljelyvarmuutta viljelykierrosta. Maaseudun Tiede 1/2009. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v66n01s15a.pdf>.

Jalli, M. & Palojärvi, P. 2008. Suorakylvö lisää maaperän hyödyllistä mikrobistoa. Maaseudun Tiede 1/2008. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v65n01s06b.pdf>.

Jokinen, K. & Ylikojola, M. 2006. Nurmituotannon tehostaminen täydennyskylvöllä. Maataloustieteenpäivät 2006. Kemira GrowHow Oyj, Tutkimuskeskus. Espoo. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.smts.fi/esit06/1203.pdf>.

Kalkitus onnistuu suorakylvössäkin. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.farmit.net/farmit/fi/03\\_kasvinviljely/03\\_kalkitus/021\\_Koetuloksia/002\\_kalkitus\\_ja\\_suorakylvoe.jsp](http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/03_kalkitus/021_Koetuloksia/002_kalkitus_ja_suorakylvoe.jsp).

Kalkitusopas 2007. Kalkitusyhdistys. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.kalkitusyhdistys.net/user\\_files/files/kalkitusopas\\_2007.pdf](http://www.kalkitusyhdistys.net/user_files/files/kalkitusopas_2007.pdf).

Knuuttila, J. 2006. Täydennyskylvöillä edullista nurmirehua. [Viitattu 21.4.2009]. Saatavissa: [http://www.pellervo.fi/maatila/mp8\\_06/nurmikylvo.htm](http://www.pellervo.fi/maatila/mp8_06/nurmikylvo.htm).

Korhonen, M. 2007. Tehokkaalla nurmiviljelyllä kustannusjahtiin. Maito ja me. Säilörehuteema 2.5.2007. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu\\_07/nurmikustannus.htm](http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu_07/nurmikustannus.htm).

Kousa, M. 2008. MTT. Nurmitieto 1.1.1. Nurmien perustaminen. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/111\\_nurmenperustaminen.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/111_nurmenperustaminen.pdf).

Köckerling. Grasmaster imagefilm. [Video]. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.koeckerling.de/FILM.398.0.html>.

Köckerling. Herbamats imagefilm. [Video]. [Viitattu 23.4.2009.2009]. Saatavissa: <http://www.koeckerling.de/FILM.397.0.html>.

Maschio. Malli Nina. K-maatalous. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.k-maatalous.fi/tuotteet/koneet/tyokoneet/Kylvojalannoitus/kylvokoneet/Documents/Esite%20NINA%20suomi.pdf>.

Mestaruussarjan universaali kylvölannoitin. Junkkari Maestro. Junkkari Oy. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa:

[http://www.junkkari.fi/MSK/web.nsf/images/Junkkari\\_Maestro\\_esite.pdf/\\$FILE/Junkkari\\_Maestro\\_esite.pdf](http://www.junkkari.fi/MSK/web.nsf/images/Junkkari_Maestro_esite.pdf/$FILE/Junkkari_Maestro_esite.pdf).

Mikkola, H. 2001. Viherkesannot ja aluskasvit viljanviljelyssä. Aluskasvin kylvötekniikka. MTT:n julkaisuja. Hannu Känkänen (toim.) Viljelyjärjestelmät tutkimuksen loppuseminaari, Jokioinen, 7.3.2001. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/MTT/JULKAISUT/paattyneet/sarjab/bsarja25.pdf>.

Nissinen, O. 2005. MTT. Nurmitieto 2.11. Yksivuotinen raehinä eli italian- ja westerwoldinraehinä. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/211\\_Yksivuotinenraiheina.pdf](https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Nurmitieto/sisallysluettelo/211_Yksivuotinenraiheina.pdf).

Nissinen, O. 2004. Nuori nurmi tuottaa eniten. Koetoiminta ja käytäntö. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/koetoiminta/pdf/mtt-kjak-v61n04s13b.pdf>.

Nurmen suorakylvö Järvi-Suomessa. MTT. Hankkeet. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Hankkeet/Nurmensuorakylvö>.

Nykänen-Kurki, P. 2009. Nurmen suorakylvöllä kannattavuutta nurmirehuntuotantoon. Seosrehu uutiset 2008–2009. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.digipaper.fi/agrimarket/20801/index.php?pgnumb=6>.

Nykänen-Kurki, P. & Kakriainen-Rouhiainen S. 2007. Suorakylvö haastaa nurmiviljelyn. Maaseudun Tiede 2/2007. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: <http://www.mtt.fi/maaseuduntiede/pdf/mtt-mt-v64n02s05a.pdf>.

Puurunen, T. 2004. Nurmi tuottaa kun sitä viljellään. Maito ja me 2004. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa: [http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu\\_04/nurmituottaa.htm](http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu_04/nurmituottaa.htm).

Puurunen, T. 2005. Nurmen kunnostus lisää rehun tuottavuutta. Maito ja Me 2005. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa:

[http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu\\_05/kunnostus.htm](http://www.valio.fi/maitojame/sailorehu_05/kunnostus.htm).

Suomen ympäristökeskus. Suorakylvö vähentää ravinteiden valumia vesistöön, mutta menetelmään liittyy riskejä. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa:

<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=129004&lan=fi>.

Tume Nova Combi - uuden sukupolven kylvölannoitin. [Viitattu 23.4.2009].

Saatavissa: <http://www.tumeagri.fi/sisalto/esitteet/nova%20combi%20290906.pdf>.

Väderstad. Rapid. Quality drilling in all conditions. [Viitattu 23.4.2009]. Saatavissa:

[http://www.vaderstad.com/files/mdb/document/Rapid\\_GB\\_990100-ENVV\\_ver03\\_21292.pdf](http://www.vaderstad.com/files/mdb/document/Rapid_GB_990100-ENVV_ver03_21292.pdf)

Hätinen Simo

Vepsäläinen Jussi-Pekka

Selvitys nurmen suorakylvöstä – Teemahaastattelu pohjoissavolaisille nurmen suorakylväjille

Haastateltava: \_\_\_\_\_

**KYSELYLOMAKE POHJOIS SAVOLAISILLE NURMEN SUORA – JA  
TÄYDENNYSKYLVÄJILLE**

**TAUSTAKYSYMYKSET**

**1. Tilan tuotantosuunta?**

- a) Kasvinviljely
- b) Maidontuotanto
- c) Naudanlihantuotanto
- d) Sianlihantuotanto
- e) Emolehmät
- f) Muu, mikä \_\_\_\_\_?

**2. Tilan peltopinta-ala?**

Oma	Vuokra	Nurmiala
_____ ha	_____ ha	_____ ha

**3. Vuosittain suorakylvettävä / täydennyskylvettävä nurmen pinta-ala tilallanne?**

- a) Suorakylvettävä ala \_\_\_\_\_ ha
- b) Täydennyskylvettävä ala \_\_\_\_\_ ha

**4. Koneen tyyppi**

- a) Viljan suorakylvökone, lisänä heinän lisäkylvölaite \_\_\_\_\_
- b) Nurmen suorakylvökone \_\_\_\_\_
- c) Nurmiäes ja heinänkylvölaite \_\_\_\_\_
- d) Joku muu, mikä \_\_\_\_\_

**5. Koneen tiedot**

- a) Merkki ja malli \_\_\_\_\_
- b) Vannastyyppi \_\_\_\_\_
- c) Kylvömäärä \_\_\_\_\_ kg/ha
- d) Kylvöväli \_\_\_\_\_ cm

**6. Kuinka monen vuoden kokemus teillä on nurmen?**

a) Suorakylvöstä \_\_\_\_\_ b) Täydennyskylvöstä \_\_\_\_\_

**7. Miksi valitsitte nurmen suorakylvön nurmen uudistamismenetelmäksi?**

Mainitse kolme asiaa miksi valitsit.

---

MAAPERÄ

**8. Mitä kokemuksia teillä on suorakylvetyistä nurmista eri maalajeilla?**

---

---

**9. Miten veden läpäistävyys on muuttunut maaperässä suorakylvetyillä nurmi pelloilla?**

---

---

**10. Miten olette pyrkinyt estämään pintavaluntaa suorakylvetyillä pelloilla?**

---

---

**11. Oletteko huomanneet muutoksia maaperässä nurmen suorakylvöön siirtymisen jälkeen?**

Kyllä / Ei

Jos on, niin millaisia muutoksia?

---

---

**12. Onko muodostunut uria suorakylvetyille nurmelle?**

Kyllä / Ei

Jos on, miten ne ovat vaikuttaneet nurmen viljelyyn?

---

---

KASVINSUOJELU, LANNOITUS JA KALKITUS

**13. Miten rikkakasvien torjuntatarve on muuttunut siirryttyänne nurmen suorakylvöön?**

---

---

**14. Mitä kokemuksia teillä on suorakylvetyillä nurmilla käyttämästänne karjanlannan levitysmenetelmästä?**

---

---

**15. Onko nurmen suorakylvöön siirtyminen tuonut ongelmia lannoitusajankohdan valintaan?**

**Kyllä / Ei**

**Jos on, niin millaisia?**

---

---

**16. Mihin aikaan suorakylvöt ovat ajoittuneet vuodesta, pvm \_\_\_\_\_.**

**Mitä ongelmia on tullut kylvöajankohdan valinnasta?**

---

---

**17. Miten siirtyminen nurmen suorakylvöön on vaikuttanut kalkin valintaan ja määrään?**

---

---



## KASVINTUOTANTO

**18. Mistä nurmikasveista teillä on kokemusta suorakylvöllä?**

- a) Apilat
- b) Ruokonata
- c) Timotei
- d) Nurminata
- e) Koiranheinä
- f) Italianraiheinä
- g) Englanninraiheinä
- h) Eri nurmiseokset
- f) Muu nurmikasvi. Mikä? \_\_\_\_\_

---

---

**19. Millaisia muutoksia on tapahtunut satojen määrissä nurmen suorakylvöön siirtymisen jälkeen?**

---

---

## TEKNIikka

**20. Mitä kokemuksia teillä on eri nurmen suorakylvölaitteiden hyvistä ja huonoista puolista?**

- a) Viljan suorakylvökone, lisänä heinän lisäkylvölaite
- b) Nurmen kylvökone/täydennyskylvökone
- c) Nurmiäes ja heinäkylvölaite

---

---

**21. Mitkä tekijät ovat vaikuttaneet kylvösyvyyden vaihteluun?**

---

---

**22. Onko kasvustojäte tuonut kylvämiseen ongelmia?**

**Kyllä / Ei**

**Jos on, niin mitä?**

---

---

**23. Onko esiintynyt muita ongelmia nurmen suorakylvökoneiden kanssa?**

**Kyllä / Ei**

**Jos on, niin millaisia ongelmia?**

---

---

**TÄYDENNYSKYLVÖ**

**24. Mitkä tekijät ovat vaikuttaneet nurmen uudistukseen tai täydennyskylvön valintaa?**

---

---

**25. Kuinka monen vuoden välein uudistatte nurmenne?**

---

---

**26. Onko apilan täydennyskylvössä tullut ongelmia?**

**Kyllä / Ei**

---

---

TALOUS JA VAPAAT KOMMENTIT

**27. Mitä taloudellista hyötyä koette saavanne nurmen suorakylvöstä?**

---

---

**28. Miten paljon työnsäästöä tulee vuosittain nurmen suorakylvöstä verrattuna perinteiseen nurmen uudistamiseen?**

---

---

**29. Miten kannattavana hankintana pidätte nurmen suorakylvökonetta?**

---

---

**30. Mihin suuntaa tulevaisuudessa aiotte viedä nurmen viljelyänne? (siirtyminen perinteiseen)**

---

---

**31. Millaisia ohjeita voisitte antaa muille nurmen suorakylvöä suunnitteleville viljelijöille?**

---

---

**KIITOS VASTAUKSISTA J**

**NURMEN SUORAKYLVÖSSÄ YLEISIMMIN KÄYTETTÄVIÄ KONEITA**

Tässä liitteessä esitellään joitakin Suomessa myytäviä nurmen suorakylvöön soveltuvia kylvölaitteita. Suomessa myytävien nurmen suorakylvökoneiden työleveydet vaihtelevat 2–16 metriin. Markkinoilla on usean tyyppisiä ja mallisia nurmen suorakylvöön soveltuvia koneita. Teknillisiä eroavaisuuksia on suorakylvökoneiden tyyppien sisälläkin. Osalla suorakylvökone malleista voidaan kylvää usean eri viljelykasvin siemeniä. Joillain valmistajilla suorakylvökoneet soveltuvat pelkästään nurmensiementen kylvöön. Suorakylvökone valmistajien kylvövantaissa on eroavaisuuksia ja suorakylvökone mallien rakenteet ovat erilaisia.

**Einböck Pneumaticstar** kylvölaitteen lietso toimii kevyemmissä malleissa sähköllä ja raskaimmissa malleissa ulosoton tai hydraulikan kautta. Ulosotolla toimiva lietso soveltuu isojen siementen kylvöön. Voima saadaan syöttöakseliin maapyörästä, joka välittää kylvösiementä ajonopeuden mukaan. Pneumaattisen kylvölaitteen säätäminen eri kylvettävillä kasville tapahtuu syöttötelan vaihdolla. Säätö tapahtuu eri kasvin siemenelle sopivaksi. Syöttötelan vaihtamisella voidaan kylvää samaa siementä suuremmilla määrillä. Koneessa olevalla pneumaattisella kylvölaitteella voidaan kylvää useiden eri kasvien siemeniä aina 1–300 kg/ha asti. Piikkien muokkaukorkeus säädetään kannatin pyörän korkeudella. Äkeessä olevat piikit ovat 8 mm:n paksuisia. Kylvöäkeen mukana tulee kulmikkaat piikit. Kivisille maille suositellaan vaihdettavaksi suorat piikit. Piikkien kulmaa voidaan vaihtaa mekaanisesti tai hydraulisella sylinterillä. Einböckin pneumaattiseen nurmiäkeeseen on saatavana erilaisia lisävarusteita. Taakse saa lisävarusteena painorullan. Painorullat soveltuvat hyvin kivisille maille tai kun halutaan tiivistää nurmenpinta kylvön jälkeen. Lisälaitteena on saatavilla myös elektroninen säätöyksikkö, jolloin sähkötoiminen lietso voidaan muuttaa hydrauliseksi tai ulosotolla toimivaksi asiakkaan toiveiden mukaan. Etulatan voi saada myös lisävarusteena. (Einböck; Knaapi 2008, 73.)

**Köckerling Grassmaster** on pneumaattinen nurmiäes tyyppinen suorakylvökone. Köckerlingin nurmiäestä on saatavana 6 tai 9 metrisenä. Köckerlingin edessä oleva etulata painaa kiviä ja juurakoita peltoon. Etulataa voidaan säätää olosuhteisiin sopiviksi. Köckerling Grassmasterissa nurmiäkeen piikit värähtelevät. Värähtelystä johtuen piikit joustavat nurmella. Koneen muokkaus syvyyttä säädetään tukipyörän avulla. Konetta voidaan käyttää muidenkin kuin nurmikasvien kylvöön. Köckerling kylvölaitteen ja nurmiäkeen rungon välissä on kumit. Kumit parantavat kylvötarkkuutta kun kylvölaite ei täris. (Knaapi 2008, 72–73; Köckerling Grassmaster.)

**Underhaug UM** on saatavana 1,5, 2,0, 2,5 tai 3 metrin levyisenä. Underhaugin vannasväli on 6 cm. Underhaugissa on jousipainotteinen kylvösyvyydensäätö. Underhaugissa suksivannas liukuu nurmen päällä ja vantaan alla on leikkaavat veitset. Veitset leikkaavat vaon ja kylvösiemen johdetaan veitsien leikkaamiin vakoihin. Suksivantaassa kylvösyvyyttä säädetään kahden veitsen pituudella. Suksivantaan yläpuolella olevalla ruuvilla säädetään veitsen pituutta. Maaperän ollessa sopivassa kunnossa ja ajonopeuden ollessa sopiva vannassuksi painaa veitsien leikkaaman vaon kiinni. Suksen muodosta - ja jousimaisesta painotuksesta johtuen suksimainen vannas joustaa pellolla olevissa esteissä. Underhaugissa painotus voidaan säätää lehtijousilla 0–100 kg:n välille. Underhaugissa suuret nopeudet estävät syöttölaitteen toiminnan. Valmistajan suosittelema nopeus on alle 6 km/h. Syöttölaite ei siirrä siementä riittävän nopeasti uriin suurilla nopeuksilla. Syöttönopeus riippuu urituksien suuruudesta. Underhaugilla ei voi kylvää suurisiemenisten kasvien siemeniä. (Suorakylvökone; Knuuttila 2005, 42.)

**Köckerling Herbatia** on saatavana vain 2,5 metrin levyisenä. Herbatia kylvökoneessa jokaista vannasta hallitaan omalla sylinterillä. Sylinterit liikuttavat erikseen jokaista vannasta maaston mukaan. Herbatia ei vaadi mitään ulkoista hydraulikkaa ja sylinterit ovat kytketty samaan hydraulikkajärjestelmään. Valmistajan mukaan koneella voidaan kylvää 8–12 km/h nopeudella. Herbatia soveltuu kaikenlaisille kylvösiemenille. Herbatian kylvösyvyyden tasaisena ja kylvöjälki on hyvännäköistä. Herbatian vannasväli on hieman Underhaugia leveämpi eli 8 cm. (Köckerling. Ammattimaista täydennys/paikkauskylvöä; Knaapi 2008, 73.)

**Amazone D9** suorakylvökoneella voi kylvää viljelykasvin siemeniä 2–400 kg/ha. Sitä on saatavana 2,5–12 metrin levyisenä. Eri kasvien siementen kylvön mahdollistaa koneen syöttölaite. Syöttölaiteessa siemensyöttöpyörän ja pohjaläpän avulla säädetään kylvösiemenen määrää tarkasti. Suurilla kylvösiemenillä syöttölaitteen nopeutta vähennetään. Amazone D9 kylvökoneessa kaksi tärkeintä säätöä on kiekkovantaassa kylvösyvyyden säätö ja vannaspainotuksen säätö. Kylvösyvyyttä säädetään kiekkovantaassa olevalla muovisella säätimellä. Vannaspainotusta voidaan säätää mekaanisesti tai hydraulisesti. Hydraulisessa järjestelmässä kylvösyvyyttä voidaan säätää helposti. Amazone D9 suorakylvökoneen takana on jälkihara. Amazone D9 -suorakylvökoneessa kiekkovannas ja jälkihara liikkuvat samalla tavalla epätasaisesta maastosta huolimatta. Jälkiharana tehtävä on peittää kylvösiemen. (Mäkelä 2008, 70; Amazone; Amazone tuotevalikoima, 27–28, 36.)

**Maschio Nina** soveltuu viljan, öljykasvien, soijan, sinimailasen ja muiden rehu- kasvien kylvöön. Riviväli koneessa on 12,5 cm. Sitä on saatavana 3 tai 4 metrisenä. Siinä on käsin säädettävä mekaaninen tai hydraulinen vannaspainotus. Maksimi painatusmäärä kiekkovantaille on 30 kg. Hydraulisen tai mekaanisen painatuksen lisäksi jouset painottavat jokaista kiekkovannasta erikseen. Maschio Nina -suorakylvökoneeseen on saatavana lisälaitteena jälkihara. Jälkiharana tarkoitus on peittää kylvetty siemen. Maschio Ninaan on saatavana kahdentyyppisiä kiekkovantaita. Yhdellä kiekolla ja vantaalla tai kaksoiskiekkovantaalla. Yhdellä kiekolla ja vantaalla varustetussa koneessa kylvösyvyyttä rajoitetaan kiekossa säätimellä. Maschio Ninaan on saatava lisälaitteena heinäkylvöön tarkoitettu laite, jälkiäes, ajokohdan merkitsin sähköisenä, astintaso ja erilaisia elektronisia ohjausjärjestelmiä, sekä paljon muita lisälaitteita (Maschio, 2–8; Penttilä 2009, 30.)

**Ares idea L** soveltuu viljan ja nurmen siementen kylvöön. Ares idea L -suorakylvökone on saatavana 3- tai 4-metrisenä mallina. Viljankylvön mahdollistavat tilavat siemensäiliöt. Ares idea L:n vannasväli on 12,5 cm. Koneen portaattomasti säädettävissä syöttölaitteen siemensyöttöpyörässä on kaksi riviä nastoja. Toinen nastarivi on tarkoitettu viljan kylvöön ja toinen heinänsiementen kylvöön. Ares idea L:n vantaat eroavat toisen kylvölaiteiden vantaista. Ares idea L:n kiekkovantaat muistuttavat lautasmuokkaimen- tai lautasäkeen kuperia ja lovisia lautasia. Ares idea L:n kiekot on käännetty toisinpäin kuin lautasmuokkainten kiekot.

Ares idea L:n kiekko muokkaa pellon pintaa ja kiekon vieressä oleva vantaan tapainen ohjuri ohjaa siemenen vakoon. Kylvökoneessa käytetään kiekkojen joustossa kumipaloja, sekä jokaisessa kiekossa on jousi. Joustoa tarvitaan erityisesti kivisillä mailla, jossa kiekkojen pitää ylittää kivet. Ares idea L suorakylvökoneen vantaiden takana on metallinen tai kuminen jyräpyörästä. Lisäksi siihen voi asentaa jälkiharan. Jyrän tehtävä on tiivistää siemen maahan. Lisälaitteena voi asentaa suorakylvökoneen eteen erilaisia esimuokkaimia. (Penttilä 2008; Oristo 2008, 78–79.)