

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Metsätalouden koulutusohjelma

Joonas Vahvaselkä

JÄLKIKÄYTTÖSUUNNITELMA HAUKIVUOREN VALKEISENSOIDEN TUR-  
VETUOTANTOALUEELLE II

Opinnäytetyö 2013

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Metsätalous

VAHVASELKÄ, JOONAS

Jälkikäyttösuunnitelma Haukivuoren Valkeisensoiden turvetuotantoalueelle II

Opinnäytetyö

39 sivua + 8 liitesivua

Työn ohjaaja

Pekka Kuitunen, maatalous- ja metsätieteiden maisteri

Toimeksiantaja

Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky

Tammikuu 2013

Avainsanat

Jälkikäyttö, turvetuotanto, suonpohja

Työn tavoitteena oli tuottaa jälkikäyttösuunnitelma Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky:n Valkeisensoiden turvetuotantoalueelle II. Turpeen tuottaminen alueella on lopetettu vuonna 2010. Toimeksiantajan valinta jälkikäyttömuodoksi oli metsitys, minkä vuoksi se oli myös työn lähtökohtana.

Suunnitelmaa varten selvitettiin jälkikäytön kannalta keskeisiä ominaisuuksia, kuten turvekerroksen paksuus, turpeen ja pohjamaalajin ominaisuudet ja ojaverkoston kunto. Saatujen tietojen pohjalta tehtiin aiempaan tutkimustietoon perustuen esitys tarvittavista toimenpiteistä sekä niiden kustannusarviosta.

Työssä selvitettyjen ominaisuuksien perusteella Valkeisensoiden turvetuotantoalue II sopii metsitettäväksi. Aivan koko aluetta ei kuitenkaan voida metsittää, vaan noin 10 % sen alasta jätetään soistumaan. Metsitys tehdään aluetta ympäröivän reunametsän tuottaman luontaisen taimiaineksen turvin ja siihen liittyvät maastotyöt tekee toimeksiantajayritys.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Forestry

VAHVASELKÄ, JOONAS

Bachelor's Thesis

Supervisor

Commissioned by

January 2013

Keywords

After-use Plan for Valkeisensuo Peat Production Area II

39 pages + 8 pages of appendices

Pekka Kuitunen, MSc(For.)

Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky

After-use, peat production, cut-away peatland

The purpose of this thesis was to make an after-use plan for Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky's Valkeisensuo peat production area. Peat production in the area has been discontinued in 2010. Afforestation would be commissioner's choice and therefore it is also the basis of this thesis.

The qualities of the area regarding after-use were examined. Such were for example the thickness of the remaining peat layer, the qualities of peat and soil and the state of ditching. Based on these results and on results of former research on the topic, a proposal for action with estimated costs was made.

Valkeisensuo peat production area II is suitable for afforestation according to the qualities that were examined in this thesis. The whole area, however, cannot be afforested. Approximately 10 % of the area will be left for restoration. Afforestation will be done using natural seeding from the forest that is surrounding the area. The related work will be done by the commissioning company.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	6
1.1	Suomen suot	6
1.2	Turvetuotanto Suomessa	6
1.3	Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky	7
1.4	Opinnäytetyön tavoite	8
2	TURVETUOTANTOALUEIDEN JÄLKIKÄYTTÖ	8
2.1	Yleistä	8
2.2	Lupamenettely	9
2.3	Jälkikäyttömuodot	9
2.3.1	Metsitys	9
2.3.2	Energiakasvit	13
2.3.3	Maatalous	14
2.3.4	Kosteikot	16
2.3.5	Muut	18
3	AINEISTO JA MENETELMÄT	18
3.1	Valkeisenoiden turvetuotantoalue II	18
3.2	Aineistonkeruumenetelmät	23
3.3	Valkeisenoiden turvetuotantoalueen II ominaisuudet	24
4	VALKEISENSOIDEN ITÄISEN TURVETUOTANTOALUEEN JÄLKIKÄYTTÖSUUNNITELMA	30
4.1	Alueen soveltuvuus yleisimpiin jälkikäyttömuotoihin	31
4.1.1	Metsitys	31
4.1.2	Maatalous	31
4.1.3	Kosteikot	31
4.2	Jälkikäyttösuunnitelma	31
4.3	Suunnitelman toteutus	32

4.3.1 Ravinnetalous	32
4.3.2 Vesitalous	32
4.3.3 Metsitys	33
4.3.4 Muut toimenpiteet	33
4.4 Kustannukset	33
5 POHDINNAT	34
LÄHTEET	36
LIITTEET	40

Liite 1. Viljavuuspalvelu Oy:n tutkimustuloksiin liittyvä lausunto.

Liite 2. Turvekerroksen paksuudet mittauskohdittain.

Liite 3. Viljavuuspalvelu Oy:n metsämaanäytteenotto-ohje.

Liite 4. Aiheeseen liittyvää termistöä.

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Suomen suot

Metsien tilastoinnissa käytetään biologisen suon määritelmää, jonka mukaan noin kolmannes Suomen 30,4 miljoonan hehtaarin maa-alasta on suota. Kyseisen määritelmän mukaan suo on alue, jolla on yhtenäinen turvekerros tai jonka pintakasvillisuudesta yli 75 % on suokasvillisuutta. (Korhonen 2008, 9 – 10; Selin 1999, 27.)

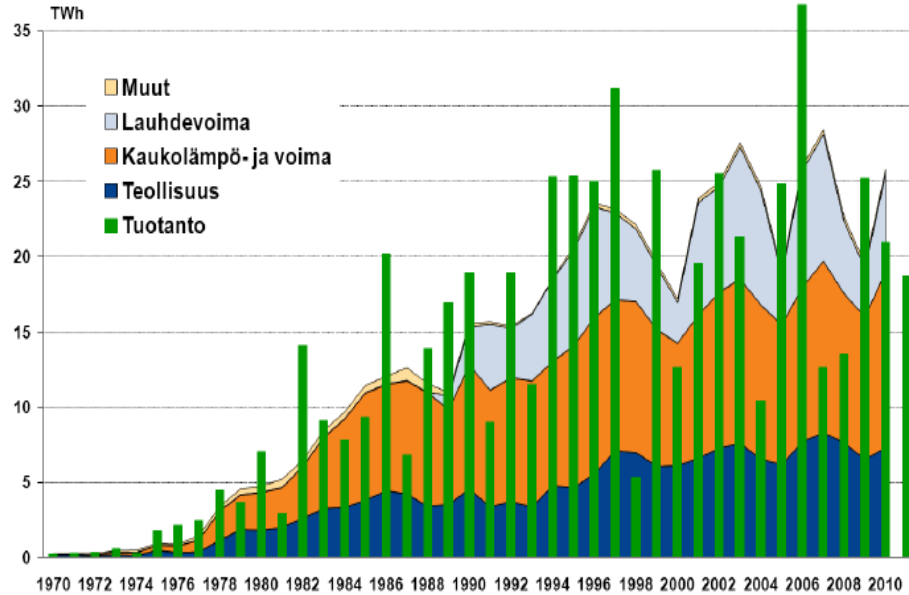
Suomen suopinta-alasta yli puolet on ojitettua suota. Alueelliset erot ovat kuitenkin suuria, mistä esimerkkinä on Lappi, jonka soista vain neljäsosa on ojitettu. Suurin osa suopinta-alasta on metsätalouskäytössä. Huomattavasti vähemmän, noin 1,2 miljoonaa hehtaaria, on suojeltua suota. (Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi 2011, 18 – 19.) Arvioiden mukaan myös turveteollisuudelle kelpaavaa suopinta-alaa on 1,2 miljoonaa hehtaaria (Päivänen 2007, 308). Siitä on otettu käyttöön 70 000 hehtaaria eli noin 6 % ja sen lisäksi suunnilleen saman verran on varattu tulevaisuuden tuotantotarpeisiin (Hytönen & Aro 2012, 378). Etelä-Pohjanmaan ja Pohjois-Pohjanmaan turpeen tuotantoalat kattavat lähes puolet koko maan tuotantoalasta. Turvetuotannosta arvioidaan poistuvan vuoteen 2020 mennessä yli 40 000 hehtaaria. (Flyktman 2009, 10 – 20.)

## 1.2 Turvetuotanto Suomessa

Turpeen teollinen tuotanto on alkanut Suomessa 1800-luvun lopulla. Jyrsinturpeen yleistymisen ja 1970-luvun energiakriisin myötä turpeesta on tullut merkittävä polttoaine lämpö- ja voimalaitoksille sekä raaka-aine teollisuudelle. (Flyktman 2009, 5). Turvetta tuotetaan vuosittain 5 – 25 miljoonaa kuutiometriä, josta 90 % on jyrsinpolttoturvetta ja loput 10 % kasvu- ja ympäristöturvetta. Suomessa alalla toimii yli 150 yritystä, joista suurin osa on pienyrityksiä. (Siirtyminen vaiheittain turvetuotannosta suon uusiokäyttöön 2001, 1.) Merkittävimmät tuottajat ovat Vapo Oy, jonka osuus tuotantovolyymistä oli 1990-luvun lopulla 80 % ja Turveruukki Oy (Flyktman 2009, 9; Selin 1999, 44).

Vuonna 2006 energiaturve kattoi 6 % energialähteiden kokonaiskulutuksesta Suomessa. (Salo & Savolainen 2008, 7). Sekä turpeen tuotanto että käyttö on kasvanut 2000-

luvun lopulle saakka. Tuotantomäärissä on kuitenkin suuriakin vaihteluja vuosittain riippuen kulutuksesta ja tuotantokauden säätilasta. (Selin 1999, 44 – 45).



Kuva 1. Turpeen tuotantomäärät vuosina 1970 - 2010. (Flyktman 2012).

Turvevoimalaitoksia ja turvetta käyttäviä lämpökeskuksia on yhteensä 175. Lähes viidesosa Suomessa asuvista on näiden puu-turveseoksella tuottaman lämmön piirissä. Turve on merkittävässä osassa Suomen energiantuotannossa ja etenkin lämmitysvoimalaitosten polttoainehuollossa. (Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävä ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi 2011, 59.) Energia-, kasvu- ja ympäristöturpeen yhteenlasketun kokonaistyöllistyvyyden on arvioitu olevan 12 350 henkilötyövuotta. (Flyktman 2009, 5.)

### 1.3 Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky

Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky on eteläsavolainen vuonna 1991 perustettu pääasiassa turvetuotantoon keskittyvä yritys. Se toimii Mikkelin Haukivuorella ja työllistää kausiluonteisesti 5 – 10 työntekijää. Yritys toimittaa turvetta polttoon kaikille lähialueen voimalaitoksille Mikkelin, Pieksämäelle, Kuopioon sekä Jyväskylään. Kuivikkeena turvetta toimitetaan jonkin verran paikallisille tiloille, mutta sen osuus on nykyisin varsin vähäinen. Aikaisemmin yrityksen toiminta on sijoittunut yrittäjän omistuksessa olevien tuotantoalueiden lisäksi myös VAPO Oy:n turvesoille. Nykyään tur-

vetta nostetaan ainoastaan yrittäjän omilta alueilta. Tämä tarkoittaa sitä, että tietyn alueen poistuessa turvetuotannosta yrityksen toiminta ei kuitenkaan alueella lopu, vaan sen luonne muuttuu. Yrityksellä on tuottajan vastuu jälkihoidosta ja maanomistajan vastuu jälkikäytöstä.

Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky:n toimintaan kuuluu myös energiahakkeen tekeminen. Turvetuotantoalueiden poistuessa käytöstä se saattaa nousta tulevaisuudessa entistäkin oleellisemmaksi osaksi yrityksen toimintaa.

#### 1.4 Opinnäytetyön tavoite

Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky:n Valkeisenoiden itäisellä turvetuotantoalueella on lopetettu turpeen tuottaminen kesän 2010 jälkeen. Alueella ei ole ympäristölupaa, sillä sen on katsottu olevan kooltaan pieni ja päätöstä tehtäessä tuotannon on arvioitu olevan elinkaarellaan sen verran pitkällä, ettei lupaa ole nähty tarpeelliseksi. Jälkihoidon ja -käytön suhteen ei siis ole ympäristöluvasta aiheutuvia määräyksiä tai ohjeita. (Tuovinen 2012.)

Tuotantoalueen taloudellinen hyödyntäminen myös tulevaisuudessa kuuluu yrityksen suunnitelmiin. Tässä työssä esitetään alueelle jälkikäyttösuunnitelma toimenpiteineen ja kustannuksineen. Suunnitelmaa varten selvitetään jälkikäytön kannalta keskeisiä ominaisuuksia, kuten turvekerroksen paksuus, turpeen ja pohjamaan laatu sekä alueen vesitalous. Ehdotus käytännön toimenpiteistä laaditaan saatujen tietojen pohjalta aiempaan tutkimustietoon perustuen. Maanomistajan ensisijainen toive on metsitys, minkä vuoksi se on myös työn lähtökohtana.

## 2 TURVETUOTANTOALUEIDEN JÄLKIKÄYTTÖ

### 2.1 Yleistä

Turvetuotanto kestää yksittäisellä työmaalla 15 – 30 vuotta (Salo & Savolainen 2008, 7). Tuotannon loputtua toiminnanharjoittajan vastuulla on alueen siistiminen, turvetuotantoon liittyvien tarpeettomien rakenteiden poistaminen ja mahdolliset valmistelut jälkikäyttöä varten, kuten ojituseräjästytykset. Myös alueen ympäristövaikutusten tarkkaileminen voi kuulua toiminnanharjoittajan velvollisuuksiin. Näiden toimien muodos-



tamaa kokonaisuutta kutsutaan jälkihoidoksi ja se edeltää aina jälkikäyttöä. (Väyrynen, Aaltonen, Haavikko, Juntunen, Kalliokoski, Niskala & Tukiainen 2008, 24.)

Jälkikäytöstä vastaa maanomistaja. Vaihtoehtoisia jälkikäyttömuotoja on useita, muun muassa metsitys, maanviljely, soistaminen ja vesitys. (Väyrynen ym. 2008, 24 – 25.) Suonpohjan vesitalous rajoittaa käyttöä selkeimmin. Karkea jako voidaan tehdä niin, että pumpaamalla kuivattu suo soveltuu luontevimmin vesitykseen ja ojitamalla kuivattu metsänkasvatukseen tai viljelyyn. Pohjamaan ominaisuuksien selvittäminen on oleellista, jotta eri jälkikäyttömuotojen onnistuminen voidaan varmistaa. Esimerkiksi happaman tai eroosioherkän pohjamaan vaikutus vesistöihin on huomioitava. Viljelyä varten taas olisi syytä tietää maan ravinteisuudesta mahdollisen lannoitustarpeen vuoksi. Myös turvekerroksen paksuuden tulee olla selvillä. Jälkikäytön suunnittelu on syytä aloittaa jo ennen turvetuotannon loppumista. (Selin 1999, 53 – 56.)

## 2.2 Lupamenettely

Turvetuotannon harjoittaminen yli 10 hehtaarin kokoisilla tuotantoalueilla edellyttää ympäristöluvan (Salo & Savolainen 2008, 11). Ympäristöluvassa on myös määräys jälkihoitotoimenpiteille, joille haetaan vahvistus aluehallintovirastosta. Joissakin poikkeustapauksissa tuotantoalueella ei ole ympäristölupaa esimerkiksi sen pienen pinta-alan ja jäljellä olevan tuotantoajan lyhyen keston vuoksi. (Tuovinen 2012.)

Eräät jälkikäyttömuodot, kuten vesittäminen ja maa-ainesten ottaminen, ovat myös luvanvaraisia. Pääasiallinen lupa-asioita hoitava viranomainen on paikallinen aluehallintovirasto, joka ratkaisee muun muassa aikaisempien ympäristölupavirastojen ympäristönsuojelulain ja vesilain mukaiset lupa-asiat. (Salo & Savolainen 2008, 12 – 13; Aluehallintovirasto 2012.)

## 2.3 Jälkikäyttömuodot

### 2.3.1 Metsitys

Metsätalous on turvetuotannosta poistuneiden alueiden yleisin jälkikäyttömuoto. Noin 60 % suonpohjista soveltuu ominaisuuksiensa puolesta hyvin metsänkasvatukseen. Useassa tapauksessa alue on ennen turvetuotannon aloittamista ollut kitu- tai joutomaata, jota ei ole ollut kannattavaa käyttää metsänkasvatukseen. Tuotannon myötä

suonpohjan soveltuvuus voi kuitenkin parantua ja kasvu voi parhaimmillaan yltää jopa kangasmetsien tasolle. Tällaisessa tapauksessa maan arvo on noussut huomattavan paljon. (Salo & Savolainen 2008, 31.)

Lähtökohta suonpohjan soveltuvuudelle metsätaloukseen on alueen kohtuullisin kustannuksin toteutettavissa oleva kuivatus (Kaunisto & Aro 1996, 38). Mikäli se on mahdotonta tai siinä epäonnistutaan, voi metsityksen tulos olla olematon (Saarinen 1993, 16). Tämän vuoksi pumpaamalla kuivatetut alueet eivät yleensä sovi metsitykseen. Ojittamalla kuivatuilla mailla on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei veden puute pääse vaikeuttamaan taimien kasvua kuivina kesinä. Se on mahdollista etenkin karkeilla, lajittuneilla maalajeilla turvekerroksen ollessa liian ohut. (Aro, Kaunisto & Saarinen 1997, 43.)

Suonpohjalle jätettävän turvekerroksen optimaalinen paksuus metsänkasvatuksen kannalta olisi 15 – 30 cm. Se riittäisi varmistamaan puuston typen saannin ja toisaalta mahdollistaisi myöhemmässä vaiheessa kivennäisravinteiden saannin pohjamaasta, mikä vähentäisi jatkolannoituksen tarvetta. (Aro ym. 1997, 43; Issakainen & Huotari 2007, 6.) Turvekerroksen paksuus ei kuitenkaan vaikuta merkittävästi metsityksen onnistumiseen. Siitä riippumatta taimettuminen, istutettujen taimien kunto ja taimien kasvu ovat lähes samalla tasolla olosuhteiden muutoin ollessa kunnossa. (Saarinen 1993, 23 – 24.)

Turvemailla metsänkasvatukseen vaadittava typen määrä on arvioiden mukaan Pohjois-Suomessa yli 1,8 ja Etelä-Suomessa yli 1,5 % (Ahtikoski, Hökkä, Joensuu, Kojola, Kuusela, Moilanen, Penttilä, Ruotsalainen & Saarinen 2007, 60). Suonpohjien on havaittu olevan runsastyyppisiä ja raja-arvojen yleisesti täyttyvän (Aro ym. 1997, 18). Suonpohjilla yleensä niukanlaisesti esiintyvät kivennäisravinteet, fosfori ja kalium, saadaan lannoittamalla, maanmuokkauksella tai niiden yhdistelmällä puuston kasvun vaatimalle tasolle (Issakainen & Huotari 2007, 5 – 6). Maanmuokkausmenetelmäksi valitaan tapauskohtaisesti joko laikutus tai kääntö-, navero- tai ojitusmätästys. Alueen vesitalous on oleellisin tieto maanmuokkausmenetelmän valinnassa. (Ruotsalainen 2007, 26 – 27.) Ravinteiden huuhtoutumisen ja eroosion vähentämiseksi on tärkeää, että tarpeetonta muokkausta ja ojitusta vältetään (Salo & Savolainen 2008, 31). Suonpohjan lannoittamiseen sopivat parhaiten PK-lannos ja puutuhka. PK-lannoksen vaikutus on suurempi alkuvaiheessa, sillä se on nopealiukoista puutuhkaan verrattuna

fosforin ja etenkin kaliumin osalta. Myöhemmin osat vaihtuvat ja lannoitusvaihtoehtojen kokonaisvaikutuksen on havaittu olevan puun kasvun kannalta yhtä suuri. (Moilanen & Issakainen 2003, 22; Hytönen & Aro 2012, 386.) Turvekerroksen ollessa paksuudeltaan yli 10 cm tarvitaan mahdollisesti myös jatkolannoituksia (Issakainen & Huotari 2007, 6). Parhaimmiksi taimettumiskohdiksi ovat osoittautuneet lannoitetut turvepinnat ja turvesekoitteiset kivennäismaamattäät. Vastaavasti huonoiten taimettuminen tapahtuu paljailla kivennäismaapinnoilla. (Aro ym. 1997, 43.)

Tämän opinnäytetyön puulajikohtaisessa tarkastelussa keskitytään mäntyyn ja koivuun. Ne ovat suonpohjan metsityksessä yleisimmin käytetyt puulajit ja niiden käyttöä suonpohjan metsityksessä on tutkittu eniten (muun muassa Aro, Kaunisto & Saarinen 1997; Saarinen 1993; Hytönen & Aro 2012). Kuusi on puolestaan jätetty työssä huomioimatta, sillä sitä käytetään yleensä metsityksen sijaan vasta toisena puusukupolvena suonpohjien hallaisuuden vuoksi (Issakainen & Huotari 2007, 8).

Männyn istuttaminen on ollut yleisin keino suonpohjien metsityksessä (Päivänen 2007, 261). Mänty sopii useisiin eri olosuhteisiin ja sekä hienojakoisille että karkeille pohjamaille. Istutuskohdan tulisi olla joko laikkulannoitettu turvepinta tai turvesekoiteinen kivennäismaamattä. Istutukseen käytetään paakkutaimia 2000 – 2500 hehtaarilla. (Issakainen & Huotari 2007, 7 – 9; Kaunisto & Saarinen 1989, 7 – 8.)

Suonpohjien runsaan typen määrän vuoksi mänty kasvaa usein huonomuotoiseksi ja oksikkaaksi. Tämän vuoksi myös männyn kylvö suositellaan tehtäväksi yleistä ohjeistusta tiheämmin puun laadun parantamiseksi. Kylvö onnistuu varmimmin lannoitetulle turvepinnalle tehtyihin mataliin, kapeisiin uriin. (Kaunisto & Saarinen 1989, 7 – 8.) Mänty voidaan myös metsittää luontaisesti pienialaisilla kohteilla (Issakainen & Huotari 2007, 7).

PK-lannoituksen on havaittu heikentävän männyn siemenen itämistä ja aiheuttavan istutustaimien monilatvaisuutta, mutta olevan kuitenkin paras keino taimettumisen ja taimien kehityksen varmistamiseen. Kanalinnut voivat aiheuttaa verrattain paljon vaurioita männyn taimille syömällä niiden silmuja. (Aro ym. 1997, 42.)

Sekä hies- että rauduskoivu sopii suonpohjien metsitykseen. Koivun metsitys toteutetaan luontaisesti, mikäli siementävä puusto on enintään 200 metrin etäisyydellä, ja viljellen vain sen puuttuessa. Hajakylvö ja -lannoitus ovat ensisijaisia menetelmiä vilje-

lyssä. Koivun kasvatusta voidaan aloittaa tiheikkönä ja ohjata ainespuun suuntaan harvennusten avulla. Rauduskoivua voidaan kasvattaa vaneripuuksi saakka. (Issakainen & Huotari 2007, 6 – 9.) Hieskoivu soveltuu suonpohjille erityisen hyvin, sillä se on muita puulajeja vähemmän riippuvainen pohjaveden vaihteluista (Selin 1999, 73). Jännikset voivat aiheuttaa verrattain paljon vaurioita koivun taimille syömällä niiden sivuversoja. Lannoitettujen taimien on havaittu selviävän vaurioista paremmin. (Aro ym. 1997, 42.)

Tuoreen tutkimustiedon mukaan koivu on ominaisuuksiltaan sopiva perinteisen ainespuutuotannon lisäksi myös kasvatettavaksi tiheikkönä ja hyödynnettäväksi energia-puuna. Se metsittyy tehokkaasti luontaisesti, kasvaa alkuvaiheessa nopeasti ja uudistuu kantovesoista. (Issakainen & Huotari 2007, 9.) Koivutiheiköllä on alhaisten perustamis- ja uudistamiskustannusten lisäksi muitakin etuja, jotka puoltavat koivun käyttöä. Kiertoaika voi olla jopa 5 kertaa pidempi kuin esimerkiksi pajulla, mutta toisaalta korjuukertoja on sen vuoksi vähemmän. Koivun vuotuinen biomassan tuotanto on korkeampi kuin vaihtoehtoisten energiakasvien, ruokohelpin ja energiapajun. Koivun ja pajun on havaittu sitovan ilmakehän hiiltä yhtä tehokkaasti, mutta toisin kuin paju, koivun hiilensidonta tehostuu lannoituksen myötä. Koivun etuna on myös se, ettei suonpohjaa tarvitse kalkita eikä lannoittaa vuosittain, vaan yksi kivennäisravinteita lisäävä lannoituskerta kiertoaikaa kohden saattaa riittää. Lannoituksen on havaittu vaikuttavan enemmän raudus- kuin hieskoivun kasvuun. (Hytönen & Aro 2012, 384 – 388; Hytönen 2005, 70.)

Turvetuotannosta poistetun alueen metsitykseen on mahdollista saada Kemera-tukea. Tuki metsän uudistamiseen kattaa suunnittelukustannukset, kylvössä käytettävät siemenet tai istutustaimet ja osan viljelytöiden sekä mahdollisen ojituksen kustannuksista. Tuen suuruus määräytyy sen mukaan, mihin kolmesta mahdollisesta rahoitusvyöhykkeestä alue kuuluu. Vyöhykkeet jakautuvat karkeasti ottaen Etelä-, Keski- ja Pohjois-Suomeen. Alueella voimassa oleva metsäsuunnitelma vaikuttaa tuen määrään positiivisesti. (Pylvänäinen 2012.) Tuen saaminen edellyttää Metsäkeskuksen hyväksymää suunnitelmaa ennen toteutusta ja vähintään 0,5 hehtaarin kokoista aluetta (Metsäkeskus 2012).

### 2.3.2 Energiakasvit

Turvetuotannosta poistetut alueet soveltuvat hyvin ruokohelpin kasvatukseen. Ruokohelpi pärjää sekä vesittyneellä että karulla ja kuivalla maalla ja se on osoittautunut hyvin satoisaksi heinälaajiksi. Sen avulla suonpohja saadaan nopeasti kasvipeitteiseksi ja vähennetään siten eroosiota ja parannetaan maan rakennetta. Yhdellä kylvöllä saadaan satoa 12 – 15 vuotta. (Salo & Savolainen 2008, 47.) Ruokohelpiä voidaan hyödyntää polttoaineena tai sellun raaka-aineena. Koska sitä ei viljellä rehuksi tai elintarvikkeeksi, sen lannoittaminen yhdyskuntalietteillä ja polttolaitoksissa syntyvällä tuhkalla on mahdollista. Ruokohelpi on oiva ratkaisu osittain turvetuotannosta poistuneille alueille, sillä sitä voidaan käyttää turpeen kanssa seospolttoaineena ja sen avulla voidaan suodattaa ja haihduttaa valumavesiä, mikä vähentää vielä tuotannossa olevien alueiden ravinnekuormitusta. (Salo & Savolainen 2008, 47). Kasvin energiatiheys on pieni, minkä vuoksi kaikki kustannuksia alentavat tekijät ovat tärkeitä. Tuotannossa voidaan esimerkiksi hyödyntää turvetoimitusten kuljetusketjuja. (Käyhkö 1996, 34 – 36.) Viime vuosien aikana ruokohelpin viljelyn on uutisoitu suurista tuista huolimatta olevan kannattamatonta ja käyttö hankalaa. Vaikuttaisikin siltä, että sen hyödyntämisestä energiaksi ollaan luopumassa. (YLE 2011; YLE 2012a; YLE 2012b; YLE 2012c; YLE 2012d.)

Ruokohelpin soveltuvuus sellun raaka-aineeksi johtuu sen kuitujen samankaltaisuudesta suhteessa lehtipuiden kuituihin. Ne ovat suunnilleen samankokoisia ja niiden selluloosapitoisuus on yleensä yhtä suuri. Ruokosellusta valmistetun paperin ominaisuuksien on havaittu olevan jopa koivusellusta valmistettua paremmat. (Käyhkö 1996, 34 – 36.)

Hakepajun viljelyssä tuotetaan haketta lämpökeskuksiin ja sähkö- ja kaukolämpövoimaloihin. Viljely perustuu lyhytkestoiseen, 3 – 8 vuoden kiertoaikaan ja suureen istutustiheyteen. Hakepajuviljelmä perustetaan istuttamalla pistokkaita ja pajun uusiutuminen tapahtuu kantovesomisena. Pajukosta saadaan sen 25 vuoden elinkaaren aikana vähintään 5 hakesatoa. Käytetyt pajulajikkeet ovat nopeakasvuisia ja useimmiten jalostettuja. Pajuviljelmää voidaan käyttää myös jätesuodattimena, johon puhdistamojen lietettä ja käsiteltyä jätevettä voidaan sijoittaa. (Piispa, Piispa, Saarinen & Korhonen 2009, 3 – 4.)

Hakepajun tuotannon energiahyötysuhde on korkea suhteessa moniin bioenergiakasveihin. Hyvin hoidettu hakepajukko voi tuottaa hehtaarilla jopa 10 kuivatonna vuodessa, mikä vastaa noin 5 tonnia polttoöljyä. (Piispa ym. 2009, 3).

Hakepaju on varteenotettava vaihtoehto suonpohjille turvetuotannon loputtua. Suonpohjat ovat yleensä kooltaan viljelyä varten suositeltua viittä hehtaaria suurempia. Pinta-alan lisäksi etäisyydet vaikuttavat hakepajun viljelyn kannattavuuteen, joten hakkeen käyttöpaikan tulisi olla tarpeeksi lähellä viljelmää. Lannoitus ja kalkitus saattavat olla tarpeellisia, sillä hakepajun kasvu on parhaimmillaan hyvässä kasvukunnossa olevilla peltomailla, joiden pH-arvo on yli 5,5. Suonpohjilla pH on yleisesti tämän alapuolella eli 4,0 – 5,4. (Salo & Savolainen 2008, 44). Hallaisuuden vuoksi on myös käytettävä hallankestäviä lajikkeita. Suonpohjan kivisyys voi olla haittana hakepajun viljelylle. (Piispa ym. 2009, 5 – 6.)

### 2.3.3 Maatalous

Maatalouden suunniteltiin olevan tärkein vaihtoehto turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuodoksi ja useat tutkimukset osoittavatkin niiden soveltuvan hyvin viljelymaiksi. Metsitys ja paikoin myös kosteikot ovat kuitenkin osoittautuneet yleisemmiksi. (Selin 1999, 56; Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi 2011, 57.) Suonpohjista reilu neljännes soveltuu erittäin hyvin maatalouskäyttöön. Ne tarjoavat parhaimmillaan erinomaisen kasvualustan monivuotisille heinäkasveille tai marjoille ja yrteille. (Salo & Savolainen 2008, 43 – 44). Entisinä turvetuotantoalueina ne ovat ominaisuuksiltaan monelta kannalta hyvin maatalouteen sopivia. Suonpohjat ovat tasaisia, hyvien tieyhteyksien päässä, kooltaan suuria ja yhtenäisiä alueita eikä niillä ole lannoite- tai torjunta-ainejäämiä tai laskeumaperäisiä saasteita. Puhtautensa vuoksi suonpohjia voidaan suositella myös luomuviljelyyn. (Selin 1999, 80). Lisäksi niistä puuttuvat rikkakasvit, joskin vain alkuvaiheessa. Ne ilmaantuvat lannoituksen myötä muutamassa vuodessa. (Uosukainen 1996, 12; Virkajärvi & Huhta 1996, 20.)

Keskeisimmät tekijät suonpohjien maatalouteen soveltuvuuden kannalta ovat kuitenkin turvekerroksen paksuus ja turpeen sekä pohjamaan laatu. Pohjamaan laatu vaikuttaa viljavuuden lisäksi alueen vesitalouteen. Esimerkiksi kapillaariselta kyvyltään heikko maa voi aiheuttaa kuivuutta, joka rajoittaa satoa merkittävästi. Turvekerroksen paksuus on usein vaihteleva ja aiheuttaa siksi alueen sisäisiä eroja ravinteisuudessa ja

kantavuudessa. (Virkajärvi & Huhta 1996, 20 – 22.) Parhaiten suonpohja kasvittuu turvekerroksen ollessa paksuudeltaan 10 – 20 cm. Tällöinkin kalkitus ja lannoitus ovat tarpeen, sillä suonpohjien pH on yleensä alhainen ja puutetta kivennäisravinteista, useimmin fosforista ja kaliumista, esiintyy. Myös boorista, sinkistä ja kuparista saattaa olla puutetta. Niiden pitoisuudet ovat olleet viljelykokeissa vaihtelevia. Ravinnepitoisuuksia olisikin hyvä selvittää viljavuusanalyysin avulla ennen suonpohjan ottamista viljelykäyttöön. (Selin 1999, 81; Siirtyminen vaiheittain turvetuotannosta suon uusiokäyttöön 2001, 5.) Typeä on yleensä tarpeeksi mutta sitä voi vapautua ainakin aluksi vähäisesti kasvien käyttöön (Salo & Savolainen 2008, 44.)

Turvetuotannosta poistetun alueen soveltuvuutta maatalouskäyttöön heikentävät esimerkiksi viljelyn aloituskustannukset. Ne saattavat nousta huomattavan suuriksi, mikäli kalkitus- ja lannoituskulujen lisäksi on tarvetta myös maanpinnan muotoiluun tai liekopuiden raivaamiseen. (Virkajärvi & Huhta 1996, 20). Liiallinen kivisyys puolestaan aiheuttaa Selinin (1999) mukaan tuotanto-ongelmia ja turvekerroksen paksuuden vaihtelua. Myös alueen etäisyys maatilasta tai yrittäjän talouskeskuksesta voi muodostua ratkaisevaksi esteeksi valvonnan vaikeuden ja lisääntyneiden matkakulujen vuoksi (Uosukainen 1996, 16). Suonpohjat voivat olla kasvuolosuhteiltaan liian ääreviä viljelyyn. Ne ovat usein hallaisia ja kevättulvien esiintyminen on tavallista. Sateisina kesinä myös kasvukauden aikaiset, huomattavasti kevättulvia haitallisemmat tulvat, ovat mahdollisia. (Salo & Savolainen 2008, 44)

Turvetuotantoaluetta, jossa on jälkikäyttömuotona maatalous, pidetään lähtökohtaisesti peltoraiviona. Mikäli alue vastaa kasvuolosuhteiltaan peltoa, sille voidaan hakea normaaleja maataloustukia. Mahdollista on myös saada alueelle ympäristötuen erityistukisopimus esimerkiksi suojavyöhykkeiden perustamiseen ja hoitoon tai monivaikutteisen kosteikon hoitoon. (Salo & Savolainen 2008, 46.)

Nurmiviljely onnistuu suonpohjilla hyvin. Sadot ovat normaalin viljelyn tasolla ja alue muuttuu muutamassa vuodessa normaalin pellon kaltaiseksi. Kasvuolosuhteet voivat kuitenkin aiheuttaa vaihtelua satoon. Suonpohjan kantavuus, vesi- ja jääpoltteesta johtuvat talvituhot ja poutivuus ovat mahdollisia ongelmia nurmiviljelyssä. Sijainti voi myös vaikuttaa käyttökelpoisuuteen, kuten lähes aina viljelyn ollessa jälkikäyttömuotona. Myös lannoitus ja kalkitus ovat maatalouskäytölle tyypilliseen tapaan tarpeellisia. Suonpohjalla voidaan viljellä esimerkiksi timotei-nurminataseosta, mutta tarkempi

kasvivalinta tehdään tapauskohtaisesti. Myös nurmen siemenviljely ja yksivuotisten kasvien käyttäminen on mahdollista. Jälkimmäisen etuna on talven- ja vedenkestävyyden merkityksen väheneminen, sillä nurmi perustetaan joka vuosi uudelleen. (Salo & Savolainen 2008, 49.)

Kaura on suonpohjien yleisimmin viljelty viljakasvi. Sen ohella myös ohran viljely on yleistynyt, vaikka sen suhteellinen satotaso on selvästi alhaisempi kuin nurmenviljelyssä ja sille voi aiheutua ongelmia suonpohjan happamuudesta. Viljan viljely voi olla menestyksellistä suonpohjan ominaisuuksien ollessa suotuisat. Sitä on kuitenkin pidetty hankalana sato- ja ravinnetason sekä halla- ja tulvaongelmien takia. (Salo & Savolainen 2008, 50.) Aikaisemmin sen merkitystä on myös pidetty vähäisenä maatalouden ylituotantotilanteesta johtuen (Uosukainen 1999, 12; Virkajärvi & Huhta 1999, 24).

Myös vihannesten, yrttien ja marjojen viljelystä suonpohjilla on saatu tutkimuksissa ja kokeiluissa hyviä tuloksia (Salo & Savolainen 2008, 49 – 52).

#### 2.3.4 Kosteikot

Soistaminen tarkoittaa turvetuotannosta poistetun alueen palauttamista suoksi. Usein käytetään myös termiä ennallistaminen, mutta se on käsitteenä laajempi ja yleisempi. Soistaminen perustuu vesipinnan nostamiseen ojat tukkimalla tai mahdollisen pump-pauksen lopettamisella. Sen seurauksena turvetta tuottava suoekosysteemi alkaa kehittyä luontaisesti, kun vesikasvit ja rahkasammalet saavat suotuisan kasvuympäristön. Vesipinnan nostaminen muuttaa aluetta varsin nopeasti, mutta monipuolisen suokasvilajiston palaaminen kestää vuosikymmeniä. (Salo & Savolainen 2008, 55.)

Ennallistamista on tutkittu jonkin verran muun muassa Saksassa ja Kanadassa, mutta kyseisissä tutkimuksissa käytetyt menetelmät eivät sovellu Suomeen ainakaan nykytilanteessa. Suomessa soiden turvekerroksen paksuus on keskimäärin 2 metriä, ja mikäli tästä pitäisi joko ennen tuotannon aloittamista siirtää säästöön tai käytön päätteeksi jättää jäljelle noin 50 cm paksu turvekerros, täytyisi tuotantoaloja kasvattaa ja tuottajien tehdä suurempia taloudellisia panostuksia. (Selin 1999, 64.)

Nykyisen jyrshinturvemenetelmän muokkaamien alueiden soistumista on tutkittu Suomessa vasta reilun 10 vuoden ajan. Soistumista on kuitenkin tutkittu Kihniön Aitonevalla, missä tuotanto on lopetettu 1950-luvulla. Silloin käytössä olleen laahakauhame-



netelmän jättämien monttujen kasvillisuutta ja turpeen kertymistä on selvitetty useissa tutkimuksissa. Montut ovat tarjonneet mainiot kasvuolosuhteet ja niissä on havaittu olevan monipuolinen suokasvillisuus sekä 10 – 40 cm uutta turvetta. (Salo & Savolainen 2008, 55)

Vesittäminen on varsinkin vähäjärvisillä alueilla huomionarvoinen vaihtoehto jälkikäyttömuodoksi. Sillä voidaan vähentää turvetuotannon aiheuttaman maisemahaitan vaikutusta. Vesittämisen tavoitteena voi olla esimerkiksi lintujärven muodostaminen, kalankasvatusallas tai virkistyskäyttö. (Salo & Savolainen 2008, 58). Vaihtoehdoista halvin on lintujärven rakentaminen. Järven ei tarvitse olla kovinkaan syvä eikä vedenlaadulle ole suuria vaatimuksia. (Siirtyminen vaiheittain turvetuotannosta suon uusiokäyttöön 2001, 6.) Virkistyskäyttöön turvetuotantoalueet puolestaan soveltuvat harvemmin altaan syvyysvaatimusten vuoksi (Salo & Savolainen 2008, 58).

Vesittämisen tarkoitus on muodostaa avoin vesialue, jolla on ympäri vuoden keskimäärin kymmeniä senttimetrejä paksu vesikerros. Alavat ja pumppukuivatut turvetuotantoalueet sopivat tarkoitukseen parhaiten, sillä kuivatuksen loppuessa vesi nousee niille usein luontaisesti. Vesittäminen vaatii yleensä pohjalla olevan turvekerroksen poistamista mahdollisimman tarkasti, jotta siitä aiheutuva vesistökuormitus olisi mahdollisimman vähäinen. Turvekerros voi kuitenkin estää joillakin alueilla happamien pohjasedimenttien paljastumisen. (Perälä, Kalliokoski & Väisänen 2005, 15.) Turpeen ominaisuudet ja kaasunmuodostusmahdollisuus tulee huomioida vesitettäessä. Myös pohjamaan laatu tulee selvittää, jotta haitallisten maalajien paljastuminen, veden laadun heikkeneminen ja vesistökuormitus voidaan välttää. Muutaman vuoden kuluessa vesitetyn alueen valumavesien laatu paranee ja vesistökuormitus vähenee turvetuotantoalueiden keskimääräiseen kuormitukseen verrattuna. (Salo & Savolainen 2008, 58.)

Vesittämisen ja soistamisen kustannuksista vastaa pääasiassa maanomistaja. Vesittäminen on suunnittelun, maaperätutkimuksien, rakennelmien ja maansiirtotöiden vuoksi kalliimpi vaihtoehto. Sen kustannukset voivat olla jopa 2000 euroa hehtaaria kohden. Vesittäminen on myös lähtökohtaisesti luvanvaraista toimintaa. Kuitenkaan pieneköjen alueiden kohdalla lupaa ei yleensä tarvita. (Salo & Savolainen 2008, 13, 59.)

### 2.3.5 Muut

Turvetuotannosta poistetut alueet sopivat ominaisuuksiensa ja usein hieman syrjäisen sijaintinsa ansiosta myös vähemmän tavanomaisiin käyttötarkoituksiin, kuten ampu-  
maradaksi tai jopa pienlentokentäksi, jolla voi harrastaa esimerkiksi riippu- ja varjoli-  
toa (Salo & Savolainen 2008, 65 – 66.)

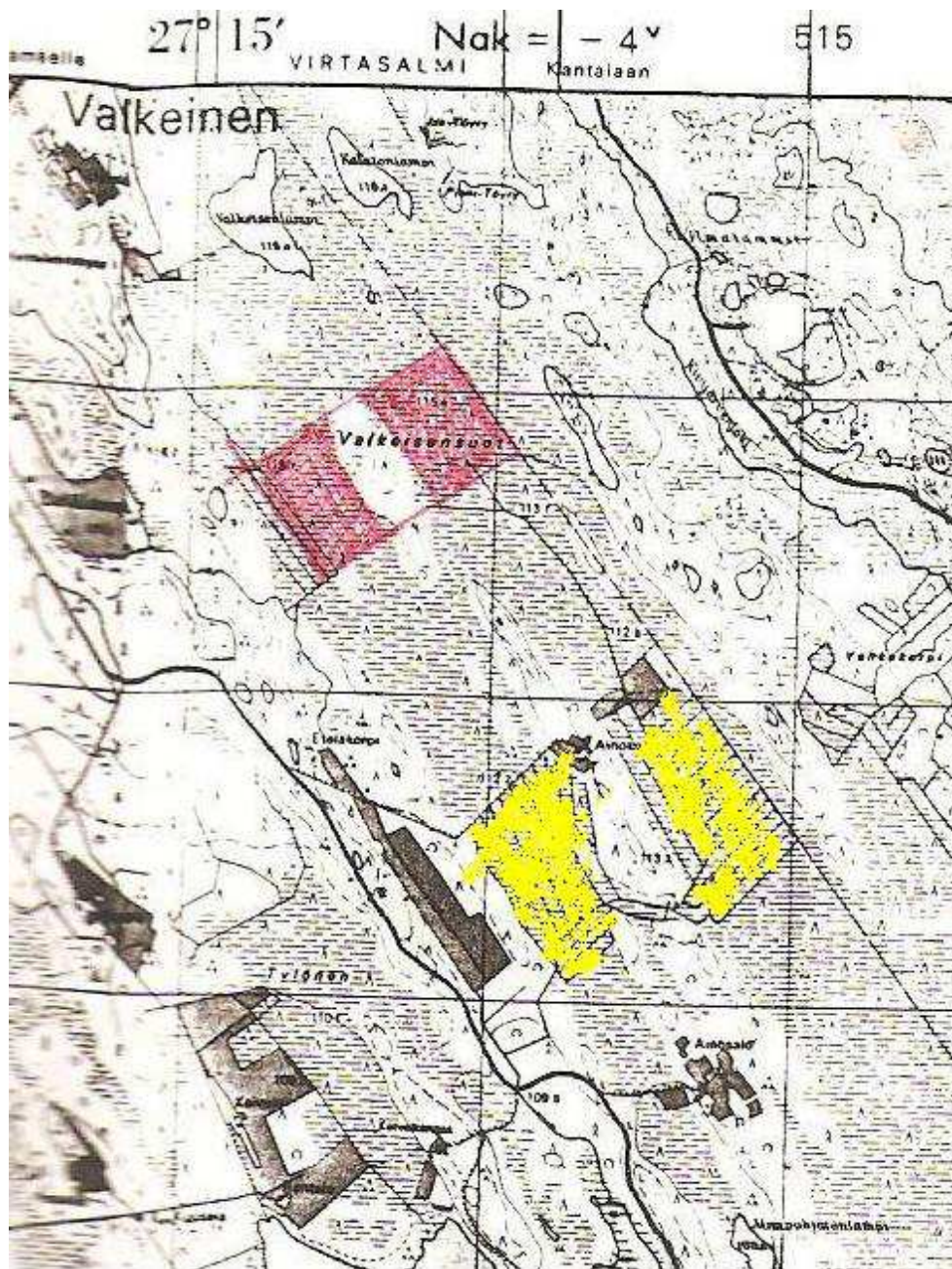
## 3 AINEISTO JA MENETELMÄT

### 3.1 Valkeisenoiden turvetuotantoalue II

Valkeisenoiden turvetuotantoalue sijaitsee Etelä-Savossa noin 20 km Haukivuoresta pohjoiseen, Mikkelin ja Pieksämäen rajalla. Siihen kuuluu kaksi erillistä toisiaan lähellä olevaa turvekenttää, I (läntinen) ja II (itäinen). Niiden yhteispinta-ala on yli 30 hehtaaria, josta on alun perin ollut tuotannossa läntisellä puolella noin 9 hehtaaria ja itäisellä puolella noin 13 hehtaaria. Turvetuotanto Valkeisenoiden turvetuotantoalueella on aloitettu vuonna 1993. Vuotuinen tuotantomäärä alueella II on ollut 2000 – 5000 kuutiometriä. Turpeen nostossa on käytetty jyrshinturvenmenetelmää. Valkeisenoiden turvetuotantoalue on yksi kolmesta erillisestä turvekentästä, jotka muodostavat tuotantoaluekokonaisuuden erillään yrityksen talouskeskuksesta.

Turvetuotanto Valkeisensoilla on lopetettu vuoden 2010 jälkeen. Myös kahdella muulla samaan kokonaisuuteen kuuluvalla alueella on turpeennosto lopetettu ja niillä on osittain jo siirrytty jälkikäyttöön. Tuotannon lopettaminen johtuu paitsi turpeen määrän vähenemisestä, myös alueiden syrjäisestä sijainnista suhteessa yrityksen pääasialliseen toiminnan keskukseen sekä talouskeskukseen. Valkeisenoiden itäisellä tuotantoalueella toiminnan lopettamiseen on lisäksi vaikuttanut alueen kivisyys.

Valkeisenoiden turvetuotantoalueelta II otetut valokuvat ovat tekijän ottamia.



Kuva 2. Valkeisensoiden turvetuotantoalueet ovat kuvassa merkittynä punaisella. Tuotantoaluekokonaisuuden kaksi muuta turvekenttää on merkitty keltaisella. (Valkeisensoiden turvetuotantosuunnitelma).

Valkeisensoiden turvetuotantoalueella II on 12 luoteesta kaakkoon suuntautuvaa sarkaa. Niihin viitataan jatkossa numeroin 1 – 12 siten, että lounaisreunalla oleva sarka on numero 1 ja koillisreunalla oleva sarka on numero 12. Sarkaojat on numeroitu samaan tapaan 1 – 13 siten, että lounaisreunalla on numero 1 ja koillisreunalla on numero 13.



Kuva 3. Ilmakuva Valkeisensoiden itäisestä turvetuotantoalueesta. (Maanmittauslaitos).

Sarat ovat leveydeltään noin 20 metriä. Sarkojen pituudet vaihtelevat paljon reilusta 300 metristä noin 420 metriin. Keskimäärin pituutta on noin 370 metriä. Saroista neljällä (2,4,6,8) turvetuotanto on lopetettu muun alueen vielä ollessa käytössä ja niiltä on siirretty kaivinkoneella turvetta muille kahdeksalle saralle. Tästä johtuen jäljellä olevan turvekerroksen paksuus vaihtelee alueella erittäin paljon. Sarat, joilta on siirretty turvetta pois, ovat paikoin todella tiheästi koivun ja männyn taimien sekä jonkin verran kuusen, pajun ja muun kasvillisuuden peittämiä. Sarat, joilla turvetuotanto on kestänyt pisimpään, ovat edelleen, kaksi kesää tuotannon lopettamisen jälkeen, paljasta suonpohjaa.

Alueelle työntyy kaakkoisreunan keskivaiheilta kivennäismaanousu, joka on pinta-alaltaan noin 0,5 hehtaaria. Kyseistä aluetta ei ole hyödynnetty turvetuotannossa, sillä turvekerros on ohuimmillaan alle metrin paksuinen.



Kuva 4. Kivennäismaanousun puusto koostuu koivuista ja mäntyistä.

Kivennäismaanousulla kasvaa pääasiassa mäntyä ja koivua. Pohjakerroksessa on paljon suokasvillisuutta, esimerkiksi suopursua.



Kuva 5. Kivennäismaanousulla kasvavia mäntyjä.



Kuva 6. Laskeutusaltaat kuvattuna tuotantoaluetta kohti.

Alueen eteläkulmauksessa on turvetuotantoa varten tehty kaksi peräkkäistä 30 metriä pitkää ja 6 metriä leveää laskeutusallasta, joissa on lisäksi pintapuomit laskeutustehon parantamiseksi. Laskeutusallaiden yhteenlaskettu lietetilavuus on 90 m<sup>3</sup>.

Alueen eteläkulmalla sijaitsee noin hehtaarin kokoinen ohutturpeinen alue, joka on kasvillisuuden ja avovesipinnan peittämä. Se on ensimmäinen osa, joka on jäänyt turvetuotannon ulkopuolelle.



Kuva 7. Alueen eteläkulmalla sijaitseva soistuva vesialue.

### 3.2 Aineistonkeruumenetelmät

Turvekerroksen paksuus mitattiin taimettumattomilta saroilta (1,3,5,7,9,10,11,12). Paksuuden määrittämiseen käytettiin 1,5 metrin pituista rasia. Paksuus mitattiin sarkojen keskikohdalta 15 metrin välein. Sen yhteydessä saatiin joitakin havaintoja myös alueen kivisyydestä. Kivisyys määritettiin kuitenkin ennakkotietoon perustuvan oletuksen vuoksi silmävaraisesti.

Alueelle syntyneet taimikot saroilla 2,4,6 ja 8 inventoitiin 15 metrin välein otetuilla ympyräkoaloilla, joiden säde oli 3,99 m. Saadut tulokset muodostettiin hehtaarikoh-  
taisiksi kertomalla ne kahdellasadalla.

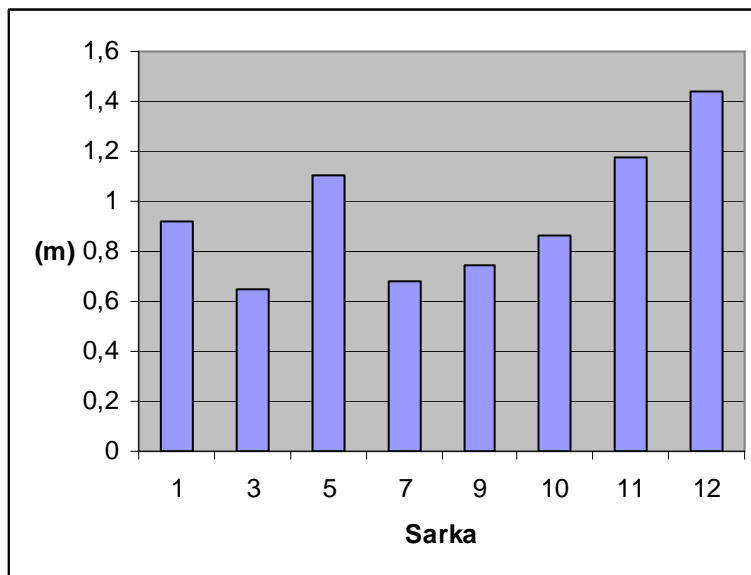
Alueen kuivatus on toteutettu ojittamalla, minkä vuoksi vesitalouden kannalta keskeinen ominaisuus on ojaverkoston kunto. Se kartoitettiin silmävaraisesti ja sen yhteydessä havainnoitiin mahdolliset veden vaivaamat alueet.

Reunapuusto havainnoitiin silmävaraisesti.

Turpeesta ja pohjamaasta otetut näytteet toimitettiin Mikkeliin Viljavuuspalvelu Oy:lle analysointia varten. Näytteidenotossa meneteltiin Viljavuuspalvelu Oy:n yleisten ohjeiden mukaisesti sillä erotuksella, että kummastakin otettiin vain 10 osanäytettä. Pienemmän lukumäärän todettiin riittävän, sillä alueen oletettiin olevan tasalaatuinen. Näytteiden ottoapaikat valittiin turvekerroksen paksuuden mukaan kaivamistöiden helpottamiseksi, mutta kuitenkin niin, että osanäytteet edustaisivat mahdollisimman kattavasti koko aluetta. Turpeen paksuus oli myös siksi määrittävänä tekijänä, että suonpohjan paksuimmat kohdat ovat kaivurilla mätettyä maata, jonka seassa voi olla myös ojasta nostettua maata.

### 3.3 Valkeisenoiden turvetuotantoalueen II ominaisuudet

Alue on lähes kauttaaltaan nuoren tai varttuneen kasvatusmetsän ympäröimä. Ainoastaan koillisreunalla on paikoin kitukasvuista puustoa.



Kuva 8. Turvekerroksen paksuuden sarkakohtaiset keskiarvot.



Turvekerroksen paksuus alueella on keskimäärin 0,9 metriä. Kivennäismaa on suurelta osin puiden tavoittamattomissa, eikä tilannetta pystytä täysin korjaamaan maanmuokkauksella. Lannoitus on tästä johtuen metsittämisen kannalta välttämätön toimenpide. Lisäksi alue on lähes kauttaaltaan niin paksun turvekerroksen peitossa, että jatkolannoitusta tarvitaan varmasti ainakin kertaalleen kierron aikana.

Taulukko 1. Viljavuusanalyysin tulokset turvenäytteestä.

Määrittelyn nimi	Yksikkö		Määrittelytulos				
Tuhka	%		4				
Pintamaan maalaji			Ct				
Happamuus	pH	○	4,5				
Typpi (N), kokonaispitoisuus	%	◐	1,63				
Fosfori (P), kokonaispit.	g/kg	□	62,4				
Kalium (K), kokonaispit.	g/kg	●	0,1				
Kalsium (Ca), kokonaispit.	g/kg	●	2,6				
Magnesium (Mg), kokonaispit.	g/kg	●	0,2				
Boori (B), kokonaispit.	mg/kg	□	1,2				
<b>Viljavuusluokkaleimat</b>							
Huono	●	Välttävä	○	Hyvä	▣	Arvel. korkea	◄
Huononlainen	◐	Tyydyttävä	□	Korkea	■		

Taulukko 2. Viljavuusanalyysin tulokset kivennäismaanäytteestä.

Määrittelyn nimi	Yksikkö		Määrittelytulos				
Pintamaan maalaji			HtMr				
Multavuus			rm				
Happamuus	pH	○	5,2				
Fosfori (P)	mg/l	◐	2,1				
Kalium (K)	mg/l	○	35				
Kalsium (Ca)	mg/l	○	420				
Magnesium (Mg)	mg/l	□	48				
<b>Viljavuusluokkaleimat</b>							
Huono	●	Välttävä	○	Hyvä	▣	Arvel. korkea	◄
Huononlainen	◐	Tyydyttävä	□	Korkea	■		

Viljavuuspalvelu Oy:n tekemän ravinneanalyysin mukaan Valkeisenoiden itäisen turvetuotantoalueen turpeessa on 1,63 % typpeä. Se on suonpohjilla verrattain alhainen määrä, mutta kuitenkin metsänkasvatuksen kannalta riittävä. Useiden kivennäisravinteiden, esimerkiksi kaliumin ja kalsiumin, esiintyminen suonpohjalla on analyysin mukaan huonoa.

Oja 1 on umpeutunut voimakkaasti lähes koko matkalta ja sen viereisen saran kuivatustehossa on selvästi parantamisen varaa. Myös oja 7 on umpeutunut voimakkaasti. Sen vaikutus rajoittuu kuitenkin saran 7 koillispuolelle, joka on selvästi veden vaiwaama. Kaakkoon päin mentäessä kuivatustilanne paranee ja kunnostustarve kyseisen ojan kohdalta häviää.



Kuva 9. Oja 7 kaakon suuntaan kuvattuna.

Oja 8 on jonkin verran kasvillisuuden, muun muassa heinien ja karhunsammalen, peitossa. Heinittymisen aiheuttama kuivatustehon heikkeneminen on nähtävissä selvästi saran 8 keskivaiheilla, missä muutoin voimakkaasti taimettunut sarka on vain paikoin heinämättäiden peitossa. Saralla on myös pienialaisia avovesipintoja.

Oja 10 on umpeutunut ja paikoin kasvimättäiden peitossa. Sen viereisillä saroilla on joitakin pienialaisia avovesipintoja. Lisäksi oja 9 on jonkin verran heinittynyt kaakkoispäädystä noin keskivaiheille saakka.

Muilta osin sarkaojat ovat havaintojen perusteella kasvittomia eikä kuivatustehon heikkenemisestä ole näkyviä merkkejä.



Kuva 10. Oja 8 luoteen suuntaan kuvattuna.



Kuva 11. Oja 10 kaakkoon päin kuvattuna.



Kuva 12. Kaakkoisreunan kokoomaoja kuvattuna etelään päin.

Kaakkoisreunalla sijaitseva kokoomaaja on paikoin jonkin verran kasvillisuuden peitossa.

Ojien 10, 11 ja 12 päisteputket ovat tukkeutuneet, minkä vuoksi sarkojen 10,11 ja 12 kaakkoispään kuivatustilanne on huono ja saroille on tulvinut jonkin verran vettä.

Taimettuneilta saroilta saatujen inventointitulosten mukaan taimitiheys on erittäin suuri. Jokaisen mitatun koealan kaikkien puulajien yhteenlaskettu taimitiheys on vähintään 2200, eikä merkittävää aukkoisuutta ole havaittavissa.

Taulukko 3. Taimikoiden inventointitulokset.

Sarka	2			4			6			8		
Puulaji	mä	ko	ku	mä	ko	ku	mä	ko	ku	mä	ko	ku
Mittauskohta (m)												
15	2000	200	0	3400	200	0	2800	4000	800	6000	7600	1000
30	4000	1400	0	4000	1600	0	3000	5000	1000	3200	3600	600
45	4000	2000	0	4000	0	0	2800	4000	400	3600	4400	400
60	2000	3000	0	4000	0	0	2000	3000	0	1200	3600	400
75	3400	4000	0	4000	0	0	1800	3000	1000	600	2200	0
90	3400	3000	1000	6000	1000	0	4000	4000	1000	600	2200	0
105	3000	3000	2000	3400	0	0	3400	4000	2000	0	3600	0
120	1400	2000	0	4000	2000	0	3400	4000	2000	1000	4200	0
135	2000	2000	0	4000	1000	0	4000	6000	0	200	7000	200
150	800	1000	0	2000	2000	0	2000	2000	0	400	4000	200
165				4000	1200	0	4000	5000	0	1000	3000	1000
180							4000	4000	0	0	2200	0
195							5000	2000	0	1200	2000	400
210							4000	2000	0	4000	2000	0
225							3400	1000	0	5000	2000	0
240							2000	2000	0	5000	2000	0
255							2600	1000	0	4000	2000	0
270							2200	1000	0	4000	4000	0
285							2200	400	0	5000	2000	0
300										5000	2000	0
315										5000	2000	0
330										5000	2000	0
345										5000	2000	0
KESKIARVO	2600	2160	300	3891	818		3084	3021	432	2870	3113	183

Kaikilta saroilta tehtiin havaintoja kivisyydestä. Tuotannosta ensimmäisenä poistetut sarat 2,4,6 ja 8 olivat kivisimpiä, mikä johtunee siitä, että niille on nostettu kiviä vielä tuotannossa olevilta saroilta. Myös paljasta suonpohjaa olevat sarat olivat kivisiä, mutta enemmänkin paikallisesti kuin koko alalta. Niistä koillisessa olevat olivat kivisempiä kuin lounaassa olevat, mätetyt sarat.



Kuva 13. Kuvassa sarka 6 luoteeseen päin kuvattuna.

#### 4 VALKEISENSOIDEN ITÄISEN TURVETUOTANTOALUEEN JÄLKIKÄYTTÖSUUNNITELMA

Maanomistajan toive alueen jälkikäyttömuodoksi on metsitys. Se ei kuitenkaan ole ainoa päätöksen teossa vaikuttava tekijä, vaan on huomioitava myös joitakin kyseessä olevan alueen ominaisuuksista. Ennen kuin alueelta on saatu keskeisiä tietoja muun muassa turpeesta ja pohjamaalajista, olemassa on mahdollisesti vain viitteitä eikä tarvittavaa varmuutta siitä, mikä jälkikäyttömuoto sopii parhaiten kyseiselle suonpohjalle. On myös mahdollista, ettei vain yksi ratkaisu sovi koko alueelle, vaan on syytä soveltaa kahta tai useampaakin eri jälkikäyttömuotoa. Aihetta täytyy siis lähestyä laajemmin kuin vain ennakoasetelman kannalta ja useita eri vaihtoehtoja täytyy huomioida, jotta päästäisiin parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Metsityssuunnitelma on edellä mainituista syistä liian suppea käsittelemään koko aihetta. Siksi tässä työssä on päädytty käyttämään laajempaa termiä jälkikäyttösuunnitelma.

## 4.1 Alueen soveltuvuus yleisimpiin jälkikäyttömuotoihin

### 4.1.1 Metsitys

Alueen soveltuvuus metsätalouteen on kokonaisuutena hyvä. Suurin osa alueesta on kuivatettavissa tavanomaisilla turvemaidella käytettävillä toimenpiteillä ja ravinnetaloudesta pystytään huolehtimaan ohjeidenmukaisin lannoituksin.

### 4.1.2 Maatalous

Alueen paikoittainen runsas kivisyys tekee siitä kokonaisuudessaan soveltumattoman maatalouteen. Kuitenkin ainakin kolmea sarkaa (3,5 ja 12) ja joidenkin sarkojen osia olisi mahdollista vähäisen kivisyyden vuoksi hyödyntää viljelyyn. Alueen syrjäisestä sijainnista suhteessa yrityksen talouskeskukseen aiheutuisi myös ylimääräisiä kuluja, jotka vähentävät maatalouskäytön houkuttelevuutta.

### 4.1.3 Kosteikot

Alueen kuivatus on tehty ojittamalla, joten vesittämiseen ei lähtökohtaisesti ole mahdollisuutta. Siihen soveltuu yleensä parhaiten pumppukuivattu alue. Jäljellä oleva turvekerros on myös vesittämisen kannalta liian paksu ja se täytyisi ehdottomasti poistaa, jottei kiintoainekuormitus nousisi liian suureksi. Alueen soistaminen onnistuisi todennäköisesti hyvin ojien tukkimisella.

## 4.2 Jälkikäyttösuunnitelma

Ennen toiminnan aloittamista tehdyn turvetuotantosuunnitelman mukaan suon jälkikäyttöön siirrytään viimeistään painovoimaisen kuivatuksen käydessä mahdottomaksi. Sen yhteydessä suoritetaan jälkihoitotoimenpiteet, joiksi on mainittu sarkaojien päis-teputkien poistaminen ja ojien avaaminen metsäojiksi. Suunnitelmassa on myös todettu, että laskeutusaltaistot tulisi jättää toimintaan ja niitä tulisi huoltaa niin pitkään, kuin siihen on tarvetta. Arvioiduksi jälkikäyttömuodoksi suunnitelmassa mainitaan metsänkasvatus tai karpalontuotanto.

Suunnitelma ei velvoita mihinkään siinä esitettyihin toimenpiteisiin, mutta mainitut kohdat ovat yleisten ohjeistusten mukaisia ja tässä työssä esitettävää suunnitelmaa tukevia, joten niitä tullaan soveltamaan sekä jälkihoidossa että jälkikäytön aikana.

### 4.3 Suunnitelman toteutus

#### 4.3.1 Ravinnetalous

Turvekerroksen paksuudesta johtuen saroilla olevaa turvetta ja kivennäismaata ei ole mahdollista saada sekoittumaan keskenään. Sen sijaan taimettumiselle edullisia kohtia pyritään muodostamaan alueen lounaisreunalle aikaisempien kaivutöiden vuoksi syntyneestä kivennäismaavallista. Ojien kunnostamisen yhteydessä nostettavat ojamaat hyödynnetään myös mättäiden materiaaliksi. Lisäksi taimettumisesta ja taimien kivennäisravinteiden saannista huolehditaan lannoituksella, joka toteutetaan Viljavuuspalvelu Oy:n tekemän ravinneanalyysin ja siihen perustuvan lausunnon (liite 1) mukaisesti pellonmetsityksen PK-lannoksella. Lannoitus tehdään lumettomaan maahan, 600 kg:n annoksena hehtaaria kohden.

#### 4.3.2 Vesitalous

Sarkaojien kaakkoispäädystä ovat päisteputket poistetaan ja ojat avataan tavallisiksi metsäojiksi. Useissa ojissa on kohtia, jotka ovat jonkin verran kasvillisuuden umpeuttamia. Tällaiset perkauksen tarpeessa olevat kohdat kunnostetaan.

Oja 1 perataan kokonaan.

Oja 7 perataan luoteispäädystä alkaen kohtaan, jossa sen viereinen sarka (7) tekee selkeän mutkan. Kyseisessä kohdassa oja yhdistetään olemassa olevaa poikkiojaa pitkin ojaan 6.

Oja 8 perataan luoteispäädystä noin 140 metristä alkaen aina kaakkoispäättyyn saakka. Oja 9 käsitellään muuten samoin, mutta perkaaminen voidaan aloittaa suunnilleen sarkan keskivaiheilta.

Oja 10 perataan kokonaan.



### 4.3.3 Metsitys

Suonpohjan metsittäminen suoritetaan luontaisesti. Tavoitteiden mukainen pääpuulaji on mänty. Turpeen verrattain alhaisella typpipitoisuudella on positiivinen vaikutus männyn laatuun. Jo syntyneet taimikot ja alueelta löytyvät männyn sirkkataimet osoittavat, että alueelle syntyvästä taimikosta voi tulla luontaisesti uudistettuna riittävän tiheä laatumännyn kasvatukseen. Sekaan tulee oletettavasti myös runsaasti kuusen ja etenkin koivun luontaista taimiainesta, mikä edesauttaa tiheän taimikon syntyä.

### 4.3.4 Muut toimenpiteet

Tuotantoalueen eteläkulmalla olevan noin hehtaarin kokoisen vesialueen kuivatus on havaittu ongelmalliseksi. Veden pinnan tasoa ei ole mahdollista laskea ilman kohtuuttoman suuria kaivutöitä. Alue jätetään tästä syystä soistumaan.

Alueelle haetaan Kemera-tukea metsän uudistamiseen. Ojitukset ja ravinneepätasapainon korjaamiseksi tehtävän lannoituksen kustannukset sisällytetään tukihakemukseen.

## 4.4 Kustannukset

Ojien perkaukset ja mätästykseen toteuttaa Turveurakointi E. Vahvaselkä Ky.

Perattavaa ojaa on arviolta noin 1100 metriä. Ojan perkauksen hinta on 0,68 €/m.

Mätästys tehdään arviolta noin 5 hehtaarin alueelle. Mätästykseen hinta on 345 €/ha.

Lannoitus tehdään noin 11 hehtaarin alueelle. Lannoituksen hinta on 346 €/ha.

(Metsätilastollinen vuosikirja 2012).

Suunnitelman kustannusarvio ilman Kemera-tukea on 6279 €.

Alueella ei ole voimassa olevaa metsäsuunnitelmaa, joten Kemera-tuki kattaa 40 %:n sijaan 30 % lannoituksesta ja kunnostusojituksesta (Metsäkeskus 2012).

Suunnitelman kustannusarvio Kemera-tuen kanssa on 4912,8 €.

## 5 POHDINNAT

Valkeisensoiden turvetuotantoalueelle II on turvetuotannon jälkeen jäänyt verrattain paksu turvekerros. Sellainen on nykyisin yleensä vain auma-alueilla ja kivisillä kohteilla ja pääasiassa pyritään jättämään mahdollisimman ohut kerros, sillä se soveltuu useaan jälkikäyttömuotoon. Paksusta turvekerroksesta johtuen puiden juuret eivät tule saamaan yhteyttä pohjamaahan. Tästä voi aiheutua ainespuunkasvatuksessa myrskytuhoja herkemmin kuin kivennäismailla, joilla puiden juuret eivät jää yhtä pinnallisiksi.

Alueelta otettujen turve- ja pohjamaanäytteiden luotettavuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon, että niitä otettaessa alueen on oletettu olevan varsin tasalaatuinen. Näytteitä on otettu vain verrattain ohuista kohdista. Sillä on pyritty sekä helpottamaan työn suorittamista että välttämään kohtia, joissa on muualta, esimerkiksi ojista, nostettua maata. Näytteiden edustavuuden on katsottu olevan jälkikäytön suunnittelun kannalta tarpeeksi hyvä.

Viljavuuspalvelu Oy:n toimenpide- ja lannoitusohjeessa suositellaan pellonmetsityksen PK-lannosta ja mainitaan alueen typpipitoisuuden olevan huononlainen. Typpipitoisuus on kuitenkin aiemman tutkimustiedon mukaan vähintään riittävällä tasolla metsänkasvatukseen. Lannoitukseen olisi kenties voitu käyttää myös hitaasti liukenevia vaihtoehtoja, kuten puutuhkaa tai rauta-PK-lannosta. Nämä tulevat varmasti harkintaan välttämättömiä jatkolannoituksia suunniteltaessa.

Koivun kasvattaminen tiheikkönä voisi myös olla toimiva metsitysratkaisu. Se on sekä perustamiskustannuksiltaan että hoitokustannuksiltaan halvin vaihtoehto. Koivutiheikköä kasvatettaessa pelkkä lannoitus saattaa olla riittävä toimenpide koko kiertoajalle. Alueelle jo syntyneet taimikot ovat koivun suuresta määrästä huolimatta kuitenkin mäntyvaltaisia. Oletettavasti näin olisi myös koko alueen luontaisen metsityksen jälkeen. Se saattaisi vaikuttaa tiheikön ominaisuuksiin esimerkiksi biomassan tuotannon ja uudistamisen suhteen. Tämä tulee ottaa huomioon, mikäli päätetään ryhtyä kasvattamaan tiheikköä.

Kemera-tukea olisi mahdollista hakea myös metsän viljelyyn. Tuki kattaisi taimet/siemenet täysin ja noin viidesosan työn kustannuksista. Istuttamalla saavutettaisiin nopeampi alkuvaiheen kasvu, mutta oletettavasti puiden laatu olisi huonompi ja

kasvuhäiriöiden määrä suurempi. Alueella saavutetaan tarvittavat tiheydet luontaisella taimiaineksella ja sen vuoksi metsän viljelyä ei ole nähty tarpeelliseksi toimenpiteeksi.

Turvetuotantoalueiden jälkikäytöstä löytyy kiitettävä määrä tietoa tarvitseville. Etenkin yleisimmistä jälkikäyttömuodoista ja niiden käytännön toteutuksesta on helposti saatavilla ohjeistusta.

Tuotantoalueen siirtyminen jälkikäyttöön on kenties vielä toistaiseksi jossain määrin selkeyttämistä vailla. Vuonna 2000 voimaan tulleen lakimuutoksen myötä alueille laadittujen ympäristölupien määräyksiä noudattamalla asia hoituu luultavasti ongelmitta. Mikäli kyseistä ympäristölupaa ei kuitenkaan ole myönnetty, saattaa hämmennystä aiheutua, sillä tällöin jälkihoidosta vastaavat viranomaiset eivät välttämättä ole tilanteesta merkittävästi kiinnostuneita. Asiaa käsittelevät oppaat taas eivät ole pilkulleen ajan tasalla. Esimerkiksi ympäristölupavirastot ovat kadonneet toimijoiden kartalta. Niiden asioista vastaavat nykyisin pääasiassa aluehallintovirastot.

Turvetuotantoalueiden jälkikäyttöön siirtyvä pinta-ala on jatkuvasti kasvanut, mutta ilmeisesti kyseessä on kuitenkin sen verran pienet hehtaarimäärät, ettei suurta painetta kaiken kattavan yhtenäisen käytännön luomiseksi ole ollut. Toisaalta asia korjaantuu ajan myötä vanhojen alueiden poistuessa käytöstä. Nykyään turvetuotantoalueille vaaditaan aina ympäristölupa, jossa määrätään muun muassa jälkihoidosta.

Metsitys on tällä hetkellä yleisin ja maanomistajien keskuudessa suosituin vaihtoehto jälkikäyttömuodoksi. Sen menestys perustuu varmasti paljolti siihen, että se on taloudellista hyötyä tarjoava jälkikäyttömuoto. Muita kuin taloudellisia arvoja tarjoavat vaihtoehdot, kuten uudelleen soistaminen, eivät ole saaneet suurta suosiota. Metsityksen tavoitteena voi olla ainespuun tai energiapuun kasvatus. Ainespuun kasvatus ei ole riippuvaista kulloinkin toteutettavasta tukipolitiikasta ja sen taloudellinen tuotto on verrattain tasaista ja varmaa. Ainakin pitkällä aikavälillä on luultavaa, että metsitys ja nimenomaan perinteinen ainespuun kasvatus on merkittävin vaihtoehto turvetuotantoalueiden jälkikäyttömuodoksi.

## LÄHTEET

Aluehallintovirasto. 2012. [www.avi.fi](http://www.avi.fi).

[www.avi.fi/fi/ymparistoluvat/Sivut/default.aspx](http://www.avi.fi/fi/ymparistoluvat/Sivut/default.aspx). (Viitattu 7.12.2012).

Ahtikoski, A., Hökkä, H., Joensuu, S., Kojola, S., Kuusela, M., Moilanen, M., Penttilä, T., Ruotsalainen, M. & Saarinen, M. 2007. Turvemaiden metsien käsittely- ja hoito. Helsinki: Tapio.

Aro, L., Kaunisto, S. & Saarinen, M. 1997. Suopohjien metsitys. Hankeraportti 1986-1995. Metsäntutkimuslaitos.

Ehdotus soiden ja turvemaiden kestävän ja vastuullisen käytön ja suojelun kansalliseksi strategiaksi. 2011. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö.

Flyktman, M. 2009. Energia- ja ympäristöturpeen kysyntä ja tarjonta vuoteen 2020 mennessä. 2. päivitys 11/2009. Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Flyktman, M. 2012. Energia- ja ympäristöturpeen kysyntä ja tarjonta vuoteen 2020 mennessä. 3. päivitys 3/2012. Teknologian tutkimuskeskus VTT.

Hytönen, J. 2005. Effects of liming on the growth of birch and willow on cut-away peat substrates in greenhouse. *Baltic forestry* 11(2): 68 – 74.

Hytönen, J. & Aro, L. 2012. Biomass and nutrition of naturally regenerated and coppiced birch on cutaway peatland during 37 years. *Silva fennica* 46(3): 377 – 394.

Issakainen, J. & Huotari, N. 2007. Suopohjien metsittäminen. Metsäntutkimuslaitos & Vapo Oy.

Kaunisto, S. & Aro, L. 1996. Metsä kasvaa jälleen. Teoksessa Suopohjasta uutta voimaa. Toim. I. Nuuja & P. Selin. ISBN 951-96716-3-3. Jyväskylä: Vapo Oy.

Kaunisto, S. & Saarinen, M. 1989. Turpeennostoalueen metsitys. Parkano: Metsäntutkimuslaitos.

- Korhonen, K. 2008. Suomen metsävarat. Teoksessa Tapion taskukirja. Toim. S. Rantala. ISBN 978-952-5694-26-0. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.
- Käyhkö, V. 1996. Ruokohelpiä selluksi ja energiaksi. Teoksessa Suopohjasta uutta voimaa. Toim. I. Nuuja & P. Selin. ISBN 951-96716-3-3. Jyväskylä: Vapo Oy.
- Maanmittauslaitos. 2012. [www.maanmittauslaitos.fi](http://www.maanmittauslaitos.fi).  
<http://kansalaisen.karttapaikka.fi/kartanhaku/osoitehaku.html?map.x=287&map.y=299&e=513618&n=6886014&scale=4000&tool=siirra&styles=normal&lang=fi&mode=orto&tool=siirra&lang=fi&mode=orto>. (Viitattu 11.12.2012).
- Metsäkeskus. 2012. [www.metsakeskus.fi](http://www.metsakeskus.fi). <http://www.metsakeskus.fi/asiointi-jalomakkeet/kemera-tuet>. (Viitattu 11.12.2012).
- Moilanen, M. & Issakainen, J. 2003. Puu- ja turvetuhkien vaikutus maaperään, metsäkasvillisuuden alkuainepitoisuuksiin ja puuston kasvuun. Helsinki: Metsäteho Oy.
- Perälä, M., Kalliokoski, K., & Väisänen, T. 2005. Esiselvitys turvetuotannon jälkikäyttömuodoista ja niiden vesistökuormituksista. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.
- Piispa, M., Piispa, R., Saarinen, J., Korhonen, T. & Savela, M. 2009. Pajunviljelyopas. Suomen energiapaju Oy.
- Pylvänäinen, P. 2012. Metsäkeskus Etelä-Savo. Kemera-tuet. Haastattelu 10.12.2012.
- Päivänen, J. 2007. Suot ja suometsät - järkevän käytön perusteet. ISBN 978-952-5694-02-4. Hämeenlinna: Metsäkustannus Oy.
- Ruotsalainen, M. 2007. Hyvän metsänhoidon suositukset turvemaille. ISBN 978-952-5694-16-1. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Saarinen, M. 1993. Männyn ja koivun viljely turvetuotannosta poistetuilla suonpohjilla. Tutkielma. Helsingin yliopisto. Metsäekologian laitos.

Salo, S. & Savolainen, V. 2008. Turvetuotantoalueiden jälkikäyttö. ISBN 978-951-95397-8-2. Turveteollisuusliitto ry.

Selin, P. 1999. Turvevarojen teollinen käyttö ja suopohjien hyödyntäminen Suomessa. ISBN 951-39-0556-X. Jyväskylän yliopisto.

Siirtyminen vaiheittain turvetuotannosta suon uusiokäyttöön. 2001. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

Tuovinen, T. 2012. Ympäristöinsinööri. Etelä-Savon ELY-keskus. Ympäristöluvut. Haastattelu 28.11.2012.

Uosukainen, M. 1996. Yrttitarhat ja mansikkamaat. Teoksessa Suopohjasta uutta voimaa. Toim. I. Nuuja & P. Selin. ISBN 951-96716-3-3. Jyväskylä: Vapo Oy.

Viljavuuspalvelu Oy. 2012. [www.viljavuuspalvelu.fi](http://www.viljavuuspalvelu.fi).  
[www.viljavuuspalvelu.fi/naytteenotto-ohjeet](http://www.viljavuuspalvelu.fi/naytteenotto-ohjeet)

Virkajärvi, P. & Huhta, H. 1996. Suopohjille maataloutta. Teoksessa Suopohjasta uutta voimaa. Toim. I. Nuuja & P. Selin. ISBN 951-96716-3-3. Jyväskylä: Vapo Oy.

Väyrynen, T., Aaltonen, R., Haavikko, H., Juntunen, M., Kalliokoski, K., Niskala, A. & Tukiainen, O. 2008. Turvetuotannon ympäristönsuojeluopas. ISBN 978-952-11-3072-4. Oulu: Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus.

YLE. 2011. [www.yle.fi](http://www.yle.fi).  
[http://yle.fi/uutiset/vapo\\_ruokohelpi\\_olikin\\_energiafloppi/5447274](http://yle.fi/uutiset/vapo_ruokohelpi_olikin_energiafloppi/5447274). (Viitattu 29.11.2012).

YLE 2012 a. [www.yle.fi](http://www.yle.fi).  
[http://yle.fi/uutiset/ruokohelven\\_viljelyyn\\_suurimmat\\_maataloustuet/3284759](http://yle.fi/uutiset/ruokohelven_viljelyyn_suurimmat_maataloustuet/3284759). (Viitattu 29.11.2012).

YLE 2012 b. [www.yle.fi](http://www.yle.fi).  
[http://yle.fi/uutiset/energiakasvi\\_osoittautui\\_pettymykseksi\\_-\\_tuet\\_ihmetyttavat/5056445](http://yle.fi/uutiset/energiakasvi_osoittautui_pettymykseksi_-_tuet_ihmetyttavat/5056445). (Viitattu 29.11.2012).

YLE 2012 c. [www.yle.fi](http://www.yle.fi).

[http://yle.fi/uutiset/vapo\\_lopettaa\\_ruokohelven\\_polton\\_forssan\\_voimalaitoksella/623220](http://yle.fi/uutiset/vapo_lopettaa_ruokohelven_polton_forssan_voimalaitoksella/623220). (Viitattu 29.11.2012).

YLE 2012 d. [www.yle.fi](http://www.yle.fi).

[http://yle.fi/uutiset/ruokohelven\\_viljely\\_loppuu\\_kainuussa/6147545](http://yle.fi/uutiset/ruokohelven_viljely_loppuu_kainuussa/6147545). (Viitattu 29.11.2012).

## LIITTEET

Liite 1. Viljavuuspalvelu Oy:n tutkimustuloksiin liittyvä lausunto.

Lausunnossa metsämaan humuskerroksella viitataan suonpohjan turvekerrokseen.

VILJAVUUSPALVELU OY  
PL 500, 50101 Mikkeli 015-320400

Tutkimusnumero  
12020022  
Sivu 1

Y-tunnus 0115896-9

**TOIMENPIDE-JA LANNOITUSOHJE:**

**Näyttenumero: 1.**

Valtappuu: Mänty

Pellonmetsityksen PK

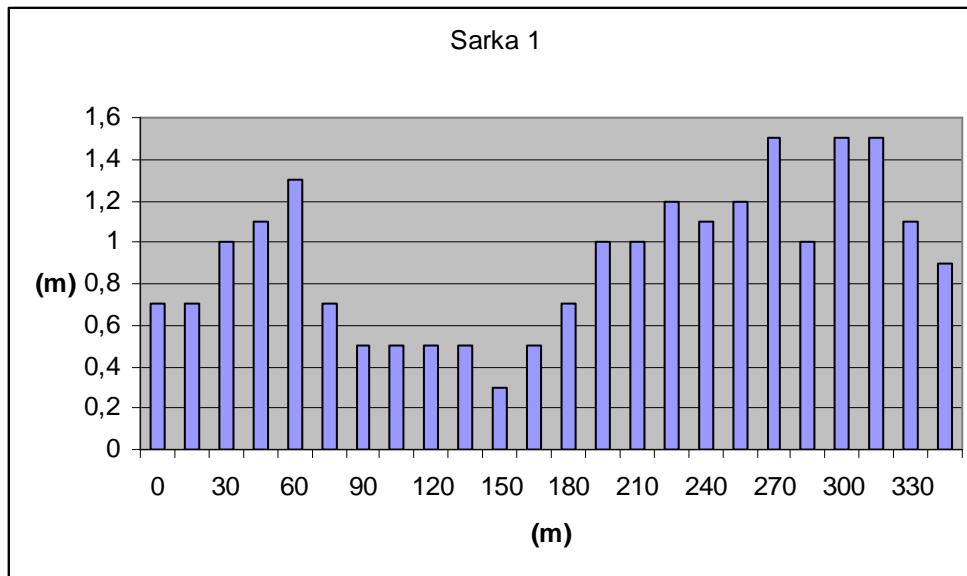
600 kg/ha

Lisäselvityksiä:

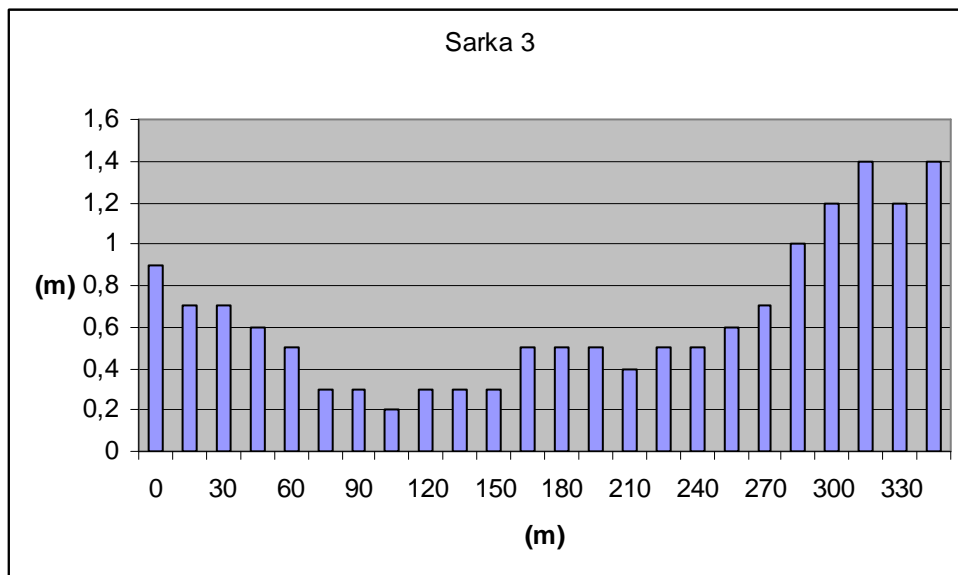
- Metsämaan humuskerroksen typpipitoisuus on huononlainen.
- Metsämaan humuskerroksen kaliumpitoisuus on huono.
- Metsämaan humuskerroksen kalsiumpitoisuus on huono.
- Metsämaan humuskerroksen magnesiumipitoisuus on huono.
- Metsämaan kivennäiskerroksen fosforipitoisuus on huononlainen.
- Metsämaan kivennäiskerroksen kaliumpitoisuus on välttävä.
- Metsämaan kivennäiskerroksen kalsiumpitoisuus on välttävä.
- Metsämaan muut ravinteet ovat vähintään tyydyttävällä tasolla.
- Lannoite levitetään lumettomaan maahan.



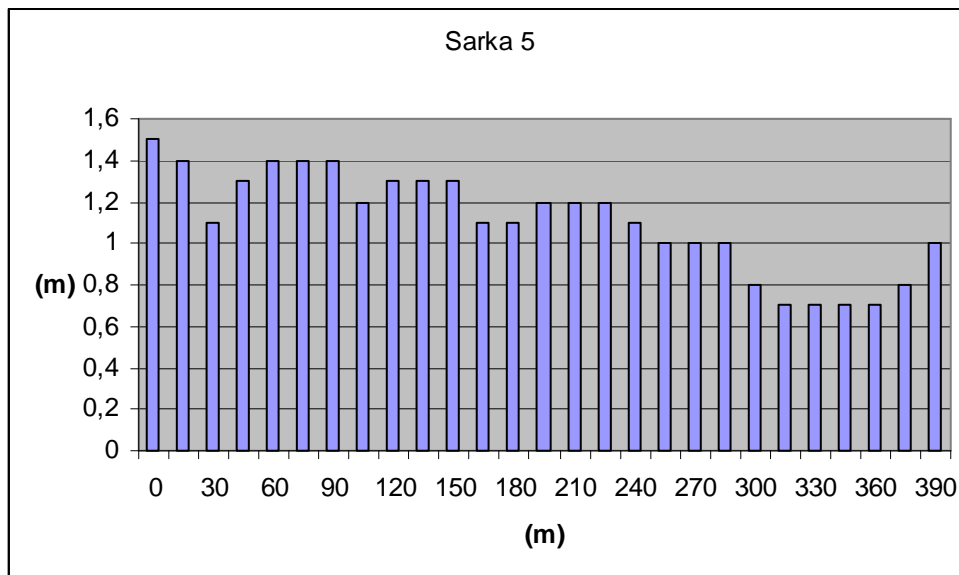
Liite 2. Turvekerroksen paksuudet mittauskohdittain. Taulukoissa on esitetty turvekerroksen paksuudet mittauskohdittain siten, että 0 m on luoteispääty ja suurin metrimäärä on kaakkoispääty.



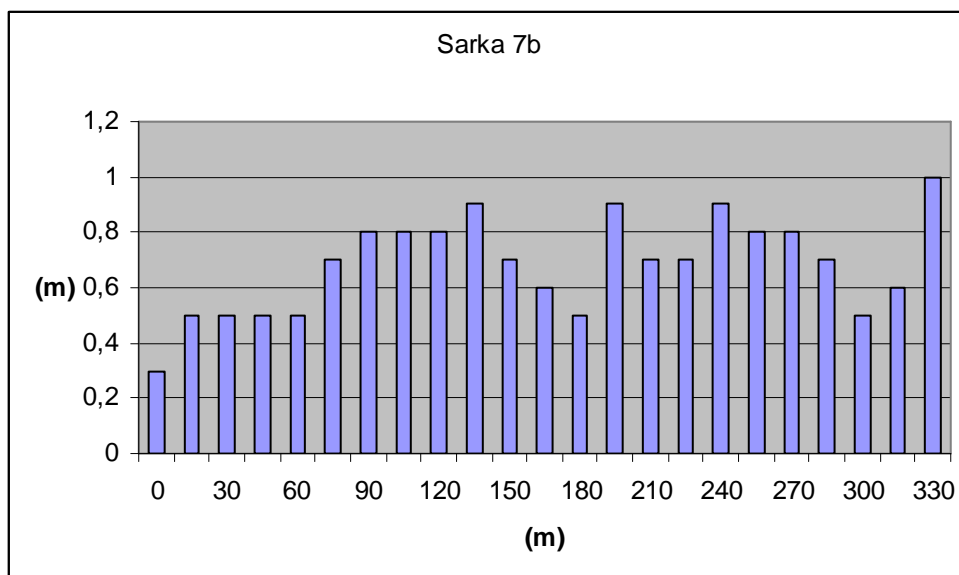
Saralla 1 on keskimäärin yli 0,9 metriä turvetta.



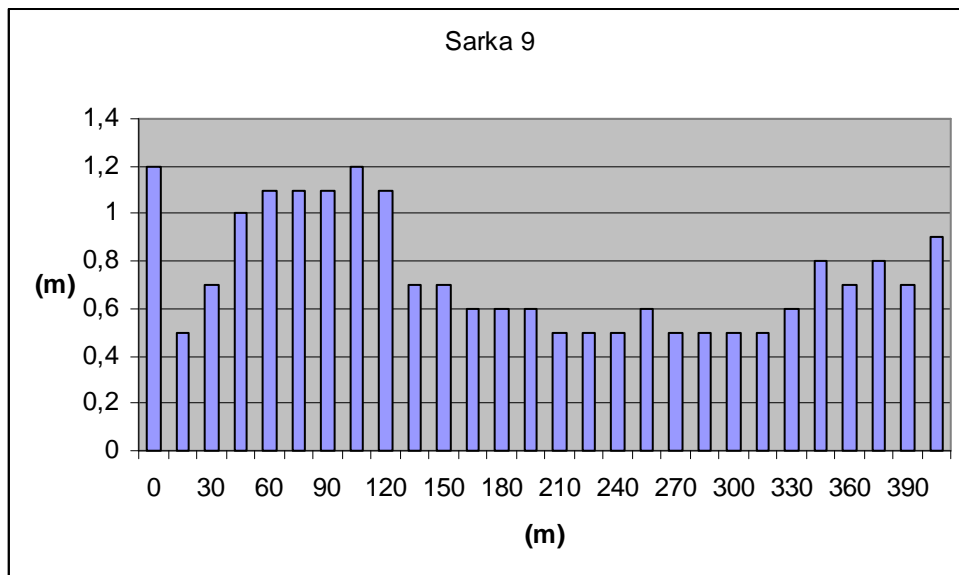
Saralla 2 on keskimäärin yli 0,6 metriä turvetta.



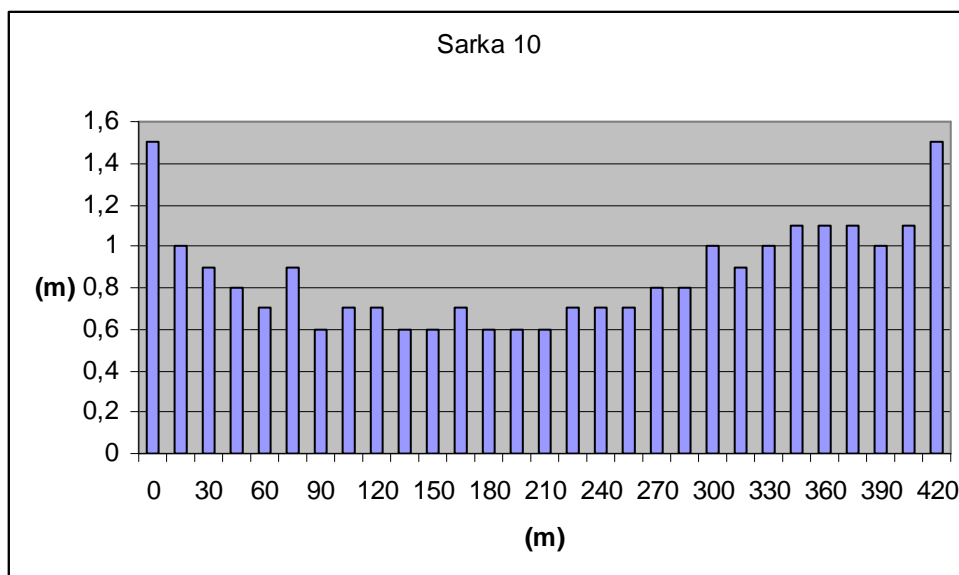
Saralla 5 on keskimäärin yli 1,1 metriä turvetta.



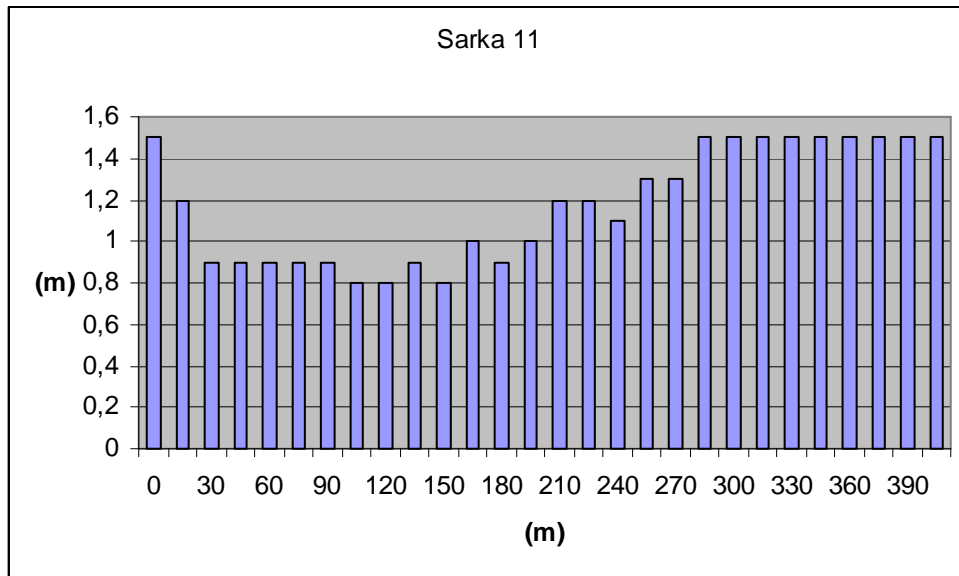
Saralla 7 on keskimäärin yli 0,6 metriä turvetta.



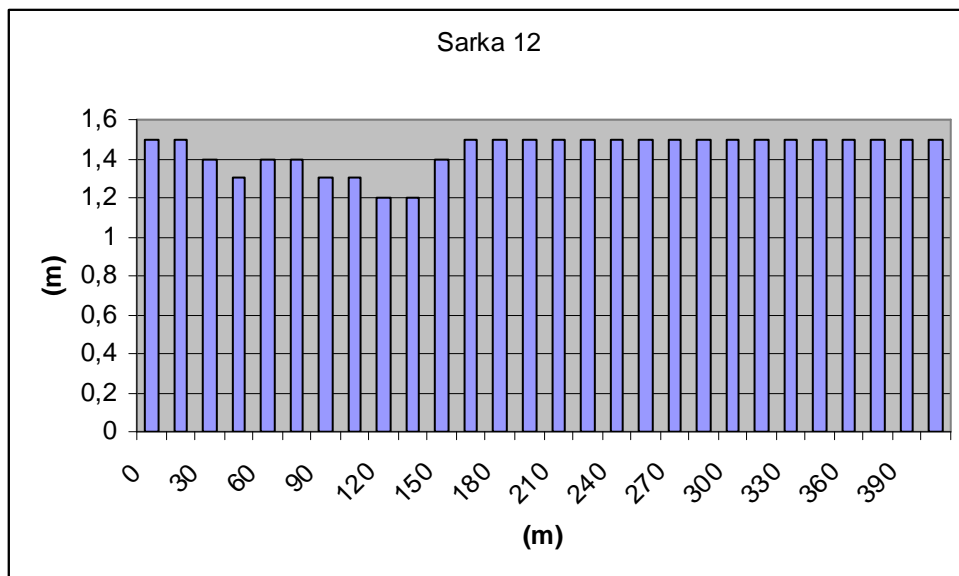
Saralla 9 on keskimäärin yli 0,7 metriä turvetta.



Saralla 10 on keskimäärin yli 0,8 metriä turvetta.



Saralla 11 on keskimäärin yli 1,1 metriä turvetta.



Saralla 12 on keskimäärin yli 1,4 metriä turvetta

Saroilla tehtyjen mittausten lisäksi myös auma-alueelta mitattiin satunnaisesti muutamasta kohdasta turpeen paksuus. Mittausten perusteella auma-alueen turvekerroksen paksuus on yli 1,5 metriä.

Liite 3. Viljavuuspalvelu Oy:n metsämaanäytteenotto-ohje.

### **Turvemaat**

Suomaista maanäyte otetaan pinnasta poistaen kenttäkerroksen kasvillisuus (varvut, sarat, tupasvillat) sekä karike. Tämän jälkeen siitä poistetaan elävä sammalkerros sekä 5 cm:n paksuudelta pintaturvetta. Näyte otetaan siis, 5-15 cm:n syvyydestä.

Näytteenotto onnistuu parhaiten lapiolla. Näytteet otetaan kuin kangasmailta (10 pistoa/ 0,5 ha), sekoitetaan sangossa ja rasiaan otetaan noin 0,5 litraa sekoitettua maata. Osanäytteet on otettava luonnollisesta suopinnasta, ojasta nostettua maata on vältettävä. Sanko pyyhitään puhtaaksi ennen jokaisen uuden yleisnäytteen ottamista.

### **Kivennäismaat**

Luonnontilaisella kangasmaalla kivennäiskerros erottuu selvästi humuskerroksesta. Molemmista kerroksista otetaan omat näytteensä. Aluksi poistetaan näytteenottokohdasta karike ja elävä pintakasvillisuus. Tämän jälkeen maahan kaivetaan kuoppa, jonka yksi seinä on pystysuora. Pystysuorasta reunasta otetaan lapiolla noin 20 cm syvyyteen ulottuva tasapaksu maasiivu siten, että humus ja kivennäismaa ovat näytteessä. Humusosa otetaan erilleen, sen alla oleva kivennäismaa rapsutetaan pois ja näyte laitetaan muovisankoon. Kivennäismaaosasta otetaan 10 cm maakerrosta edustava tasalevyinen kaistale ja laitetaan se toiseen muovisankoon.

Jos humuskerros on sekoittunut kivennäismaan kanssa, ei erillisen humuskerrosnäytteen ottaminen ole mahdollista. Silloin kustakin näytteenottopisteestä otetaan vain yksi näyte, joka ulottuu 15 cm syvyydelle maan pinnasta. Elävä pintakasvillisuus ja karike poistetaan, minkä jälkeen otetaan lapiolla tasapaksu osanäyte, joka edustaa 15 cm maakerrosta. Tällaisia näytteitä kerätään vähintään 10 kohdasta 0,5 ha:n aluetta kohti muovisankoon, jossa ne sekoitetaan huolellisesti.

(Viljavuuspalvelu Oy.)

Liite 4. Aiheeseen liittyvää termistöä.

**Jälkihoitosuunnitelma:** Turvetuottajan laatima, turvetuotannon loppuvaiheeseen ja ympäristölupaan liittyvä suunnitelma jälkihoitotoimenpiteistä. Jälkihoitosuunnitelma voi tukea maanomistajan päättämän jälkikäytön onnistumista.

**Pohjamaa:** Turvekerroksen alla oleva kivennäismaa.

**Suonpohja:** Turvekerroksen hyödyntämisen jälkeen entisen tuotantoalueen pohja, jolla jälkikäyttöä suunnitellaan. Vakiintunut usein samaa tarkoittava termi on suonpohja. Se voi lauseyhteydestä riippuen tarkoittaa kuitenkin myös turvemaata, jonka turvekerrosta ei ole hyödynnetty. Esimerkiksi suonpohjalle (turpeen päälle) voidaan tehdä tie tai muita rakenteita. Tässä julkaisussa käytetään täsmällisyyden vuoksi aina termiä suonpohja, kun tarkoitetaan turvetuotantoalueen jälkikäyttöä.

**Turvetuotantoalue:** Turpeen tuotantoon varattu alue. Tuotanto voi olla joko suunnitella, käynnissä tai osittain jo päättynyt. Turvetuotantoalue on reunaojien rajaama sarkaojitettu ja turpeen tuotantoa varten kuivatettu suoalue. Siihen kuuluvat myös reunaojien sisäpuolella sijaitsevat, tuotantokenttiin rajautuvat varasto- ym. turvetuotantoa palvelevat, ojituksella kuivatettavat tukialueet. Erilliset auma-alueet esimerkiksi kivennäismaalla eivät kuulu tuotantoalueeseen. Siihen ei lasketa kuuluvaksi myöskään ympäristönsuojelua varten varattuja tai rakennettuja alueita, kuten suojavyyhykkeitä tai pintavalutuskenttiä.

**Turvetuotannosta poistuva ala:** Turpeen tuotannosta tietyn ajan kuluessa eri tavoin jälkikäyttöön siirtyvä pinta-ala.

**Turvetuotannosta poistettu alue:** Alue, jolla turpeen tuotantoa ei enää harjoiteta. Turvetuottajan tai ympäristöhallinnon tietojärjestelmässä turvetuotantoalueeseen kuulunut, mutta sittemmin tuotannosta poistuneeksi merkitty pinta-ala. Turvetuotannosta poistettu alue voi olla tuotannon tukialueena tai se on jälkihoitovaiheessa tai siirtynyt jälkikäyttöön.

**Turvetuotantoalueen jälkihoito:** Turpeen tuotannosta pois jääneen alueen siistiminen, rakenteiden poistaminen sekä mahdollinen ojitus. Jälkihoitovaihe kestää yleensä hyvin lyhyen ajan.

**Turvetuotantoalueen jälkikäyttö:** Turpeen tuotannosta poistetun alueen uusi käyttömuoto, esim. metsitys, lintujärvi, viljely. Samaa tarkoittavat myös turvetuotantoalueen uusiokäyttö ja uusi maankäyttö. Tässä työssä käytetään systemaattisesti termiä jälkikäyttö.

(Salo & Savolainen 2008, 9.)