



# Turvesoiden jatkokäyttö kotieläintuotannossa

Päivi Lamminen, Mika Isolahti ja Arto Huuskonen



Kotieläintuotanto

MTT:n selvityksiä 101  
31 s.

# **Turvesoiden jatkokäyttö kotieläintuotannossa**

Päivi Lamminen, Mika Isolahti ja Arto Huuskonen

ISBN 951-729-988-5 (Painettu)  
ISBN 951-729-989-3 (Verkkajulkaisu)  
ISSN 1458-509X (Painettu)  
ISSN 1458-5103 (Verkkajulkaisu)  
<http://www.mtt.fi/mtts/pdf/mtts101.pdf>

Copyright

MTT

Päivi Lamminen, Mika Isolahti ja Arto Huuskonen

Julkaisija ja kustantaja

MTT, 31600 Jokioinen

Jakelu ja myynti:

MTT, Tietopalvelut, 31600 Jokioinen

Puhelin (03) 4188 2327, telekopio (03) 4188 2339

Sähköposti [julkaisut@mtt.fi](mailto:julkaisut@mtt.fi)

Julkaisuvuosi

2005

Kannen kuvat

Mika Isolahti

Painopaikka

Strålfors Information Logistics Oy

# Turvesoiden jatkokäyttö kotieläintuotannossa

Päivi Lamminen, Mika Isolahti ja Arto Huuskonen

MTT, Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasema, Tutkimusasemantie 15, 92400 Ruukki, etunimi.sukunimi@mtt.fi

## Tiivistelmä

Turvetuotannosta poistuville maa-alueille pitää löytää jatkokäyttöä. Yleisin jälkikäyttömuoto on ollut metsittäminen ehkä siksi, että se tunnetaan parhaiten. Suopohja soveltuu myös uudelleen soistettavaksi tai esimerkiksi lintujärveksi. Vapautuneita suopohjia on jonkin verran käytetty myös lihakarjan laidunmaina sekä viljan, heinän, vihannesten, marjojen ja yrttien viljelyssä. Tämän esiselvityshankkeen tavoitteena oli selvittää käytöstä poistuvien turvesoiden hyödyntämistä kotieläintuotannossa.

Selvityksen perusteella suopohjat voivat tarjota puhdasta, tasaista kylvömaata suurissa ja yhtenäisissä peltokuvioissa. Suopohjille on myös mahdollista perustaa laajoja laitumia, joilla voi laiduntaa suurikin karjamäärä. Käyttöä rajoittavat suopohjien luontaisesti heikko viljavuus, korkeat perustamiskustannukset ja etäisyys tilakeskuksista. Suopohja muistuttaa normaalia peltoa kuitenkin jo muutaman viljelyvuoden jälkeen satotasoilla ja lannoitustarpeilla mitattaessa. Viljelyssä on huomioitava turvetuotantoalueille yleiset kevättulvat ja keskikesän kuumuus. Alueilla on usein myös huono lämpötalous. Maatalouskäytön kannattavuuden perusedellytys on, että alue pysyy hyvin kuivatettuna ojituksen avulla tai veden pumppaamisen kustannusten on oltava kohtuulliset.

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla tutkittiin kenttäkokeessa timotein, ruokonadan, rehukattaran ja ruokohelven sopivuutta rehukasviksi. Erillisessä kenttäkokeessa seurattiin ruokohelven sadon ja rehuarvon kehitystä eri niitoissa. Ruokohelppi oli molemmissa kenttäkokeissa edustettuna sekä kahden että kolmen niiton järjestelmissä. Jokaisen niiton osalta sadon määrän ja laadun kehitystä seurattiin kahden viikon ajan.

Tulosten perusteella ruokohelppi tuottaa sopivissa olosuhteissa muita nurmikasveja korkeampia kuiva-ainesatoja. Ensimmäisessä niitossa ruokohelven D-arvo laskee kuitenkin nopeasti. Tavoiteltaessa hyvää rehuarvoa on ruokohelven ensimmäinen sato korjattava aikaisemmin kuin muiden nurmikasvien. Koesarjan perusteella ensimmäisen sadon korjuu on tehtävä viimeistään 45 vuorokauden kuluttua kasvukauden alkamisesta tai kun tehoisan lämpötilan summan kertymä on 225-230 astetta. Kahden niiton järjestelmää ei ruokohelvelle voi suositella. Kahden niiton järjestelmässä korjuiden väli muodostuu liian pitkäksi ja toisessa sadossa ruokohelven sulavuus ehtii heikentyä liikaa. Kolmen niiton järjestelmässä toisen sadon korjuun optimaalinen korjuuajankohta määrän ja laadun suhteen on tulosten perusteella viisi viikkoa ensimmäisen sadon korjuun jälkeen. Mikäli toinen korjuu tehdään liian aikaisin sadon määrä jää alhaiseksi. Kolmannessa niitossa ruokohelven laadun muutokset ovat vähäisiä ja niiton ajankohtaa voikin siirtää myöhemmäksi, jolloin myös sadon määrä on suurempi. Viimeisen niiton jälkeen ruokohelppi tarvitsee vähintään neljän viikon pituisen jakson karaistumista varten ennen kasvukauden loppua.

Ruokohelpeä ei voida tulosten perusteella suositella ensisijaiseksi vaihtoehdoksi korkeatuottoisille lypsylehmille. Ruokohelpisäilörehu sopii kuitenkin hyvin esimerkiksi emolehmien talvikauden ruokintaan, koska emolehmien ruokinnassa rehun sulavuuden ei tarvitse olla yhtä korkea kuin lypsylehmillä tai loppukasvatettavilla sonneilla.

---

*Avainsanat: turvesuot, kotieläintuotanto, ruokohelppi, ruokonata, rehukattara, timotei*

---

# Alkusanat

Suomessa vapautuu lähivuosina kymmeniä tuhansia hehtaareja suopohjaa. Suopohjille on useita mahdollisia jälkikäyttömuotoja, kuten metsittäminen, uudelleen soistaminen, maatalous ja virkistyskäyttömuodot. Jälkikäyttömuoto valitaan tapauskohtaisesti olosuhteiden ja maanomistajien intressien mukaan. Suopohjan jälkikäytön nopea käynnistäminen on sekä turvetuottajan että maanomistajan edun mukaista. Heti tuotannon loputtua on järkevää suorittaa kunnostustyöt. Suopohjien hyötykäytöllä parannetaan myös alueen maisemaa.

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusaseman toteuttaman ”Turvesoiden jatkokäyttö kotieläintuotannossa” –esiselvityshankkeen päätavoite oli selvittää käytöstä poistuvien turvesoiden hyödyntämismahdollisuuksia kotieläintuotannossa. Hankkeessa kartoitettiin malliratkaisuja vanhojen turvesuoalueiden hyödyntämiseksi viljely- ja laidunmaana. Lisäksi selvitettiin ruokohelven rehuviljelyä ja rehuarvoa nautojen ruokinnassa. Esiselvityshanke toteutettiin Pohjois-Pohjanmaan TE-keskuksen myöntämällä EMOTR-rahoituksella.

Ruukissa joulukuussa 2005

Arto Huuskonen

# Sisällysluettelo

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Johdanto .....                                      | 7  |
| 2     | Suon käyttövaiheet .....                            | 9  |
| 2.1   | Kuntoonpanovaihe .....                              | 9  |
| 2.2   | Tuotantojakso .....                                 | 9  |
| 2.3   | Tuotantoalueen jälkikäyttö.....                     | 9  |
| 3     | Turvesuo maatalouskäytössä.....                     | 10 |
| 3.1   | Suopohjien edut ja haitat.....                      | 10 |
| 3.2   | Maatalouskäytön edellytykset.....                   | 10 |
| 4     | Kilpailijat ja yhteistyökumppanit .....             | 11 |
| 4.1   | Energiakasvien viljely .....                        | 11 |
| 4.2   | Muu viljelykäyttö .....                             | 12 |
| 4.2.1 | Erikoisviljely .....                                | 12 |
| 4.2.2 | Viljanviljely .....                                 | 12 |
| 4.2.3 | Rehun viljely.....                                  | 12 |
| 4.3   | Metsitys .....                                      | 12 |
| 4.4   | Vesittäminen .....                                  | 13 |
| 4.5   | Ulkoilu- ja virkistysalueet.....                    | 13 |
| 5     | Viljelytekniikka .....                              | 13 |
| 5.1   | Suopohjan käyttöönotto .....                        | 13 |
| 5.2   | Nurmenviljely .....                                 | 14 |
| 5.3   | Nurmikasvin valinta.....                            | 14 |
| 5.3.1 | Ruokohelppi.....                                    | 15 |
| 5.3.2 | Ruokonata.....                                      | 16 |
| 5.3.3 | Timotei.....  | 16 |
| 5.3.4 | Rehukattara.....                                    | 16 |
| 6     | Ruokohelven sopivuus rehukasviksi turvesoille ..... | 17 |
| 6.1   | Tutkimusaineisto ja -menetelmät .....               | 17 |
| 6.2   | Tulokset ja tulosten tarkastelu.....                | 17 |
| 6.3   | Johtopäätökset .....                                | 21 |
| 7     | Laiduntamistekniikka .....                          | 22 |
| 7.1   | Aitaaminen .....                                    | 22 |

|     |                                   |    |
|-----|-----------------------------------|----|
| 7.2 | Juomavesi.....                    | 22 |
| 7.3 | Eläinten käsittely.....           | 23 |
| 8   | Tukipolitiikka.....               | 23 |
| 9   | Yhteenveto .....                  | 23 |
| 9.1 | Suopohjien viljelytekniikka ..... | 24 |
| 9.2 | Laiduntamistekniikka.....         | 24 |
| 9.3 | Tukipolitiikka.....               | 24 |
| 10  | Kirjallisuus.....                 | 25 |
| 11  | Liitteet .....                    | 28 |
|     | Liite 1. ....                     | 28 |
|     | Liite 2: .....                    | 29 |
|     | Liite 3: .....                    | 30 |

# 1 Johdanto

Suomessa on yli 150 turpeentuotantoyritystä, joista valtaosa on pienyrityksiä. Vapo Oy ja Turveruukki Oy ovat kaksi suurinta tuotantoyritystä, ja ne tuottavat turpeesta noin 80 %. Turvesuon tuotantovaihe kestää, turvekerroksen paksuudesta riippuen, 20-30 vuotta (Uosukainen 2001). Suot, jotka otettiin käyttöön 1970-luvulla, ovat osin jo ehtyneet, ja lähivuosina tuotanto lopetetaan monilta suoalueilta. Turvetuotannon päätyttyä alueet palauteetaan maanomistajille. Samalla vastuu alueiden tulevasta käytöstä siirtyy maanomistajille. Vapo Oy:n tuotantoalueilta oli vapautunut suopohjaa muuhun käyttöön lähes 10 900 hehtaaria vuoden 2000 loppuun mennessä. Pohjois-Suomen alueella Vapo Oy:ltä on arvioitu poistuvan noin 7000 hehtaaria suota turvetuotannosta vuoteen 2006 mennessä. Turveruukin hallinnassa olevien soiden yhteispinta-ala on puolestaan noin 15 000 hehtaaria, tästä 5300 hehtaaria on tuotannossa ja loput on varattu reserviksi tulevien vuosien tarpeisiin. Turveruukilla on eniten tuotantoa Rantsilan ja Ruukin –alueilla sekä Pudasjärvellä, Yli-Iissä ja Yli-Kiimingissä.

Turvetuotannosta poistuville maa-alueille pitää löytää jatkokäyttöä. Tähän mennessä yleisin jatkokäyttömuoto on ollut metsittäminen. Se on maanomistajien eniten suosima käyttömuoto todennäköisesti siksi, että se tunnetaan parhaiten (Selin 1999). Alueesta riippuen suopohja soveltuu myös uudelleen soistettavaksi tai esimerkiksi lintujärveksi kuten Limingan Hirvinevalla. Jälkikäyttömuoto valitaan tapauskohtaisesti vallitsevien olosuhteiden ja maanomistajien intressien mukaisesti. Jälkikäytöstä päättää maanomistaja. Jälkikäytön nopea käynnistäminen on sekä turvetuottajan että maanomistajan edun mukaista. Suopohjan kunnostustyöt suoritetaan heti, kun tuotanto loppuu. Ottamalla suopohjat hyötykäyttöön parannetaan alueen maisemia. Turvesoiden jälkikäyttö energiantuotantoon ruokohelven viljelyn kautta on myös noussut hyvin merkittäväksi vaihtoehdoksi.

Suopohjan uusiokäytön valintaan vaikuttavat suon sijainti, tieyhteydet, omistusolot, maalaaji, kuivatusolot, topografia sekä mahdolliset suojelualueet (Uosukainen 2001). Suurin osa tuotantoalueista on vuokrattu yksityisiltä, yhtiöiltä, valtiolta, kunnilta tai yhteisöiltä. Suuret turvetuotantoyritykset omistavat vain osan tuotantoalueista. Yleensä turvetuotantoalueella on useita maanomistajia ja maanomistajien toiveet uusiokäytön suhteen voivat poiketa toisistaan huomattavasti.

Suopohja on puhdasta kasvumaata, joten sen hyödyntäminen myös viljelymaana on mahdollista. Vapautuneita suopohjia on jonkin verran käytetty mm. lihakarjan laidunmaina sekä viljan, heinän, vihannesten, marjojen ja yrttien viljelyssä (Virjakärvi ja Huhta 1998, Luotonen ym. 2000). Vanhoja turvesuoalueita voitaisiin todennäköisesti hyödyntää myös suunnitteilla olevien suurten kotieläinyksiköiden sijoituspaikkoina. Tällöin alueilla viljeltyjen rehukasvien lannoitukseen käytettäisiin pelkästään karjanlantaa. Turvesoille sopivia kotieläinyksiköitä haettaessa kysymykseen voisivat tulla esimerkiksi naudanlihantuotantotilat (ennen kaikkea emolehmätuotantotilat) sekä suuret sikatalousyksiköt, jotka tarvitsevat runsaasti lannanlevitysalaa. Jos suurten kotieläinyksiköiden sijoittuminen voitaisiin ohjata käytöstä poistuville turvesoille, vähenisivät em. yksiköiden sijoittumisesta nykyisellään aiheutuvat ongelmat merkittävästi. Lisäksi suurten kotieläinyksiköiden mahdolliset ympäristöriskit olisivat helpommin hallittavissa vanhoilla turvetuotantoalueilla, joilla on olemassa valmiit ympäristösuunnitelmat.

Toinen tapa hyödyntää käytöstä poistettuja turvesoita kotieläintuotannossa liittyy emolehmien kesänäikaiseen laiduntamiseen. Tässä mallissa laiduntava karja siirrettäisiin laidunkauden ajaksi turvesuolle ja syksyllä takaisin tilan talouskeskukseen. Emolehmien laidun-



tamisen kannalta suopohjien suurin etu on suuret yhtenäiset alat, jotka mahdollistavat suurenkin karjamäärän laiduntamisen. Haittapuolena on etäisyys tilakeskuksista, mikä tekee karjan valvonnan työlääksi.

Suopohjien edullisia ominaisuuksia maatalouskäytön kannalta ovat peruskuivatuksen ja tiestön olemassaolo sekä suuret, yhtenäiset ja tasaiset peltokuviot. Soiden pohjamaalaji vaihtelee, mutta usein alueet ovat kivettämiä tai lähes kivettämiä. Suopohjilta puuttuvat aluksi rikkakasvien siemenet sekä maalevintäiset taudit ja tuholaiset. Se, kuinka kauan kylvömaa pysyy näin puhtaana, riippuu mm. viljelykierrosta ja käytettyjen siementen puhtaudesta (Virkajärvi ja Huhta 1998). Suopohjien suurimpia haittoja maatalouskäytön kannalta ovat luontaisesti heikko viljavuus, etäisyys maatiloista sekä korkeat perustamiskustannukset. Suopohjat vaativat yleensä pinnanmuotoilua ja mahdollisten kivien ja kantojen raivaamista.

Karjatalouskäyttöön tuleville suoalueille tulee löytää sopivat rehukasvit. Yhtenä vaihtoehtona voisi olla alueilla luontaisesti hyvin menestyvä ruokohelvi. Ruokohelven viljely toisi alueiden käyttöön joustavuutta, sillä ruokohelvi voitaisiin tarpeen mukaan käyttää joko eläinten rehuna, kuivitusmateriaalina tai energiantuotannossa. Muita mahdollisia rehukasvivaihtoehtoja voisivat olla ruokonata ja timotei. Ruokohelven ja ruokonadan etuja rehukasveina ovat korkea sato ja pitkäikäinen kasvusto. Lisäksi ruokohelven talvehtimiskyky on lähes timotein luokkaa. Perustietoa kasvin rehukäytöstä kuitenkin puuttuu, joten selvitykset satotasosta ja kasvuston elinvoimaisuudesta on koettu tarpeelliseksi.

## 2 Suon käyttövaiheet

### 2.1 Kuntoonpanovaihe

Suon käyttö alkaa turvetuottajan ja maaomistajan tekemällä sopimuksella turvetuotannosta. Kun sopimukseen on päästy, tuottaja hakee toiminnalle välttämättömän ympäristöluvan. Sopimus- ja lupa-asioiden tultua kuntoon kunnostetaan suo turvetuotantoa varten.

Kuntoonpanovaihe kestää 3-5 vuotta, jonka aikana tuotantoalue kuivatetaan ojittamalla. Kuivatuksen jälkeen alue raivataan puista ja pintaturpeesta ja rakennetaan tuotantoalueen sisäiset kulkureitit sekä muotoillaan sarat tuotantokuntoon. Kuntoonpanovaiheessa rakennetaan myös tuotannon edellyttämät tiet, varastoalueet, tukikohdat sekä vesiensuojelurakenteet (Röpelinen 2000).

### 2.2 Tuotantojakso

Suomessa on yli 150 turpeentuotantoyritystä, joista valtaosa on pienyrityksiä. Suomen kaksi suurinta tuotantoyritystä, Turveruukki Oy ja Vapo Oy, tuottavat turpeesta noin 80 %. Suomen turvevaroiksi on arvioitu 69,3 miljardia suo m<sup>3</sup>. Turpeen vuosituotanto on säästä riippuen 5-25 miljoonaa kuutiota. Länsi-Suomen läänissä tapahtuu suurin osa turpeen tuotannosta, siellä nostetaan noin 35 % koko maan energiaturpeesta ja 60 % kasvuturpeesta (Virtanen ym. 2000). Vastaavasti Oulun läänin osuus turpeen tuotannosta on 35 %.

Tuotannon käynnistyttyä alueella olevien kuivatusjärjestelmien on tarkoituksena johtaa sade- ja sulamisvedet pois alueelta mahdollisimman tehokkaasti, jotta tuotantokenttien kantavuus pysyisi riittävänä ja turpeen kuivuminen tuotantokentällä olisi nopeaa (Röpelinen 2000). Tätä varten pohjavesipinta tulee alentaa siten, että saran keskelläkin kapillaarinen nousu turpeen pintaan saadaan estettyä. Turvetuotantoalueilla yleisemmin käytetty kuivatusjärjestelmä on avo-ojitus, jossa kenttä kuivatetaan 20 metrin välein kaivetuilla sarkaojilla. Näiden sarkaojien syvyys kaivuvaiheessa on yleensä 1,5 metriä. Sarkaojien alapäähän asennetaan 15-20 metriä pitkät putkiojat, ns. päisteputket, joita pitkin sarkaojien vesi johdetaan kokoojajiin. Kokoojajoilla vesi johdetaan vesiensuojelurakenteiden, kuten laskeutusaltaiden ja pintavalutus kenttien, kautta purkuvesistöön.

Teollinen turvetuotanto kestää samalla suolla noin 15-20 vuotta. Tämän jälkeen turvekerrosten alta paljastuu puhdas ja moneen hyötykäyttöön kelpollinen maa-alue. Turvepohjassa ei ole saasteita tai lannoitejäämiä (Selin 1999).

Varsinainen turpeen kuivatus tapahtuu turvekentällä jyrsin- tai palaturpeena. Jyrsinmenetelmällä tuotetaan noin 85 % turpeesta. Turvetta jyrsitään 20-30 mm kerros. Turvekerrosta käännetään 1-3 kertaa kuivattamisen aikana, kuivunut jyrsinturve kootaan karhoihin, jotka kerätään ja varastoidaan aumoihin. Palaturve irrotetaan turvekentästä nostokiekolla, joka jyrsii kenttään puoli metriä syvän ja 5-20 cm leveän railon. Nostetusta turpeesta muodostetaan paloja, jotka kuivatetaan, kootaan karhoihin ja kerätään aumaan (Sonninen 2003).

### 2.3 Tuotantoalueen jälkikäyttö

Turve loppuu suolta 15-30 vuoden kuluessa. Yleensä turve loppuu ensin suon reunoilta ja tuotannon jatkuessa suon keskeltä (Sonninen 2003). Jälkikäyttöön siirtymistä voidaan perustella kolmella syyllä: ympäristökuormituksen vähentymisellä, taloudellisilla syillä sekä

joustavalla toimintatavalla. Turvetuotannon lopettamiseen tähtäävät toimet jaetaan ns. pakollisiin toimiin ja vapaaehtoiisiin toimiin.

Varsinaisen turvetuotannon päätyttyä alueella tehdään jälkikäytön edellyttämiä toimenpiteitä, kuten lisäojituksia tai ojien täyttämisiä ja patoamisia, alueiden tasauksia ja maisemointia. Tarvittavat toimenpiteet riippuvat suunnitellusta jälkikäyttömuodosta, joita voivat olla esimerkiksi metsitys, peltoviljely, soistaminen tai patoaminen vesimaisemaksi (Röpelinen 2000). Suomessa oli vuoden 1998 loppuun mennessä vapautunut 10 000 hehtaaria suopohjia turvetuotannosta (Selin 1999).

Ympäristöön kohdistuva kuormitus vähenee, kun turvetuotannosta poistuvalla alueella voidaan tehdä aktiivisia toimenpiteitä heti sen vapauduttua tuotannosta (Sonninen 2003). Näitä ovat erilaiset jälkikäyttövaihtoehtoihin tähtäävät toimet ja jälkikäyttömuodot, joiden avulla lisätään mm. alueiden kasvillisuuspeitettä. Ympäristön kannalta parasta on, että alue saadaan vihreäksi eli kasvipeitteiseksi mahdollisimman pian turvetuotannon päättymisen jälkeen. Kasvit sitovat maassa olevia ravinteita, jotka muutoin saattaisivat huuhtoutua valumavesien mukana vesistöihin ja lisäksi kasvusto toimii ilmakehässä vapaana olevan hiilen vangitsijana eli kasvusto poistaa ilmakehässä vapaana olevaa hiiltä, jota joutuu sinne esim. turpeen polton yhteydessä.

### **3 Turvesuo maatalouskäytössä**

#### **3.1 Suopohjien edut ja haitat**

Suopohjien edullisia ominaisuuksia maatalouskäytön kannalta ovat peruskuivatuksen ja tiestön olemassa olo sekä suuret, yhtenäiset ja tasaiset peltokuviot. Soiden pohjamaalaji vaihtelee, useimmat alueet ovat kivettömiä tai lähes kivettömiä. Suopohjilta puuttuvat aluksi rikkakasvien siemenet sekä maalevintäiset taudit ja tuholaiset. Se, kuinka kauan kylvömaa pysyy näin puhtaana, riippuu mm. viljelykierrosta ja käytettyjen kylvösiementien puhtaudesta (Sonninen 2003).

Maatalouskäytön kannalta suurimmat ongelmat ovat luontaisesti heikko viljavuus, etäisyys maatiloista sekä suhteellisen korkeat perustamiskustannukset. Suopohjat vaativat sekä pinnanmuotoilua että kivien ja kantojen raivaamista. Myös ojituksen toimivuus täytyy tarkistaa (Röpelinen 2002). Perustamiskustannukset nousevat korkeiksi, koska viljelyn alussa tarvitaan tavallista korkeammat kalkitus- ja lannoitusmäärät. Tuotantoalueilla kevättulvat ovat yleisiä ja sateisina kesinä alavilla paikoilla myös keskellä kasvukautta, mikä on erityisen haitallista (Sonninen 2003).

Suuret yhtenäiset alat olisivat suuri etu emolehmätuotantoa ajatellen, koska ne mahdollistavat suuretkin karjamäärät. Haittapuolena on pitkä matka tilakeskuksiin, mikä tekee karjan valvonnasta työlästä. Myös laitumen työläs ja peltolaitumiin verrattuna kallis perustaminen ovat ongelmia.

#### **3.2 Maatalouskäytön edellytykset**

Maatalouskäyttöä kaavailtiin turvetuotannon alkuvaiheessa yhdeksi suurimmaksi jälkikäyttömuodoksi, mutta kokonaisuutta katsoen Suomessa on nykyisin riittävästi peltopinta-alaa (Uosukainen 2001). Ensimmäinen edellytys suopohjan maatalouskäyttöön ottamiselle on sopimus maanomistajan kanssa. Suopohjalla on usein useita omistajia, jolloin yksittäisen maanomistajan hallitsema alue on pieni. Pienen alan ottaminen viljelykäyttöön ei ole kan-

nattavaa, joten sopimukseen pitäisi päästä kaikkien maanomistajien kanssa (Sonninen 2003).

Suopohjan käyttökelpoisuus maatalousmaana riippuu alueen kuivatuksesta, turpeen paksuudesta, pohjamaalajin ominaisuuksista ja tiestön kunnosta. Lähtökohtana maatalouskäytölle voidaan pitää sitä, että alueilla, jotka pysyvät hyvin kuivatettuna ojituksen avulla, se on mahdollista.

Pohjamaalajin on oltava viljelyominaisuuksiin sopiva. Ravinteiden saatavuuden kannalta olennaista on, että pohjamaassa on riittävästi hienoainesta, kuten hietaa ja sitä hienompia maalajitteita (Uosukainen 2001). Turvekerroksen alla oleva liian tiivis savi vaikeuttaa viljelymahdollisuuksia, tosin turpeen ja saven yhdessä muokkaaminen helpottaa tilannetta (Selin 1999).

Viljelyominaisuuksiin ja lannoitustarpeeseen vaikuttaa lähinnä turvekerroksen paksuus. Suopohja kasvittuu parhaiten, kun kivennäismaata peittää ohut turvekerros, 10-20 cm. Paksu turvekerros on ravinnepitoisuuksiltaan puutteellinen ja edellyttää sekoittamista kivennäismaan kanssa (Selin 1999). Sekoittamalla kivennäismaata turpeeseen voidaan parantaa maan rakennetta ja ravinteiden pidätyskykyä (Virkajärvi ja Huhta 1996).

Tiestöt turvetuotantoalueilla on rakennettu kestävämmän raskasta kuljetuskalustoa, mutta niiden kunnostustarve tulee selvittää samoin kuin teiden sijainti. Sijainti voi olla laidunkäyttöä rajoittava tekijä, jos kulkuyhteydet sopivalle lohkolle puuttuvat tai ovat huonot. Myöskään etäisyys tilakeskuksista ei saisi olla liian pitkä, jottei viljelykaluston ja eläinten siirto sekä eläinten valvonta tulisi liian työlääksi.

## **4 Kilpailijat ja yhteistyökumppanit**

Suopohjilla on olemassa useita jälkikäyttövaihtoehtoja. Turvetuotantoalueet ovat laajoja ja olosuhteet niiden sisällä vaihtelevia. Onkin luontevaa, että samalla suolla toteutetaan yhtä aikaa eri jälkikäyttömuotoja. Jälkikäyttövaihtoehdot voivat olla toisiaan täydentäviä, osa taas kilpailijoita esimerkiksi samankaltaisten olosuhdevaatimusten vuoksi.

### **4.1 Energiakasvien viljely**

Viljelykelpoisilla mailla laidunkäytön merkittävin kilpailija on tällä hetkellä ruokohelven viljely energiakäyttöön. Ruokohelven viljelyä energiakäyttöön on tutkittu paljon viime aikoina, ja sen viljely on todettu suopohjille sopivaksi ja kannattavaksi (Pahkala ym. 2005). Energiakasvien viljelyyn on tällä hetkellä saatavissa EU-tukia.

Alueita valittaessa on kiinnitettävä huomiota niiden sijaintiin. Kuljetusmatka ei saa olla liian pitkä, sillä kuljetuskustannus on merkittävä tekijä kannattavuuden kannalta. Lannoitukseen voidaan käyttää yhdyskuntalietettä ja polttolaitostuhkaa (Uosukainen 2001). Yhdyskuntalietteitä ja polttolaitostuhkia käytettäessä on tarvittavin analyysien varmistettava niiden mahdollisesti sisältämien raskasmetallien pitoisuuksien pysyminen annetuissa raja-arvoissa. Polttolaitostuhkat ovat yleensä viljelykäytössä arvottomia, sillä niillä ei ole kalkitus- tai lannoitusvaikutusta, ainoastaan puutuhkaa kannattaa käyttää (Isolahti 2000).

## 4.2 Muu viljelykäyttö

Viljan viljely ei nykyisten kokemusten mukaan sovellu suopohjille (Sonninen 2003). Esimerkiksi ohran satotaso on jäänyt selkeästi alhaisemmaksi kuin nurmenviljelyssä. Kuitenkin esimerkiksi sipulin viljelystä on saatu hyviä kokemuksia. Kasvit hyötyvät viljelyn alussa alueen rikkaruohottomuudesta, mutta monet ovat toisaalta herkkiä kuivuudelle, hallalle tai pölyttäjien puutteelle (Virkajärvi ja Huhta 1998).

### 4.2.1 Erikoisviljely

Erikoisviljelystä on mausteyrttien lisäksi mainittava erityisesti marjanviljely, tärkeimpinä lajeina mansikka, karpalo ja pensasmustikka. Tällä alalla on saatu eniten kokemusta Pohjois-Amerikassa (Uosukainen 2001). Myös siirtonurmikoiden tuottamista käytöstä poistetuilla turvesoilla on kokeiltu (Virkajärvi ja Huhta 1997).

### 4.2.2 Viljanviljely

Viljavuusanalyysi on aina tehtävä maaperästä, koska vaihtelu eri ravinteiden määrissä voi olla suurta. Viljan viljely suopohjilla on ongelmallista sato- ja ravinnetason ja halla- sekä tulvaongelmien takia (Uosukainen 2001). Happamuus on myös melkoinen ongelma, matalassa pH:ssa alumiini muuttuu liukoiseen muotoon. Alumiini on kasveille myrkyllinen yhdiste ja esimerkiksi ohra on erityisen herkkä korkeille liukoisen alumiinin pitoisuuksille.

### 4.2.3 Rehun viljely

Suopohjan ongelma on yleensä fosforin, kaliumin ja hivenaineiden puute, joka on korjattavissa lannoituksella (Isolahti 2000, Uosukainen 2001). Varastolannoitusta ei fosforin ja kaliumin osalta kannata tehdä turvemaan heikon ravinteiden pidätyskyvyn takia (Koikkalainen ym. 1990, Sippola ja Saarela 1992, Virkajärvi ja Huhta 1994, Kemppainen 1995). Turvemaissa pidätyspintaa on vähän, koska mineraaliaineksen määrä on pieni (Hartikainen ja Peltovuori 2002). Turvemaissa fosfori kulkeutuu maaperässä alaspäin veden mukana (Huhta ja Jaakkola 1989, Kemppainen 1995). Happamuus vaikuttaa myös nurmikasveihin, nurmikasveille sietorajaksi on esitetty pH-arvoa 5,4. Happamuus vaikuttaa myös ravinteiden käyttökelpoisuuteen. Kivennäismaassa myös fosfori pidättyy matalassa pH:ssa tiukasti alumiini- ja rautayhdisteisiin ja on kasveille käyttökelvottomassa muodossa.

## 4.3 Metsitys

Tuotantoalueiden perinteisenä lähtökohtana uusiokäytölle on ollut alueiden metsittäminen (Uosukainen 2001). Taloudelliselta kannalta tarkasteltuna metsittämisen aloittaminen mahdollisimman pian tuotantoalueen vapauduttua tuotannosta on edullisinta. Metsityksestä saatavat taloudelliset hyödyt ovat yleensä vaihtoehtoisista jälkikäyttömuodoista suurimmat.

Metsän kasvatus on tällä hetkellä yleisin uusiokäyttömuoto (Uosukainen 2001). Oikein tehtynä metsityksen tuotos vastaa jopa kangasmetsän kasvutuloksia. Puun kasvatuksen edellytys on kunnollinen kuivatus. Luontainen lannoitus pystytään järjestämään sekoittamalla kivennäismaa ja turve kyntämällä. Metsitysmenetelmä riippuu puuntuotantotavoitteista. Ensimmäisenä puusukupolvena voidaan istuttaa joko mäntyä tai koivua.

Metsän kasvatus on hiilen sitomisen kannalta edullinen jälkikäyttömuoto, sillä metsä sitoo hiiltä ja tasapainottaa turpeenoton aikaisen hiilen vapautumisen. Metsät ovat tärkeä hiiliva-

rasto, siksi niiden lisääminen turvetuotannosta vapautuvia suopohjia hyväksikäyttäen on eduksi maapallon hiilitaseelle (Uosukainen 2001).

## **4.4 Vesittäminen**

Vähäjärvisillä alueilla yksi vartenotettava soiden jälkikäyttömuoto on vesialtaiden muodostus. Näin voidaan paikata turvetuotannon maisemahaitta ja järveä voidaan käyttää kalaja riistatalouden tarpeisiin. Halvin vaihtoehto on lintujärven rakentaminen, koska sen vesisyvyyden ei tarvitse olla suuri eikä vedenlaadulle ole asetettua suuria vaatimuksia. Vesialtaan rakentaminen virkistyskäyttöön aiheuttaa huomattavasti suuremmat kustannukset turpeen tarkan poiston ja vedenlaadun tarkkojen rajojen takia (Järvelä 1995).

Tekojärven rakentaminen lisää vesistökuormitusta muutamiksi vuosiksi. Siksi on tarkkaan optimoitava suon pinnalle jäävän turpeen määrä. Turve tulisi poistaa mahdollisimman tarkasti. Mikäli turpeen alla oleva maalaji on tyypiltään sellaista, että se aiheuttaa voimakasta happamoitumista tai elohopeapäästöjä, tulisi riittävän paksu suojaava orgaaninen kerros jättää suon pohjalle (Uosukainen 2001).

## **4.5 Ulkoilu- ja virkistysalueet**

Matkailu-, virkistys-, ulkoilu- ja urheilualueiden osalta suopohjat mahdollistavat rajoittamattoman ideointikohteen, esimerkkeinä vaikkapa golfkenttä tai pienlentokenttä (Uosukainen 2001). Käytön edellytyksenä on kuitenkin sen mielekkyys. Alueella tulee joko olla jotain nähtävää tai koettavaa, kuten riistapelto, lintujärvi, golfkenttä. Lisäksi alueelle tulee olla hyvät kulkuyhteydet, merkityt polut ja hyvät opasteet (Sonninen 2003).

Matkailun- ja ulkoilun tarpeisiin suopohjien käyttöä rajoittaa lähinnä mielikuvitus tai sen puute. Urheilu- ja liikennealueiden lisäksi näitä suopohjia voidaan käyttää myös luontomatkoissa (Uosukainen 2001).

Lintuvesien rakentamisella voidaan turvata paikallisten vesilintukantojen säilyminen, muuttolintujen levähdyspaikat sekä uhanalaisten lajien säilyminen (Uosukainen 2001). Lintujärvi on viisainta rakentaa kohteisiin, joissa suo on aikoinaan syntynyt järven umpeenkasvun kautta, koska tällaisilla alueilla turvekerroksen alla on useimmiten savea, joka parhaiten takaa veden pysymisen altaassa.

Tulvasuojeluun entiset tuotantoalueet ovat suurten kevään ylivalumien johdosta useimmiten liian pieniä, ellei niitä voi yhdistää johonkin suurempaan allasratkaisuun (Uosukainen 2001). Useiden rakennettujen suurten säännöstelyaltaiden pohjalle on jäänyt paljon turvetta, koska altaan rakentamisaikataulu tai suon sijainti ei ole antanut siihen mahdollisuutta.

# **5 Viljelytekniikka**

## **5.1 Suopohjan käyttöönotto**

Käyttöönotto aloitetaan raivauksella ja pinnan muotoilulla (Sonninen 2003). Tarve näille toimenpiteille on tapauskohtainen; mahdolliset kivet ja kannot on poistettava ja ojituksen toimivuus tarkistettava. Ojia joudutaan usein syventämään, viljelykäytön vaatiman kuivaustasteen saavuttamiseksi. Laidunkäytössä kannattaa suosia salaojitusta, jottei laitumelle

jää syviä sarkaojia. Turpeen raudanmuodostus voi haitata salaojien toimintaa, koska alueen vesissä voi esiintyä rautaoksidisaostumia.

Jotta turvealueen vesimassoihin osataan varautua, on tiedettävä mistä ja kuinka paljon vettä tulee. Ennen viljelyn aloittamista olisi selvitettävä myös pohjamaan vedenläpäisykyky sekä koko alueen pohjaveden pinta, jotta kasvien vesitalous voidaan turvata (Selin 1999). Suomen soista osa sijaitsee vesistön umpeenkasvun takia altaassa ja osa metsämaan soistumisen takia tasaisella alustalla ( Uosukainen 2001). Veden kertymistä alueelle edistää se, että tuotantoalueiden reunat ovat keskustaa korkeammalla (Virkejärvi ja Huhta 1996). Veden poistumista alueelta voidaan edistää tekemällä maan pintaan matalia uria, joita pitkin vesi ohjautuu ojiin. Yksi vaihtoehto on vesienkäsittelyssä antaa veden nousta ja perustaa siihen kosteikko, mihin vesi luontaisesti jää (Sonninen 2003).

Suopohjan kunnostuskustannuksia esitetään liitteessä 1.

## 5.2 Nurmenviljely

Virkejärven ja Huhdan (1998) mukaan suopohja soveltuu hyvin nurmenviljelyyn. Esimerkiksi Tohmajärvellä emolehmiä on laidunnettu 17 vuoden ajan vanhalla suopohjalla. Muutamana vuoden viljelyn jälkeen suopohja muuttuu muistuttamaan normaalia peltoa, eivätkä satotasot enää juurikaan poikkeaa normaalista viljelystä.

Tohmajärven laitumien perustamisvaiheessa käytettiin 8 tonnia kalkkia ja nurmen uusimisen yhteydessä 3-4 vuoden laiduntamisen jälkeen 6-8 tonnia kalkkia (Virkejärvi ja Huhta 1998). Perustamisvaiheen lannoitus pääravinteiden osalta oli lähes kaksinkertainen normaaliin verrattuna.

Virkejärvi ja Huhta (1993) suosittelevat fosforilannoituksen määräksi alussa 40-50 kg/ha ja myöhemmin 10-20 kg/ha. Normaalisti suoalueet lannoitetaan kevät- ja perustamispainotteisesti.

## 5.3 Nurmikasvin valinta

Kasvivalinta on tehtävä tapauskohtaisesti. Kasvilaji- ja lajike on valittava vallitsevien olosuhteiden mukaan ottaen huomioon alueen maaperän sekä vesi- ja lämpötilan.

Suopohjilla hyvä vaihtoehto voi olla viljelmän perustaminen vaatimattomalla ja hyvin vettä kestäväällä ruokohelvellä. Timotei-nurminataseokseen voidaan siirtyä, kun viljelyssä on päästy hyvin alkuun ruokohelven kanssa. Heikompikuntoisilla mailla ruokohelven käyttö myöhemminkin on perusteltua. Ruokohelvestä voi korjata säilörehua emolehmien talvirehukseksi ja pisimmälle edenneen kasvuston voi käyttää kuivikkeiksi.

Ruokohelven lisäksi vaikeissa olosuhteissa menestyy myös ruokonata. Ruokonadasta ei juurikaan ole kotimaisia kokemuksia, mutta laidunkasvina sitä käytetään esimerkiksi Ranskassa ja Yhdysvalloissa. Ruokonadalla on paksut ja syvät juuret, jotka tekevät siitä kuivuudenkestävän. Ruokonata soveltuu hyvin viljeltäväksi karkealle hiedalle ja hiekkaiselle maalle (Sonninen 2003). Nurminatalajikkeisiin verrattuna ruokonata on huomattavasti parempi sadontuottokyvyltään. Sato on sitä suurempi mitä vanhempi nurmi on. Ruokonata on kasvutavaltaan rotevampi ja hieman karkeampi kuin nurminata, mutta sen rehuarvo on ollut säilörehukokeissa samaa luokkaa kuin nurminadoilla (Virkejärvi ym. 2002). Suopohjien viljely voidaan aloittaa myös yksivuotisilla kasveilla kuten raiheinällä. Tällöin nurmi

on perustettava joka vuosi uudelleen, joten talvenkestävyydellä ja vedenkestävyydellä ei ole niin suurta merkitystä.

### 5.3.1 Ruokohelpi

Ruokohelpi (*Phalaris arundinacea* L.) on pitkäkasvuinen monivuotinen nurmikasvi, joka kasvaa villinä yleisesti koko Suomessa. Ruokohelven viljelyä ja käyttöä biopolttoaineena on selvitetty Suomessa ja muualla Euroopassa laajoissa tutkimus- ja kehityshankkeissa 1990-luvulla (Pahkala ym. 1994, Pahkala ym. 1996, Salo 2000, Pahkala ym. 2005, Powlson ym. 2005). Ruokohelven viljely laajemmassa mitassa biopolttoaineeksi alkoi 1990-luvun alkupuolella päästökaupan käynnistymisen varmistuessa ja ruokohelven viljelyala Suomessa on voimakkaassa kasvussa. Viljelyala energiantuotantoon vuonna 2005 on MMM:n tilastoinnin mukaan Suomessa 10500 hehtaaria.

Ruokohelven rehukäyttö Suomessa on vähäistä. Rehun alkaloidipitoisuuden ja huonon sulavuuden vuoksi ruokohelven lajikejalostuksesta luovuttiin Suomessa 1970-luvulla. Jalostustyön tuloksena syntyi kuitenkin yksi kotimainen rehukäyttöön tarkoitettu linja, Jo 0510 (Ravanti 1980). Pohjois-Amerikassa ruokohelpi on yleinen nurmikasvi ja sitä pidetään tuottoisana etenkin riittävää typpilannoitusta käytettäessä (Miller 1984). Ruokohelven rehukäyttöä on aiemmin haitannut kasvin suuri alkaloidipitoisuus, mutta nykyiset alkujaan rehuntuotantoon jalostetut lajikkeet ovat matala-alkaloidisia. Kaikki viljelyssä tällä hetkellä käytettävät lajikkeet ovat Pohjois-Amerikkalaista alkuperää olevia rehulajikkeita.

Alkaloidit ovat orgaanisia tyyppiyhdisteitä joita syntyy kasvien metabolian sivutuotteena (Pelletier 1970). Alkaloidit toimivat proteiinisynteesin varastona ja lisäksi suojaavat kasveja laiduntavilta eläimiltä ja hyönteisiltä. Rehukasveissa alkaloidit ovat haitallisia, koska ne alentavat rehun maittavuutta ja voivat aiheuttaa eläimille ripulia (Østrem 1987). Ruokohelveltä on löydetty ainakin yhdeksän eri tyyppistä alkaloidia. Gramiinit ovat kaikkein yleisimpiä alkaloideja ja ne alentavat rehun maittavuutta. DMT:llä eli N,N-dimethyltryptamiinilla on todettu myös huumaava vaikutus, mutta Pohjois-Amerikkalaista alkuperää olevissa lajikkeissa sitä ei ole lainkaan.

Ruokohelven alkaloidipitoisuuden on havaittu lisääntyvän kuivuudesta aiheutuvan stressin (Marten 1973), matalan valointensiteetin ja korkean typpilannoituksen vaikutuksesta, etenkin käytettäessä ammoniumtyyppiä (Frelich ja Marten 1972). Lyhyt niittoväli, noin pari viikkoa, lisää myös selvästi alkaloidien määrää (Woods ja Clark 1971). Ruokohelvessä alkaloidien määrän on havaittu laskevan selvästi, kun korjuu tehdään kuivaksi heinäksi (Donker ym. 1976) tai säilörehuksi (Hovin ym. 1980). Tehtäessä ruokohelvestä säilörehua, alkaloideja poistuu puristenesteen mukana (Hovin ym. 1980).

Ruokohelven sadontuottokyky on pohjoisamerikkalaisissa tutkimuksissa ollut selvästi korkeampi kuin muilla nurmikasveilla (Marten ja Hovin 1980, Sheaffer ym. 1990). Ruokohelpi on pitkäikäinen nurmikasvi, joissain tutkimuksissa sen on todettu olevan kestävin nurmikasvi korjuukertojen lukumäärästä huolimatta (Marten ja Hovin 1980).

Amerikkalaisten tutkimusten mukaan ruokohelven oikea korjuuaika on ennen röyhylle tuloa. Tällöin ruokohelven sulavuus on vielä riittävän korkea märehitijöiden ruokintaan. (Sheaffer ym. 1990). Kevätkorjuun jälkeen ruokohelpi ei muodosta enää röyhyyä, vaikka korjuu olisi tehty ennen keväsadon röyhylle tuloa. Maksimaaliseen satoon pyrittäessä korjuu on tehtävä, kun ruokohelpi tulee röyhylle. Ruokinnallinen laatu laskee ruokohelvellä nopeasti, kun kasvusto ikääntyy. Selityksenä tähän on ligniinin ja muiden kuitumaisten



osien sekä soluseinämäkomponenttien lisääntyminen korressa ja lehtien osuuden vähentyminen (Marum ja Hovin 1979, Sheaffer ym. 1990).

Ruokohelven etuja rehukasvina on korkea sato ja pitkäikäinen kasvusto. Nykyisillä lajikkeilla korkea alkaloidipitoisuus ei estä ruokohelven käyttöä rehuksi. Sen sijaan liian myöhäinen korjuuaika alentaa rehun laatua, joten korjuuaikojen tarkentaminen on oleellista rehun laadun takaamiseksi.

### 5.3.2 Ruokonata

Ruokonata on talvenkestävä ja pitkäikäinen nurmiheinä koko maassa. Se kestää hyvin myös poutaa ja odelmasato kasvaa nopeasti, mikä takaa sille suuret sadot. Ruokonata on nurminadan lähisukuinen rehukasvi, jota viljellään laajalti eri puolilla maailmaa ja se menestyy koko Suomessa. Ruokonadan suosio perustuu sen viljelyvarmuuteen, kuivuuden- ja talvenkestävyyteen sekä typpilannoituksen hyväksikäyttökykyyn (Niemeläinen ym. 2001).

Suomessa ruokonadan viljelyn yleistymistä on rajoittanut kylvösiemenen saanti. Tällä hetkellä kotimainen Retu on tärkein Suomen lajikelistalla oleva ruokonatalajike. Retu on selvästi nurminatalajikkeita satoisampi (Huhtanen ym. 2001, Niemeläinen ym. 2001). Lisäksi lajikelistalle tuli keväällä 2005 toinen kotimainen lajike Karolina. Virallisissa lajikekokeissa on lisäksi useita uusia ruokonata linjoja ja lajikkeita.

### 5.3.3 Timotei

Timotei on sopeutunut viileään ja kosteaan ilmastoon (Berg ym. 1996), minkä vuoksi se on hyvä viljelykasvi myös Suomessa (Pulli 1980). Timotein talvenkestävyys on hyvä ja se onkin talvenkestävin Suomessa viljellyistä nurmikasveista (Pulli 1980, Niskanen ja Miettinen 2002). Tietyillä Pohjois- ja Itä-Suomen runsaslumisilla alueilla timotei kärsii talvituhosienistä (Nissinen 1996). Timotein ravitsemuksellinen arvo nautaeläinten ruokinnassa on hyvä (Berg ym. 1996, Huhtanen ym. 2001). Timotein kasvurytmi on alkukasvukauteen painottuva (Pulli 1980, Nissinen ja Hakkola 1995, Nissinen 1996). Timotein jälkikasvukyky ja sadontuotto myöhemmissä korjuissa on heikompi kuin monilla muilla nurmikasveilla, esimerkiksi nurminadalla (*Festuca pratensis* Hudson) ja koiranheinällä (*Dactylis glomerata* L.) (Pulli 1980, Nissinen ja Hakkola 1995). Timotein juuristo on suhteellisen matala, ja se on arka kuivuudelle (Berg ym. 1996, Nissinen 1996). Timotei ei kestä useita korjuukertoja, vaan se on parhaimmillaan kahden korjuukerran viljelyjärjestelmissä (Pulli 1980, Nissinen ja Hakkola 1995).

Timotein alkukehitys kylvövuonna on suhteellisen hidas, mutta varsinaisina satovuosina alkukehitys on keväällä nopeaa. Tästä syystä timotei kykenee käyttämään tehokkaasti hyväkseen kevätkauden ja maan kevätkesteuden. Timotei on koko maassa kahden niiton kasvi, ja sen maittavuus on heinälajeista paras. Lajiketta valittaessa Pohjois-Suomen alueelle on tärkein ominaisuus sen talvenkestävyys. Turvemaille hyvin soveltuvana lajikkeena on pidetty *Ikä*.

### 5.3.4 Rehukattara

Rehukattara on nurmiheinä, jonka viljelyä on kokeiltu viime vuosina varsin paljon. Sen satoisuus ja talvenkestävyys on kaksi kertaa niitettäessä yhtä hyvä kuin timotein. Rehuarvo on timoteita hieman heikompi. Rehukattaran kasvurytmi on keväällä hyvin nopea, ja se sopii viljeltäväksi puhtaana kasvustona. Keväällä nopeasti kehittyvänä nurmiheinänä rehukattaralla olisi käyttöä Pohjois-Suomessa. Valitettavasti ainoasta kotimaisesta lajikkeesta *Kestosta* ei ole saatavissa siementä.

## 6 Ruokohelven sopivuus rehukasviksi turvesoille

### 6.1 Tutkimusaineisto ja -menetelmät

MTT:n Pohjois-Pohjanmaan tutkimusasemalla toteutettiin vuosina 2000–2003 koesarja, jossa ruokohelpeä (lajike Palaton) verrattiin timoteihin (*Phleum pratense* L.) (lajike Tuukka), ruokonataan (*Festuca arundinaceae*) (lajike Retu) ja rehukattaraan (*Bromus inermis*) (lajike Kesto) ruokohelven rehuntuotantoarvon selvittämiseksi. Erillisessä korjuuaikavertailussa seurattiin ruokohelven sadon ja rehuarvon kehitystä eri niitoissa. Ruokohelpeä oli molemmissa kenttäkokeissa kahden ja kolmen niiton järjestelmissä. Jokaisen niiton osalta sadon määrän ja laadun kehitystä seurattiin kahden viikon ajan korjuuaikavertailussa, viidestä näytteenottoajankohdasta keskimääräinen oli samana päivänä kuin kasvilajivertailussa vastaavan ruokohelven niitto. Rehuarvon määrittämiseksi analysoitiin orgaanisen aineen sulavuus (*in vitro*), typpipitoisuus, tuhka ja NDF-kuitu. Kasvukausien säätiedot on ilmoitettu taulukossa 1.

Taulukko 1. Keskilämpötila ja sademäärä kuukausittain toukokuusta syyskuuhun, kasvukauden tehoisan lämpötilan summa vuosina 2000 – 2003, sekä pitkäaikaiset keskiarvot Ruukissa.

| Kuukausi                          | 2000 2001 2002 2003 1961-1990 |      |      |      |      | 2000 2001 2002 2003 1961-1990 |     |    |    |    |
|-----------------------------------|-------------------------------|------|------|------|------|-------------------------------|-----|----|----|----|
|                                   | keskilämpötila, °C            |      |      |      |      | sademäärä, mm                 |     |    |    |    |
| toukokuu                          | 8,9                           | 6,5  | 9,3  | 8,3  | 7,7  | 24                            | 39  | 28 | 83 | 36 |
| kesäkuu                           | 13,1                          | 14,1 | 15,0 | 12,4 | 13,2 | 112                           | 94  | 31 | 7  | 49 |
| heinäkuu                          | 16,3                          | 16,5 | 17,5 | 19,3 | 15,4 | 48                            | 103 | 92 | 83 | 61 |
| elokuu                            | 13,1                          | 13,4 | 15,8 | 13,9 | 13,1 | 97                            | 69  | 51 | 34 | 71 |
| syyskuu                           | 8,2                           | 9,0  | 7,8  | 9,0  | 8,0  | 29                            | 64  | 59 | 30 | 57 |
| keskimäärin (touko – syys)        | 11,9                          | 11,9 | 13,1 | 12,6 | 11,5 | 62                            | 74  | 52 | 47 | 55 |
| tehoisan lämpötilan summa (> 5°C) | 1245                          | 1227 | 1357 | 1240 | 1042 |                               |     |    |    |    |

Kasvustot perustettiin kesällä 2000 ilman suojakasvia. Koelohkon maalaji oli multava karkea hieta (mKht). Ennen kokeiden perustamista vanha kasvusto oli hävitetty glyfosaattivalmisteella. Lannoitus tehtiin ympäristötuen tarkennettujen tasojen mukaan viljavuusanalyysin tietojen perusteella. Typeä käytettiin satovuosina kahden niiton järjestelmässä 100 + 100 kg/ha ja kolmen niiton järjestelmässä 100 + 100 + 50 kg/ha.

Aineistojen tilastollinen testaus tehtiin SAS 8.12 -ohjelmistolla. Tulokset analysoitiin varianssianalyysillä käyttäen MIXED-proseduuria. Kenttäkokeet toteutettiin lohkoittain satunnaistettuina eli tilastollinen rakennemalli havainnolle oli  $\chi_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$  ja yhdistetylle havainnolle yli koevuosien  $\chi_{ijk} = \mu + \alpha_i (\gamma_k) + \beta_j + \gamma_k + \beta_j^* \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$ . Koekäsittelyjen parivertailut tehtiin Tukeyn testillä.

### 6.2 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Kahden niiton järjestelmässä ruokohelven tuottama kuiva-ainesadon määrä oli selvästi suurempi kuin muiden vertailussa olleiden nurmikasvien (taulukot 3, 4 ja 5). Kolmen niiton järjestelmässä ruokohelven toisen ja kolmannen sadon määrä jäi alhaiseksi ja kokonaissadon määrä oli alempi kuin muilla nurmikasveilla. Ruokohelven kuiva-ainesadon määrä aleni myös ensimmäisessä sadossa kolmen niiton järjestelmässä verrattuna kahden niiton järjestelmään koesarjan aikana (taulukko 3).

Taulukko 2. Ruokohelven D-arvon muutos laskettuna lämpösumman (TLS) ja kasvuajan (VRK) mukaan eri korjuukerroilla ja eri korjuujärjestelmissä Ruukissa vuosina 2001-2003.

| Korjuukerta        | Yhtälö   | vakio  |        | kulmakerroin |        | mallin      |
|--------------------|--|--------|--------|--------------|--------|-------------|
|                    |  | p-arvo | SEM    | p-arvo       | SEM    | selitysaste |
| 1. sato            | D-arvo=870,71 – 0,9710 x TLS <sub>(kasvukauden alusta)</sub>   | ***    | 12,170 | ***          | 0,0323 | ***         |
| 2. sato, (3 korj.) | D-arvo=759,55 – 0,4393 x TLS <sub>(edellisestä niitosta)</sub> | ***    | 9,174  | ***          | 0,0151 | **          |
| 1. sato            | D-arvo=1056,49 - 8,8312 x VRK <sub>(kasvukauden alusta)</sub>  | ***    | 42,724 | ***          | 0,5989 | ***         |
| 2. sato, (2 korj.) | D-arvo=486,57 + 0,3272 x VRK <sub>(edellisestä niitosta)</sub> | ***    | 31,415 |              | 0,4370 |             |
| 2. sato, (3 korj.) | D-arvo=797,75 – 6,1120 x VRK <sub>(edellisestä niitosta)</sub> | ***    | 12,545 | ***          | 0,3328 | ***         |
| 3. sato, (3 korj.) | D-arvo=794,79 – 5,2751 x VRK <sub>(edellisestä niitosta)</sub> | ***    | 25,444 | ***          | 0,6531 | *           |

Vakion ja kulmakertoimen p-arvot (p<0,05=\*, p<0,01=\*\*, p<0,001=\*\*\*) ja keskiarvon keskivirhe (SEM) sekä koko mallin selitysaste ilmoitettu.

Ruokohelven kokonaissatomäärä lisääntyi kasvuston ikääntyessä sekä kahden, että kolmen niiton järjestelmissä koko kolmivuotisen koesarjan ajan, missä suhteessa ruokohelpi poikkesi muista vertailussa olleista nurmikasvilajeista (taulukko 3). Timoteilla ja rehukattaralla kokonaissato pysyi kaikkina vuosina samalla tasolla (taulukko 3). Ruokonadan kuiva-ainesadon määrä aleni toisena kasvukautena ensimmäisessä sadossa talvituhojen takia (taulukko 3), muilla kasveilla ei talvituhoja ollut. Ruokohelven kevättiheys oli silmävaraisessa arvioinnissa alhaisempi kuin muilla nurmikasveilla (tuloksia ei esitetty). Ruokohelven syystiheyksien (tuloksia ei esitetty) ja satomäärien perusteella ruokohelpi ei kuitenkaan kärsinyt merkittävästi talvituhoista. Selityksenä on ruokohelven alhaisempi versoluku muihin nurmikasveihin, kuten timoteihin verrattuna, mikä on todettu aikaisemmissa tutkimuksissa (Pahkala ym. 1996).

Korkeimmat sadot ensimmäisessä niitossa olivat rehukattaralla ja timoteilla (taulukot 3 ja 4). Ruokohelven ja –nadan sadot olivat matalampia hitaamman alkukehityksen vuoksi. Ruokonadan kuiva-ainesato oli toisessa niitossa selvästi korkeampi kuin timotein ja rehukattaran (taulukot 3 ja 4). Syynä eroon on ruokonadan parempi jälkikasvukyky. Ruokonadan ja timotein D-arvot ensimmäisessä niitossa olivat ruokohelpeä ja rehukattaraa korkeampia jokaisena koevuotena (taulukko 4).

Korjuuaikavertailussa ruokohelven ensimmäisen sadon D-arvo aleni lineaarisesti lämpösumman lisääntyessä (taulukko 2 ja kuva 1A). Myös aika kasvukauden alusta selitti hyvin D-arvon muutosta (taulukko 2). D-arvon lasku ruokohelven ensimmäisessä sadossa oli nopeampaa, kuin esimerkiksi timoteilla on todettu (Rinne ym. 2002). NDF:n pitoisuudet olivat nurminadalla matalimmat ja ruokohelvellä sekä rehukattaralla korkeimmat ensimmäisessä niitossa (taulukko 4). Ruokohelven ja –nadan raakavalkuaispitoisuus ensimmäisessä niitossa oli selvästi korkeampi kuin timotein tai rehukattaran (taulukko 4). Korjuuaikavertailussa ruokohelven NDF-pitoisuus lisääntyi kasvuston vanhentuessa ja vastaavasti raakavalkuaispitoisuus laski selvästi (kuva 1).

Taulukko 3. Eri nurmikasvien kuiva-ainesadot Ruukissa vuosittain 2001-2003.

2001

| Koejäsän              | 1. sato, kg/ha |   | 2. sato, kg/ha |   | 3. sato, kg/ha |  | Kokonaissato,<br>kg/ha |
|-----------------------|----------------|---|----------------|---|----------------|--|------------------------|
| Timotei               | 4307           | a | 5347           | b |                |  | 9654 a                 |
| Ruokonata             | 3309           | b | 7187           | a |                |  | 10495 a                |
| Rehukattara           | 4888           | a | 5638           | b |                |  | 10525 a                |
| Ruokohelvi, 2 niittoa | 2897           | c | 6676           | a |                |  | 9573 a                 |
| Ruokohelvi, 3 niittoa | 2732           | c | 1881           | c | 925            |  | 5538 b                 |
| keskimäärin           | 3627           |   | 5346           |   |                |  | 9157                   |
| P-arvo                | ***            |   | ***            |   |                |  | ***                    |
| SEM                   | 207,9          |   | 205,6          |   |                |  | 342,8                  |

2002

|                       |       |    |       |   |     |  |         |
|-----------------------|-------|----|-------|---|-----|--|---------|
| Timotei               | 4062  | ab | 4648  | b |     |  | 8710 b  |
| Ruokonata             | 2326  | b  | 4950  | b |     |  | 7275 bc |
| Rehukattara           | 4518  | a  | 4943  | b |     |  | 9461 ab |
| Ruokohelvi, 2 niittoa | 3740  | ab | 7783  | a |     |  | 11523 a |
| Ruokohelvi, 3 niittoa | 3016  | ab | 2185  | c | 664 |  | 5865 c  |
| keskimäärin           | 3532  |    | 4902  |   |     |  | 8567    |
| P-arvo                | *     |    | ***   |   |     |  | ***     |
| SEM                   | 429,9 |    | 314,4 |   |     |  | 642,0   |

2003

|                       |       |   |       |   |      |  |         |
|-----------------------|-------|---|-------|---|------|--|---------|
| Timotei               | 3759  | b | 5782  | b |      |  | 9540 c  |
| Ruokonata             | 2874  | c | 6790  | b |      |  | 9664 c  |
| Rehukattara           | 5097  | a | 5904  | b |      |  | 11002 b |
| Ruokohelvi, 2 niittoa | 3887  | b | 8491  | a |      |  | 12378 a |
| Ruokohelvi, 3 niittoa | 3466  | c | 2843  | c | 1600 |  | 6908 d  |
| keskimäärin           | 3817  |   | 5962  |   |      |  | 9898    |
| P-arvo                | ***   |   | ***   |   |      |  | ***     |
| SEM                   | 239,4 |   | 248,9 |   |      |  | 274,6   |

Koekäsittelyiden tilastollinen merkitsevyys: \* =  $p < 0,05$ , \*\* =  $p < 0,01$ , \*\*\* =  $p < 0,001$ . Tasokeskiarvot, joiden indeksissä ei ole yhteistä kirjainta, eroavat parittaisen vertailun mukaan merkitsevästi 5 % riskitasolla. Keskiarvon keskivirhe (SEM) on ilmoitettu eri käsittelyille.

Toisessa niitossa kaikkien kasvilajien D-arvot olivat selvästi ensimmäistä niittoa alempia. Korkeimmat D-arvot toisessa niitossa olivat ruokonadalla ja ruokohelvellä kolmen niiton järjestelmässä. Niiton jälkeen kertynyt lämpösomma selitti ruokohelven D-arvon laskun erittäin hyvin toisessa korjuussa kolmen niiton järjestelmässä (taulukko 2). Kahden niiton järjestelmässä olleen ruokohelven D-arvo oli kaikkein heikoin (taulukko 4). Ruokonadan NDF:n määrä oli alhaisin toisessa niitossa. Kahden niiton järjestelmässä olleen ruokohelven ja rehukattaran NDF:n pitoisuudet olivat selvästi korkeampia kuin muilla nurmikasveilla. Korjuuaikakoikeessa ruokohelven NDF-pitoisuus ei toisessa sadossa noussut kasvuston ikääntyessä (kuva 1B), kun ruokohelpeä viljeltiin kahden niiton järjestelmässä. Syynä oli kasvuston vanhentuminen jo ennen toisen sadon korjuuseurannan aloittamista.

Taulukko 4. Eri nurmikasvien kuiva-ainesato, sadon laatu ja rehuyksikkösato eri niitoissa keskimäärin Ruukissa vuosina 2001-2003. Tilastollisen testauksen selitykset ilmoitettu taulukossa 3.

1. sato

| Koejäsen              | Sato,<br>kg/ha | Ka,<br>g/kg | D-arvo,<br>g /kg ka | NDF,<br>g /kg ka | RV,<br>g /kg ka | Ry/ha  |
|-----------------------|----------------|-------------|---------------------|------------------|-----------------|--------|
| Timotei               | 4042           | b 187,5     | b 654,6             | b 527,0          | c 145,8         | b 3611 |
| Ruokonata             | 2836           | c 185,2     | b 671,0             | a 456,4          | d 169,4         | a 2595 |
| Rehukattara           | 4834           | a 202,0     | a 620,4             | c 552,3          | ab 150,1        | b 4097 |
| Ruokohelpi, 2 niittoa | 3508           | b 182,8     | b 601,2             | d 559,2          | a 167,3         | a 2879 |
| Ruokohelpi, 3 niittoa | 2738           | c 188,1     | b 614,1             | cd 539,5         | bc 174,0        | a 2283 |
| keskimäärin           | 3592           | 189,1       | 632,3               | 526,9            | 161,3           | 3093   |
| P-arvo                | vuosi          | ***         | ***                 | ***              | **              |        |
|                       | koejäsen       | ***         | ***                 | ***              | ***             | ***    |
|                       | vuosi*koejäsen | *           | **                  | ***              | ***             | *      |
| SEM                   | vuosi          | 199,3       | 2,54                | 4,10             | 5,17            | 2,46   |
|                       | koejäsen       | 178,0       | 2,67                | 3,90             | 4,19            | 2,80   |
|                       | vuosi*koejäsen | 308,4       | 4,63                | 6,76             | 7,26            | 4,84   |

2. sato

| Koejäsen              | Sato,<br>kg/ha | Ka,<br>g/kg | D-arvo,<br>g /kg ka | NDF,<br>g /kg ka | RV,<br>g /kg ka | Ry/ha   |
|-----------------------|----------------|-------------|---------------------|------------------|-----------------|---------|
| Timotei               | 5259           | c 228,5     | c 597,1             | b 533,9          | ab 110,2        | b 4295  |
| Ruokonata             | 6309           | b 196,6     | d 621,3             | a 504,8          | b 103,1         | bc 5350 |
| Rehukattara           | 5495           | c 247,1     | b 566,4             | c 554,1          | ab 113,5        | b 4258  |
| Ruokohelpi, 2 niittoa | 7650           | a 269,9     | a 502,8             | d 581,8          | a 93,3          | c 5265  |
| Ruokohelpi, 3 niittoa | 2303           | d 166,9     | e 619,1             | a 520,3          | ab 218,9        | a 1937  |
| keskimäärin           | 5403           | 221,8       | 581,3               | 539,0            | 127,8           | 4221    |
| P-arvo                | vuosi          | ***         | ***                 |                  |                 | ***     |
|                       | koejäsen       | ***         | ***                 | ***              | **              | ***     |
|                       | vuosi*koejäsen | ***         | ***                 | ***              |                 | ***     |
| SEM                   | vuosi          | 129,8       | 3,69                | 2,49             | 1,02            | 2,84    |
|                       | koejäsen       | 150,2       | 4,13                | 3,10             | 1,32            | 3,42    |
|                       | vuosi*koejäsen | 260,2       | 7,16                | 5,56             | 2,29            | 5,92    |

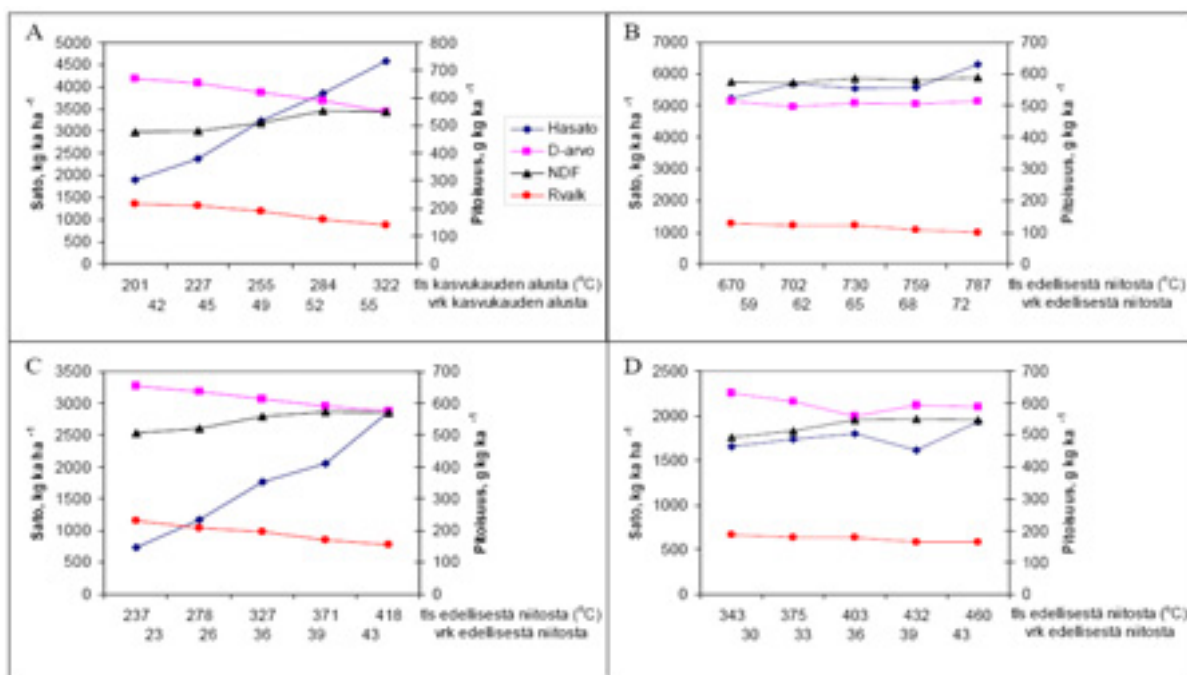
3. sato

| Koejäsen              | Sato,<br>kg/ha | Ka,<br>g/kg | D-arvo,<br>g /kg ka | NDF,<br>g /kg ka | RV,<br>g /kg ka | Ry/ha |
|-----------------------|----------------|-------------|---------------------|------------------|-----------------|-------|
| Ruokohelpi, 3 niittoa | 1063           | 168,4       | 591,9               | 528,1            | 180,6           | 871   |
| P-arvo                | vuosi          | ***         | ***                 | ***              | *               | ***   |
| SEM                   | vuosi          | 42,0        | 2,37                | 5,65             | 9,06            | 3,93  |

Ruokohelven kuitupitoisuuden nousu pysähtyy kasvuston ikääntyessä. Vastaava on todettu myös raakakuidun osalta (Pahkala ym. 1994). Ruokohelven raakavalkuaispitoisuus kuitenkin laskee kasvuston ikääntyessä (kuva 1), mikä vastaa aikaisempia havaintoja (Pahkala ym. 1994). Lämpösumman kertymä edellisen niiton jälkeen ei enää selittänyt ruokohelven D-arvon muutoksia viimeisessä niitossa kummassakaan korjuujärjestelmässä. Tämä vastaa muilla nurmikasveilla tehtyjä havaintoja (Rinne ym. 2002). Kolmen niiton järjestelmässä ruokohelven D-arvon muutos pystyttiin selittämään edellisestä korjuusta kuluneella ajalla (taulukko 2), mikä myös vastaa muilla nurmikasveilla tehtyjä havaintoja (Rinne ym. 2002). D-arvon aleneminen ruokohelven jälkikasvussa myöhemmissä niitoissa oli hieman hitaampaa kuin ensimmäisessä sadossa (taulukko 2 ja kuvat 1B ja 1C).

Taulukko 5. Eri nurmikasvien kuiva-ainesato ja rehuyksikkösato keskimäärin Ruukissa vuosina 2001-2003. Tilastollisen testauksen selitykset ilmoitettu taulukossa 3.

| Koejäsen              | Sato, kg/ha    | Ry/ha |
|-----------------------|----------------|-------|
| Timotei               | 9301           | b     |
| Ruokonata             | 9145           | b     |
| Rehukattara           | 10329          | a     |
| Ruokohelpi, 2 niittoa | 11158          | a     |
| Ruokohelpi, 3 niittoa | 6104           | c     |
| keskimäärin           | 9207           | 7488  |
| P-arvo                | vuosi          | *     |
|                       | koejäsen       | ***   |
|                       | vuosi*koejäsen | ***   |
| SEM                   | vuosi          | 251,8 |
|                       | koejäsen       | 259,3 |
|                       | vuosi*koejäsen | 449,1 |



Kuva 1. Ruokohelven kuiva-ainesadon määrän, D-arvon, NDF- ja raakavalkuaispitoisuuden muutos ensimmäisessä sadossa (A), kahden niiton korjuujärjestelmän toisessa sadossa (B), kolmen niiton korjuujärjestelmän toisessa (C) ja kolmannessa sadossa (D) lämpösunnan ja ajansuhteen Ruukissa vuosina 2001-2003.

### 6.3 Johtopäätökset

Ruokohelpi tuottaa sopivissa olosuhteissa muita nurmikasveja korkeampia kuiva-ainesatoja. Ensimmäisessä niitossa ruokohelven D-arvo laskee kuitenkin nopeasti. Tavoiteltaessa hyvää rehuarvoa on ruokohelven ensimmäinen sato korjattava aikaisemmin kuin muiden nurmikasvien. Koesarjan perusteella ensimmäisen sadon korjuu on tehtävä viimeistään 45 vuorokauden kuluttua kasvukauden alkamisesta tai kun tehoisan lämpötilan summan kertymä on 225-230 astetta. Kahden niiton järjestelmää ei ruokohelvelle voi suo-

sitella. Kahden niiton järjestelmässä korjuiden väli muodostuu liian pitkäksi ja toisessa sadossa ruokohelven sulavuus ehtii heikentyä liikaa. Kolmen niiton järjestelmässä toisen sadon korjuun optimaalinen korjuuajankohta määrän ja laadun suhteen on tulosten perusteella viisi viikkoa ensimmäisen sadon korjuun jälkeen. Mikäli toinen korjuu tehdään liian aikaisin, sadon määrä jää alhaiseksi. Kolmannessa niitossa ruokohelven laadun muutokset ovat vähäisiä ja niiton ajankohtaa voikin siirtää myöhemmäksi, jolloin myös sadon määrä on suurempi. Viimeisen niiton jälkeen ruokohelppi tarvitsee vähintään neljän viikon pituisen jakson karaistumista varten ennen kasvukauden loppua.

Ruokohelpeä ei voida tulosten perusteella suositella ensisijaiseksi vaihtoehdoksi korkeatuottoisille lypsylehmille. Ruokohelpisäilörehu sopii hyvin esimerkiksi emolehmien talvikauden ruokintaan, koska emolehmien ruokinnassa rehunsulavuuden ei tarvitse olla yhtä korkea kuin lypsylehmillä tai loppukasvatettavilla sonneilla.

## **7 Laiduntamistekniikka**

Turvetuotannosta vapautuvilla suopohjilla on useita hyviä ominaisuuksia laidunnusta ajatellen. Suopohjille voidaan perustaa isoja laitumia, jolloin myös karjamäärää voidaan lisätä. Laiduntamistekniikka on sitä tehokkaampaa mitä suuremmasta alueesta on kyse. Käyttönotto on työlästä, mutta perustamisvaiheen jälkeen alue on verrattavissa normaaliin peltolaitumeen (Sonninen 2003).

Tuotantoalueet ovat kuitenkin syrjäisiä ja siksi on syytä kiinnittää erityishuomiota aitaamiseen. Turvallisinta olisi pystyttää koko alueen ympärille riista-aita ja sen sisällä lohkoittaa alue. Eläinten käsittelyä varten alueelle on syytä rakentaa käsittely- ja kokoamisaitaus. Suopohjien parhaita laiduntajia ovat lihanaudat ja niistä erityisesti emolehmät ja vasikat (Sonninen 2003).

### **7.1 Aitaaminen**

Turvetuotantoalueet sijaitsevat yleensä asutukseen nähden syrjässä, minkä vuoksi aitaamiseen pitää kiinnittää erityistä huomiota. Järkevin käytäntö olisi pystyttää riista-aita koko alueen ympärille ja tehdä lohkojaot sähköaidoin alueen sisälle. Näin pedot eivät pääse lehmien kimppuun, eivätkä hirvet sotkemaan aitoja, ja vaikka lehmät pääsisivät sähköaidasta läpi, riista-aita pitää ne alueen sisällä. Riista-aidan rakentamiskustannukset ovat urakoitsijaa käyttäen 14-16 €/m (Sonninen 2003).

Naudoilla sähköaitaan suositellaan kahta lankaa. Lankana voi olla joko alumiinia, galvanoitua metallilankaa tai ympärivuotiseen käyttöön suunniteltua muovilankaa. Metallilanka on näistä kestävin ja lisäksi sillä on myös hyvä kiristettävyyden ominaisuus. Tolppamateriaaliksi pysyviin aitoihin suositellaan kyllästettyä puuta. Kalliimpia vaihtoehtoja ovat teräs ja alumiinitolpat. Kulmatolppien tulee olla tukevia ja mielellään tuettuja, koska ne joutuvat aidassa kovimmalle rasitukselle (Virkajärvi ym. 2002).

### **7.2 Juomavesi**

Turvetuotanto kuormittaa alueen vesistöä. Turvehiukkasia irtoaa ojustosta ja tuotantokennältä kulkeutuen vesistöön. Lisäksi vesistöön huuhtoutuu myös fosforia ja rautaa. Ojastoihin muodostuu ruskeaa sakkaa rautayhdisteiden saostuessa, hapettuessaan nämä muodostuvat suo-ojien veden pintaan öljyläikän tapaisia kalvoja (Selin 1999). Vesistövaikutuksia voidaan vähentää erilaisin vesiensuojelumenetelmin. Menetelminä käytetään laskeutusta,

suodatusta, salaojitusta, maaperäimeytystä, sarkaojapidättimiä, ylivuotokenttiä tai pintavalutusta. Alueelle valittu vesiensuojelumenetelmä jää sinne tuotannon päättymisen jälkeen.

### 7.3 Eläinten käsittely

Laitumella on oltava käsittely- ja kokooma-aitaus eläinten käsittelyä varten (Sonninen 2003). Aitauksen voi joko rakentaa laitumelle itse tai ostaa valmiita siirrettäviä aitaelementtejä. Aitaus olisi hyvä rakentaa eläinten talleamisen kestäväälle paikalle, tarvittaessa sinne voi tuoda haketta tai jotain muuta sitovaa ja kovettavaa materiaalia.

Eläimet on kuljetettava turvetuotantoalueille useimmiten jollakin kulkuneuvolla. Kuljetukseen on mahdollista käyttää joko teuraskuljetuskalustoa tai tilalta löytyvää omaa kalustoa.

## 8 Tukipolitiikka

Suopohjille on saatavissa normaalit maatalouden tuet, mikäli ne ovat ulkoasultaan ja kasvuolosuhteiltaan peltoa. Tukien mahdollistuminen uusille, tukien ulkopuolella olleille pelloille vaihtelee tukityypeittäin. Lisäksi käytettävissä oleva määrärahatilanne saattaa vaikuttaa uusien alueiden tukikelpoisuuteen. Luonnonhaittakorvaukseen ja kansallisiin tukiin uudet peltoalueet ovat ilmeisesti oikeutettuja vuodesta 2006 alkaen. Ympäristötukeen uudet peltoalueet pääsevät mukaan vuonna 2007. CAP-tukea voi saada suoraan suopohjille tehdyille pelloille vuodesta 2006 lähtien (Jukka Tuovinen, Pohjois-Pohjanmaan TE-keskus, suullinen tiedonanto).

Ympäristötukeen sitoutunut viljelijä voi tehdä erityistukisopimuksia, joista yksi vaihtoehto on kosteikon ja laskeutusaltaan perustaminen ja hoito (Maa- ja metsätalousministeriö 2003). Joissakin tilanteissa suopohjien viljelykäyttöä voi täydentää tällainen suopohjan matalimmalle kohdalle rakennettava kosteikko, joka toimii myös viljelyalueilta huuhtoutuvien ravinteiden pidättäjänä vesiensuojelutason tehostaen (Selin 1999). Vuoden 2007 suunnitelmissa kosteikkojen ja laskeutusaltaiden tuki tulee muuttumaan investointitukityyppiseksi, mikä tulee parantamaan hankkeiden toteuttamismahdollisuuksia. (Jukka Tuovinen, Pohjois-Pohjanmaan TE-keskus, suullinen tiedonanto).

Maatalouden investointitukea voi hakea salaojitukseen, kun pelto on viljelykäytössä. Salaojitukseen voi saada korkotukilainaa 70% + avustusta 20%.

## 9 Yhteenveto

Suopohjat voivat tarjota puhdasta, tasaista kylvömaata suurissa ja yhtenäisissä peltokuvioissa. Suopohjille on myös mahdollista perustaa laajoja laitumia, joilla voi laiduntaa suurikin karjamäärä. Käyttöä rajoittavat kuitenkin suopohjien luontaisesti heikko viljavuus, korkeat perustamiskustannukset ja etäisyys tilakeskuksista. Suopohja muistuttaa normaalia peltoa jo muutaman viljelyvuoden jälkeen satotasoilla ja lannoitustarpeilla mitattaessa. Viljelyssä on kuitenkin huomioitava turvetuotantoalueille yleiset kevättulvat ja keskikesän kuumuus. Alueilla on usein myös huono lämpötila.

Maatalouskäytön kannattavuuden perusedellytys on, että alue pysyy hyvin kuivatettuna ojituksen avulla tai veden pumppaamisen kustannusten on oltava kohtuulliset. Kasvittumisen kannalta parasta on, jos turvekentälle jätetään ohut turvekerros. Pohjamaassa tulee olla riittävästi hienoaineista ravinteiden saatavuuden varmistamiseksi. Nurmenviljely onnistuu, kun pohjamaana on karkea hieta ja sitä hienommat maalajitteet. Koneellisen viljelyn este



on melko usein suopohjan kivisyys. Alueelle ja käyttöön sopiville lohkoille tulee olla toiminnalliset kulkuyhteydet. Alueen sijainnin yhteydessä on huomioitava myös eläinten valvonta ja laidunlohkojen vaihtaminen. Laidun voi sijaita kauempanakin, mikäli eläimiä valvoo joku muu kuin talouskeskuksessa asuva henkilö.

## 9.1 Suopohjien viljelytekniikka

Viljelykäyttöä varten suopohjat on kunnostettava. Kunnostustarve on tapauskohtainen, ja osa suopohjista sopii viljelyyn sellaisenaan tuotannon loputtua. Toisilla soilla kivien ja kantojen keräys sekä pinnan muotoilu voi olla hyvinkin työlästä.

Suopohjien kalkitustarve vaihtelee ollen 8-15 tonnia hehtaarille. Puun tuhka on hyvä suopohjien maanparannusaine. Lisäksi maan viljelyominaisuuksia voidaan parantaa sekoittamalla kivennäismaata turpeeseen. Ravinteiden osalta fosfori ja kalium rajoittavat kasvua eniten. Pääravinteiden tarve viljelyn ensimmäisinä vuosina on jopa kaksinkertainen pitkään viljelyssä olleisiin peltoihin verrattuna. Turvemaiden heikon ravinteiden pidätyskyvyn vuoksi varastolannoitusta ei kannata tehdä, vaan ravinteita lisätään vuosittain kasvien käyttämä määrä. Lannoitus voidaan suorittaa maan kunnan mukaan, jos ympäristötukea haettaessa on valittu tarkennettu lannoitus.

Vesienkäsittelyä varten alueen vesien virtaus ja määrä sekä pohjamaan vedenläpäisykyky sekä pohjaveden pinta on selvitettävä. Näin voidaan arvioida suopohjan käyttäytymistä tulvien ja kuivien kausien aikana. Vesienkäsittelyä varten on luontevaa järjestää kosteikko kohtaan mihin vesi luontaisesti jää. Kosteikko toimii viljelyalueilta huuhtoutuvien ravinteiden pidättäjänä ja sen perustamiseen on mahdollista hakea EU-tukea. Usein myös ojitusta joudutaan syventämään viljelykäyttöä varten. Laidunkäytössä sarkaojat korvataan salaojin, ojiston toimivuuden ja eläinten turvallisuuden varmistamiseksi.

Tohmajärven Valkeasuolla on hyviä kokemuksia nurmenviljelystä suopohjilla. Tohmajärvellä viljely aloitettiin timotei-nurminataseoksella, josta timotei on menestynyt selvästi paremmin. Kasvilajin valinta on kuitenkin tapauskohtainen. Ruokohelpi sopii viljeltäväksi suopohjilla. Hyvä vaihtoehto on aloittaa viljely ruokohelvellä, joka menestyy myös heikommilla mailla. Yhtenä vaihtoehtona voi olla myös ruokonata, joka on kasvutavaltaan rotevampi ja hieman karkeampi kuin nurminata.

## 9.2 Laiduntamistekniikka

Alueiden syrjäisyyden takia on erityisesti kiinnitettävä huomiota alueen aitaukseen. Järkevä käytäntö voisi olla riista-aidan pystyttäminen koko alueen ympärille ja lohkojaot tehdään sähköaidoin alueen sisälle. Eläinten kokoamista ja käsittelyä varten kannattaa rakentaa käsittely- ja kokooma-aitaus.

Arvioiden mukaan tuotantoalueiden kuivatusvesi on laiduneläimille täysin kelpollista juomavettä. Käytännön kokemuksia karjan suhtautumisesta kuivatusvesiin ei kuitenkaan ole tiedossa. Mikäli kuivatusvesiä aiotaan käyttää karjalle, on niiden laatu ensin selvitettävä.

## 9.3 Tukipolitiikka

Suopohjille on saatavissa normaalit maatalouden tuet, mikäli ne ovat ulkoasultaan ja kasvuolosuhteiltaan peltoa. Tukien mahdollistuminen uusille, tukien ulkopuolella olleille pelloille vaihtelee tukityypeittäin. Kannattaa myös muistaa, että ympäristötukeen sitoutunut

viljelijä voi tehdä erikoistukisopimuksen kosteikon ja laskeutusaltaan perustamisesta. Maatalouden investointitukea voi hakea salaojituksen, kun pelto on viljelyssä.

## 10 Kirjallisuus

- Berg, C.C., McElroy, A.R. & Kunelius, H.T. 1996. Timothy. Cool-Season Forage Grasses, Agronomy Monograph no. 34: 643-664.
- Donker, J. D., Bhargava, P. K., Jordan, R. M. & Marten G. C. 1976. Effects of drying on forage quality of alfaalfa and reed canarygrass fed to lambs. Canadian Journal of Plant Science 56: 837-845.
- Frelich, J. R. & Marten, G. C. 1972. Factors influencing indole alkaloids in reed canarygrass, *Phalaris arundinacea* L. Agronomy Abstracts. s. 68.
- Hartikainen, H. & Peltovuori, T. 2002. Fosforin reaktiot ja liikkuminen maaperässä. Maataloustieteen Päivät 2002 [verkkajulkaisu]. Suomen Maataloustieteellisen Seuran julkaisuja no 18. Toim. Anneli Hopponen. Julkaistu 1.1.2002.  
<http://www.agronet.fi/maataloustieteellinenseura/69hartikainen.pdf>. ISBN 951-9041-46-X.
- Hovin, A. W., Solber, Y., Myhr, K. 1980. Alkaloids in Reed canary grass Grown in Norway and the USA. Acta Agriculturae Scandinavica 30: 211-215.
- Huhta, H. & Jaakkola, A.1994. Viljelykasvin ja lannoituksen vaikutus ravinteiden huuhtoutumiseen turvemaasta Tohmajärven huuhtoutumiskentällä v. 1983-87. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 20/93. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 66 s. + 7 liitettä.
- Huhtanen, P., Jaakkola, S. & Pärssinen, P. 2001. Ruokonata lypsylehmien rehuna. In: toim. Oiva Niemeläinen, Mari Topi-Hulmi, Eeva Saarisalo. Nurmitutkimusten satoa: tuloksia lannoituksesta, palkokasveista, luomunurmista, laitumista, ruokonadasta. Suomen Nurmijhdistyksen julkaisu 14: 34-38.
- Isolahti, M. 2000. Ruokohelven kalkitus ja lannoitus turvesuolla. In: Salo, Riitta (toim.). Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja A 84: s. 66-86.
- Järvelä, J. 1995. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö – vaihtoehtona tekojärvet. Vesitalous 5:33-35.
- Kempainen, E. 1995. Leaching and uptake of nitrogen and phosphorus from cow slurry and fox manure in a lysimeter trial. Agricultural science in Finland 4, 4: 363-375.
- Koikkalainen, K., Huhta, H., Virkajärvi, P. & Heikkilä, R. 1990. Pitkäaikaisen säilörehunurmen kaliumlannoitus heikosti kaliumia pidättävillä mailla. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 9/90. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 59 s.
- Luotonen, H., Mononen, P., Eisto, I., Hämäläinen, J., Kokkonen, J. & Vänskä, T. (toim.). 2000. Polkuja tulevaisuuteen. Pohjois-Karjalan ympäristöohjelma vuoteen 2010. Joensuu: Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.
- Maa- ja metsätalousministeriö 2003. Maatalouden ympäristötukioppaat. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. Verkkodokumentti. Päivitetty: ei tiedossa. Viitattu: 9.12.2005. Saatavissa internetistä:  
[http://www.mmm.fi/tuet/ohjeet\\_oppaat\\_tiedonannot/oppaat/ymparisto/maatalouden\\_ymparistotu\\_kioppaat](http://www.mmm.fi/tuet/ohjeet_oppaat_tiedonannot/oppaat/ymparisto/maatalouden_ymparistotu_kioppaat).
- Marten, G. C. 1973. Alkaloids in reed canarygrass. In: A. G. Matches (eds.). Antiquality components of forages. Special Publish 4 Crop Science Society America. Madison, Wisconsin, USA. s. 15-31.

- Marten G. C. & Hovin, A. W. 1980. Harvest schedule, persistence, yield and quality interactions among four perennial grasses. *Agronomy Journal*. 72: 378-387.
- Marum, P. & Hovin A. W. 1979. Cell wall constituents in plant parts of reedcanary clones. *Crop Science* 19: 280-284.
- Miller, D. A. 1984. *Forage Crops*. McGraw-Hill book company. 530 s.
- Niemeläinen, O., Jauhiainen, L. & Miettinen, E. 2001. Ruokonadan satoisuus ja viljelyvarmuus Suomessa. In: Niemeläinen, O., Topi-Hulmi, M. & Saarisalo, S. (toim.). Suomen Nurmihdistyksen julkaisu no 14: 25-33.
- Niskanen, M. & Miettinen, E. 2002. Timotei. Peltokasvilajikkeet 2002. Toim. Kangas, A. ja Teräväinen, H. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisu. Tieto tuottamaan 96. ISSN 0357-7295.
- Nissinen, O. & Hakkola, H. 1995. Effects of plant species and harvesting system on grassland production in northern Finland. *Agricultural Science in Finland* 4: 479-494.
- Nissinen, O. 1996. Analyses of climatic factors affecting snow mould injury in first-year timothy (*Phleum pratense* L.) with special reference to *Sclerotinia borealis*. *Acta Universitatis Oulensis. Scientiae Rerum Naturalium*, A 289. (Väitöskirja).
- Østrem, L. 1987. Studies on genetic variation in reed canarygrass, *Phalaris arundinacea* L. I. Alkaloid type and concentration. *Hereditas* 107: 235-248.
- Pahkala, K., Isolahti, M., Partala, A., Suokannas, A., Kirkkari, A-M., Peltonen, M., Sahramaa, M., Lindh, T., Paappanen, T., Kallio, E. & Flyktman, M. 2005. Ruokohelven viljely ja korjuu energian tuotantoa varten. 2. korjattu painos. *Maa- ja elintarviketalous* 1: 31 s.
- Pahkala, K., Mela, T., Hakkola, H., Järvi, A. & Virkajärvi, P. 1996. Agrokuidun tuotanto ja käyttö Suomessa. Tutkimuksen loppuraportti, I osa. Agrokuitukasvien viljely. Viljelytoimenpiteiden ja lajikevalinnan vaikutus agrokuitukasvien satoon ja kivennäiskoostumukseen. Maatalouden tutkimuskeskus, sarja A 3: 68 s. + liitteet. 15 s.
- Pahkala, K., Mela, T. & Laamanen, L. 1994. Agrokuidun tuotanto- ja käyttömahdollisuudet Suomessa. Alustavan tutkimuksen loppuraportti 1990-1992. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 12/94. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 55 s.
- Pelletier, S. W. 1970 The plant alkaloids - general information. -In: *Chemistry of the Alkaloids*. New York: Van Norstrand Reinholdt Co. s. 1-10.
- Powlson, D. S., Riche, A. B. & Shield, I. 2005. Biofuels and other approaches for decreasing fossil fuel emissions from agriculture. *Ann. Appl. Biol.* 146 (2):193-201.
- Pulli, S. (1980). Development and productivity of timothy (*Phleum pratense* L.). *Journal of the Scientific Agricultural Society of Finland* 52: 368-392
- Ravanti, S. 1980. Ruokohelvi – millainen heinäkasvi. Koetoiminta ja käytäntö 5.2.1980.
- Rinne, M., Huhtanen, P., Aura, E., Tirkkonen, L., Nousiainen, J., Hellämäki, M., Mattila, I., Nikander, H., Virkajärvi, P., Isolahti, M. & Järvenranta, K. 2002. Nurmen korjuuajan optimoiminen kasvumallien avulla. In: toim. Oiva Niemeläinen, Mari Topi-Hulmi. Nurmirehun kilpailukyvyyn parantaminen -tutkimusohjelman päätösseminaari 18.4.2002. Suomen Nurmihdistyksen julkaisu 17. s. 29-43.
- Röpelinen, J. 2000. Tuotantokentällä tehtävien toimenpiteiden vaikutus turvetuotannon valumavesien määrään ja laatuun. Oulu: Oulun yliopisto. 178 s. (Väitöskirja).
- Salo, R. (toim.). 2000. Biomassan tuottaminen kuidun ja energian raaka-aineeksi. Tutkimuksen loppuraportti, osa I. Ruokohelven jalostus ja viljely. Maatalouden tutkimuskeskus, Sarja A 84: 86 s + liitteet 1 s.

- Selin, P. 1999. Turvevarojen teollinen käyttö ja suopohjien hyödyntäminen Suomessa. Jyväskylä studies in biological and environmental science 79. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto. 239 s. (Väitöskirja).
- Sheaffer, C.C., Marten, G.C., Rabas, D.,L., Martin, N. P. & Miller, D.W. 1990. Reed Canarygrass. Station Bulletin 595.
- Sippola, J. & Saarela, I. 1992. Suomen maalajien fosforinpidätysominaisuudet ja niiden merkitys vesien kuormituksen kannalta. Rekolainen, S. & Kauppi, L. /toim.). maatalous ja vesien kuormitus. Yhteistutkimuksen tutkimusraportit. Vesi- ja ympäristökeskuksen monistesarja 359. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallitus.p. :27-36. ISBN 951-47-5562-6.
- Sonninen, R. 2003. Turvetuotannosta vapautuvien suopohjien laiduntaminen. A-Tuottajat Oy: Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto-hankkeen hankejulkaisu. 35 s.
- Uosukainen, H. 2001. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. Oulu: Oulun yliopisto, geologinen laitos. 54 s.
- Virkajärvi, P.& Huhta, H. 1993. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla. Timoteinurmen fosforilannoitus Tohmajärven Valkeasuolla. Tiedote 7/93. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 27 s.
- Virkajärvi, P. & Huhta, H. 1994. Nurmen viljely polttoturvesoiden jättöalueilla – Timoteinurmen kaliumlannoitus Tohmajärven valkeasuolla. Maatalouden tutkimuskeskus. Tiedote 13/94. Jokioinen: Maatalouden tutkimuskeskus. 23 s.
- Virkajärvi, P. & Huhta, H. 1996. Suopohjille maataloutta. In: Suopohjasta uutta voimaa. Jyväskylä: Vapo Oy. s. 20-25.
- Virkajärvi, P., Huhta, H. & Tuuri, H. 1997. Polttoturvesoiden jälkikäyttö: siirtonurmikon tuotanto Tohmajärven Valkeasuolla. Maatalouden tutkimuskeskuksen julkaisuja. Sarja B 7: 28 s + liitteet 4 s.
- Virkajärvi, P. & Huhta, H. 1998. Turvetuotannosta vapautuneiden suopohjien maatalouskäyttö. In: Harri Vasander (toim.). Suomen suot. Helsinki: Suoseura ry. s. 135-137.
- Virkajärvi, P., Sairanen, A., Kerkola, Y., Turtola, A. & Partanen, H. 2002. Laidunjärjestelyt. In: Laiduntaminen kannattaa: Tieto tuottamaan 99. ProAgria Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja 984: Tieto tuottamaan 99: 27-45.
- Virtanen, K., Hänninen, P., Kallinen, R.-L., Vartiainen S.-L., Herranen, T. & Jokisaari R. 2000. Suomen turvevarat 2000. Verkkodokumentti. Päivitetty: ei tiedossa. Viitattu: 9.12.2005. Saatavissa internetistä: [http://www.gsf.fi/info/publications/tr156/tr156\\_screen.pdf](http://www.gsf.fi/info/publications/tr156/tr156_screen.pdf)
- Woods, D. L. & Clark, K. W. 1971. Genetic control and seasonal variation of some alkaloids in reed canarygrass. Canadian Journal of Plant Science 51: 323-329.

# 11 Liitteet

## Liite 1.

Suopohjan kunnostuskustannukset

|   | yksikkö | €/yksikkö | yksikköä/ha | €/ha |
|---|---------|-----------|-------------|------|
| <b>ojien syventäminen</b>                     |         |           |             |      |
| kaivamalla                                    | m       | 0,42      | 700         | 294  |
| jrjrsimellä                                   | m       | 0,2       | 700         | 140  |
| oja-auralla                                   | m       | 0,17      | 700         | 119  |
| <b>suopohjan muotoilu</b>                     |         |           |             |      |
| jrjrsimellä                                   | ha      | 85,0      | 1           | 85,0 |
| lanaamalla                                    | h       | 25,0      | 1,5         | 37,5 |
| <b>rumpujen tekeminen</b>                     |         |           |             |      |
| tarvikkeet (6m 110mm putki)                   | salko   | 12        | 2,5         | 30,0 |
| työ   | h       | 25        | 2,5         | 62,5 |
| <b>kivien ja kantojen kerääminen</b>          |         |           |             |      |
| kivienkeruukoneella                           | ha      | 75        | 1           | 75,0 |
| etukuormaajalla                               | h       | 25        | 1,5         | 37,5 |
| <b>kivennäismaan ja turpeen sekoittaminen</b> |         |           |             |      |
| kultivaattorilla                              | h       | 30        | 1,5         | 45,0 |
| syväkynnöllä                                  | ha      | 75        | 1           | 75,0 |
| <b>Tiestön parantaminen</b>                   | m       | 35        | 100         | 3500 |
| <b>Kalkitus</b>                               | tn      | 30        | 10          | 300  |
| <b>ympärysaitojen tekeminen</b>               | m       | 0,7       | 100         | 70   |
| <b>salaojitus</b>                             | ha      | 2000      | 1           | 2000 |

Lisäksi huomioitava:

Vesihuollon järjestäminen laiduntaville eläimille

Ensimmäisinä vuosina korkeammat lannoituskustannukset

Mahdolliset pumppauskustannukset

## Liite 2:

Suopohjan kunnostus nurmiviljelyyn.

|   | yksikkö | €/yksikkö | yksikköä/ha | €/ha        |
|---|---------|-----------|-------------|-------------|
| <b>Ojien syventäminen</b>                     |         |           |             |             |
| kaivamalla                                    | m       | 0,42      | 700         | 294         |
| <b>Suopohjan muotoilu</b>                     |         |           |             |             |
| jrjimellä                                     | ha      | 85,0      | 1           | 85          |
| <b>Rumpujen tekeminen</b>                     |         |           |             |             |
| tarvikkeet (6 mm 110mm putki)                 | salko   | 12        | 3,5         | 30          |
| työ   | h       | 25        | 2,5         | 63          |
| <b>Kivien ja kantojen kerääminen</b>          |         |           |             |             |
| kivienkeruukoneella                           | ha      | 75        | 1           | 75          |
| etukuormaajalla                               | h       | 25        | 1,5         | 38          |
| <b>Kivennäismaan ja turpeen sekoittaminen</b> |         |           |             |             |
| kultivaattorilla                              | h       | 30        | 1,5         | 45          |
| <b>Kalkitus</b>                               | tn      | 30        | 2           | 60          |
| <b>Tiestön parantaminen</b>                   | m       | 35        | 10          | 350         |
| <b>Yhteensä</b>                               |         |           |             | <b>1039</b> |

**Vuotuiskustannus 5 vuotta kohden 208**

**Vuotuiskustannus 10 vuotta kohden 104**

Suopohjan kunnostus laitumeksi, mahdollisimman pienin aitauskustannuksin

|                                      | yksikkö | €/yksikkö | yksikköä/ha | €/ha       |
|--------------------------------------|---------|-----------|-------------|------------|
| <b>Ojien syventäminen</b>            |         |           |             |            |
| kaivamalla                           | m       | 0,17      | 700         | 119        |
| <b>Suopohjan muotoilu</b>            |         |           |             |            |
| jrjimellä                            | ha      | 85,0      | 1           | 85         |
| <b>Rumpujen tekeminen</b>            |         |           |             |            |
| tarvikkeet (6 mm 110mm putki)        | salko   | 12        | 3,5         | 30         |
| työ                                  | h       | 25        | 2,5         | 62,5       |
| <b>Kivien ja kantojen kerääminen</b> |         |           |             |            |
| etukuormaajalla                      | h       | 25        | 1,5         | 37,5       |
| <b>Kalkitus</b>                      | tn      | 30        | 10          | 300        |
| <b>Ympärysaitojen tekeminen</b>      | m       | 0,7       | 100         | 70         |
| <b>Yhteensä</b>                      |         |           |             | <b>704</b> |

**Vuosikustannus 5 vuotta kohden 141**

**Vuosikustannus 10 vuotta kohden 70**

### Lisäksi huomioitava:

Vesihuollon järjestäminen laiduntaville eläimille

Ensimmäisinä vuosina korkeammat lannoituskustannukset

### Liite 3:

Suopohjan kunnostaminen laitumeksi, salaojitus:

|   | yksikkö | €/yksikkö | yksikköä/ha | €/ha        |
|---|---------|-----------|-------------|-------------|
| <b>Ympärysojat</b>                            |         |           |             |             |
| kaivamalla                                    | m       | 0,42      | 100         | 42          |
| <b>Salaojitus</b>                             | ha      | 2000      | 1           | 2000        |
| <b>Suopohjan muotoilu</b>                     |         |           |             |             |
| jyrsimellä                                    | ha      | 150       | 1           | 150         |
| lanaamalla                                    | h       | 25        | 1,5         | 37,5        |
| <b>Rumpujen tekeminen</b>                     |         |           |             |             |
| tarvikkeet (6 mm 110mm putki)                 | salko   | 12        | 0,2         | 2,4         |
| työ   | h       | 25        | 0,2         | 5,0         |
| <b>Kivien ja kantojen kerääminen</b>          |         |           |             |             |
| kivienkeruukoneella                           | ha      | 75        | 1           | 75          |
| etukuormaajalla                               | h       | 25        | 1,5         | 37,5        |
| <b>Kivennäismaan ja turpeen sekoittaminen</b> |         |           |             |             |
| syväkynnöllä                                  | ha      | 75        | 1           | 75          |
| <b>Kalkitus</b>                               | tn      | 30        | 10          | 300         |
| <b>Tiestön parantaminen</b>                   | m       | 35        | 10          | 350         |
| <b>Ympärysaitojen tekeminen</b>               | m       | 0,7       | 100         | 70          |
| <b>Yhteensä</b>                               |         |           |             | <b>3144</b> |

**Vuotuis kustannus 10 vuotta kohden 314**

**Vuotuis kustannus 20 vuotta kohden 157**

Lisäksi huomioitava:

Vesihuollon järjestäminen laiduntaville eläimille

Ensimmäisinä vuosina korkeammat lannoituskustannukset

## MTT:n selvityksiä –sarjan Kotieläintuotanto -teemassa ilmestyneitä julkaisuja

- 101** Turvesoiden jatkokäyttö kotieläintuotannossa. 2005. *Lamminen, P. ym.* 31 s. Hinta 15 euroa.
- 84** Emolehmätuotanto Perämeren rantalaitumilla. 2005. *Räisänen, J. ym.* 42 s. Hinta 15 euroa.
- 86** Rehutaulukot ja ruokintasuositukset 2004: märehitjät - siat - siipikarja - turkiseläimet – hevoset. 2004. MTT. Verkkojulkaisu osoitteessa: <http://www.mtt.fi/mmts/pdf/mmts86.pdf>.
- 68** Liharotusiemennykset osana lypsylehmien uudistusstrategiaa. 2004. *Huuskonen, A. ym.* 30 s. Hinta 15 euroa.
- 60** Emolehmien rantalaidunnuksen kehittäminen Oulun seudulla. 2004. *Sonninen, R. ym.* 42 s. Hinta 15 euroa.
- 53** Lihanautojen kasvatusta kylmissä tuotantoympäristöissä. 2003. *Huuskonen, A.* 29 s. Hinta 15 euroa.

Verkkojulkaisut osoitteessa <http://www.mtt.fi/julkaisut/mmts.html>



