

Liisa Toopakka

**Suoalueen ennallistamisen seuranta Mäki-Sipin ja
Savinevan tiloille**

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Maa- ja metsätalouden yksikkö

Metsätalouden koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Maa- ja metsätalouden yksikkö

Koulutusohjelma: Metsätalouden koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Metsätalous

Tekijä: Liisa Toopakka

Työn nimi: Suoalueen ennallistamisen seuranta Savinevan ja Mäki-Sipin tiloille

Ohjaaja: Sirpa Välilehto ja Juho Lahti

Vuosi: 2011

Sivumäärä: 58

Liitteiden lukumäärä:3

Ennallistamisella pyritään ylläpitämään suoluonnon monimuotoisuutta ja palautetaan metsätaloudellisesti kannattamattomia, mutta luontoarvoiltaan tärkeitä ojitus-alueita luonnontilaisen kaltaisiksi. Tämä tapahtuu tukkimalla ja patoamalla ojia sekä mahdollisesti poistamalla puustoa.

Tämän työn tutkimuskohde on vuosina 2008 ja 2009 ennallistettu suo Savinevan ja Mäki-Sipin tilojen alueella Ähtärissä. Ennallistamisen onnistumista on seurattu tutkimalla kasvillisuutta, suon yleisilmettä ja pohjaveden tasoa kasvukauden 2011 aikana. Työ on jatkotutkimus Suoalueen ennallistamissuunnitelman laatiminen Mäki-Sipin ja Savinevan tiloille -opinnäytetyölle, joka on valmistunut vuonna 2007.

Tutkimuksen tulosten perusteella näyttää siltä, että ennallistamisen avulla on onnistuttu palauttamaan suon pohjaveden pinta luonnontilaisen kaltaiselle tasolle. Suon kasvillisuus on selvästi muutosvaiheessa, ja kehittyy sopeutumaan paremmin uusiin, märempiin olosuhteisiin. Kasvillisuuden seuranta varten suolle perustettiin koealoja, joiden avulla suon muutoksia on mahdollista tutkia myös tulevina vuosina.

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Agriculture and Forestry

Degree programme: Forestry

Specialisation: Forestry

Author/s: Liisa Toopakka

Title of thesis: Peatland restoration: a monitoring assessment of the Savineva and Mäki-Sipi forest estates

Supervisor(s): Sirpa Välilehto, Juho Lahti

Year:2011

Number of pages:58

Number of appendices:3

Restoration is used to sustain the biodiversity of peatland environments and to rehabilitate economically unprofitable, but naturally valuable, drainage areas into a semi-natural state. This is carried out by filling and damming ditches, and possibly by the removal of forest cover.

The subject of this study is a restored peatland in the Savineva and Mäki-Sipi forest estates in Ähtäri, Finland. Restoration was carried out during 2008-2009. Restoration success has been monitored during the 2011 growing season with the aid of vegetation surveys, by recording changes in general features of the swamp, and by measuring ground water levels. This study is a follow-up to the Planning of the restoration of a marsh area situated on the estates of Mäki-Sipi and Savineva – thesis, completed in 2007.

Results of the study seem to suggest that restoration has succeeded in returning groundwater levels of the peatland to a semi-natural state. Vegetation in the area is clearly in a phase of transition, and is adapting to new, wetter conditions. Experimental plots were established in the area for the vegetation surveys. These plots can be used to record changes in the peatland during future years.

Sisältö

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract	3
Sisältö	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 JOHDANTO.....	8
2 SUOT JA OJITUS	9
2.1 Suomen suot.....	9
2.2 Soiden merkitys.....	11
2.2.1 Soiden uhanalaiset lajit	12
2.2.2 Suot hiilinieluna	13
2.3 Ojitus.....	13
3 ENNALLISTAMINEN.....	16
3.1 Ennallistamistoimet	16
3.2 Ennallistamisen seuranta	18
4 AINEISTO JA MENETELMÄT	21
4.1 Taustatietoja.....	21
4.2 Taustatietoja kuvioittain.....	21
4.3 Menetelmät	24
4.3.1 Kasvillisuus	24
4.3.2 Pohjavesikaivot ja valokuvapisteeet.....	27
5 TULOKSIA.....	29
5.1 Pohjavesikaivot	29
5.2 Valokuvapisteeet.....	34
5.3 Kasvillisuus	38
5.3.1 Kasvillisuusruudut	38
5.3.2 Silmämääräinen arviointi.....	44
5.3.3 Ojalinjat	46
5.4 Muita havaintoja	47
5.4.1 Hydrologia.....	47

5.4.2 Puusto.....	51
5.4.3 Toteutus.....	53
5.4.4 Eläinhavainnot.....	55
6 JOHTOPÄÄTÖKSET	57
LAHTEET	58
LIITTEET	62

Kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Kuvioinnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 51).....	22
Kuvio 2. Kasvillisuusalat (Aapala & Päivinen, 2007, 52).	25
Kuvio 3. Kasvillisuusalojen sijainnit näkyvät kartassa tähtinä.	26
Kuvio 4. Pohjavesikaivojen sijainnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 49).....	32
Kuvio 5. Lokakuun vesipintojen vertailu.	32
Kuvio 6. Kuvavertailu kuviolta 8 itään (Hanhiniemi & Löytöjärvi 2007.).....	35
Kuvio 7. Vertailu kuviolta 4.1 etelään (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007)	36
Kuvio 8. Kuvion 5 läntiseltä tolpalta etelään (Hanhiniemi & Löytöjärvi 2007.).....	37
Kuvio 9. Valokuvapaalujen sijainnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007).	38
Kuvio 10. Kuviolta 4.1 länteen.....	41
Kuvio 11. Kuviolta 4 länteen.....	42
Kuvio 12. Kuviolta 5 pohjoiseen. Taustalla tupasvillainen ajoura ja tukittu oja	43
Kuvio 13. Rahkasammalten peittävyden vertailu kuvioittain.....	44
Kuvio 14. Kuviolta 6 etelään.....	45
Kuvio 15. Kuviolta 8 länteen.....	46
Kuvio 16. Ojalinjat (Hanhiniemi & Löytömäki 2007).	48
Kuvio 17. Pohjapato ojassa D kesäkuussa 2011.	49
Kuvio 18. Painunut ojanpenkka kuviolla 4 heinäkuussa 2011.....	50
Kuvio 19. Suon itäosasta korkean veden aikaan huhtikuussa 2011.	51
Kuvio 20. Tuulikaatoja kuviolla 7.1.....	52
Kuvio 21. Tupasvillainen ojalinja Sa (Kuvio 9).	55
<hr/>	
Taulukko 1. Mittaustuloksia vuodelta 2006 (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 50)...	29
Taulukko 2. Mittaustuloksia vuodelta 2011.	30
Taulukko 3. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvien prosenttipeittävydet koaloilla kuvioittain.....	39

Käytetyt termit ja lyhenteet

Suokasvillisuus	Turvetta tuottava kasvillisuus, siis lähinnä rahkasammalet, sarat ja ruskosammalet.
Yhdistymä	Kivennäismaiden rajaama suon tiettyjen osien muodostama kokonaisuus
Suo	Tässä työssä suosta käytetään metsätaloudellista määritelmää. Suo on siis alue, jolla turvekerroksen paksuus on yli 30 cm tai jolla suokasvillisuus on vallitsevaa.
Turve	Kerrostunut eloperäinen maalaji, joka on muodostunut epätäydellisesti hajonneista suokasvillisuuden osista.
Kemera	Kestävän metsätalouden rahoitustuki

1 JOHDANTO

Tässä työssä esitellään Savinevan ja Mäki-Sipin tiloilla sijaitsevan suoalueen ennallistamisen seuranta ja seurannasta saatuja tuloksia.

Huomattava osa maamme pinta-alasta on suota, ja suot kuuluvat olennaisena osana suomalaiseen maisemaan ja luontoon. Soita on pyritty hyödyntämään vuosien saatossa niin maa- ja metsätaloudessa kuin turpeentuotannossakin. 1900-luvun puolivälissä ryhdyttiin kiinnittämään huomiota valtakunnalliseen puuntuottoon, ja sitä pyrittiin lisäämään ojittamalla soita. Ojitusmenetelmien kehittyessä innostuttiin kuivattamaan suoalueita, joista osalla ei koskaan tapahtunut toivottua puuntuoton lisäystä. Liian karujen tai puunkasvatukseen muutoin sopimattomien soiden ojituksesta ei saavuteta taloudellista hyötyä, päinvastoin toiminnalla aiheutetaan vahinkoa suon ekologialle.

Luonnontilaiset suot ovat tärkeä osa metsiemme monimuotoisuutta, sillä niillä on aivan oma lajistonsa ja ekologiset piirteet. Uhanalaisarvioinnin mukaan Suomen uhanalaisista lajeista 4,6 prosenttia on suolajeja, ja suolajien taantuminen on voimistunut selvästi viime vuosikymmenten aikana. (Suomen lajien uhanalaisuus- punainen kirja 2010, 57.) Suoluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi tuottamattomia ojituskohteita on ryhdytty ennallistamaan eli palauttamaan takaisin luonnontilaisen kaltaiseksi.

Soiden ennallistaminen on aloitettu Suomessa 1980-luvulla. Ennallistamisen tarkoituksena on palauttaa suo luonnontilaisen kaltaiseksi, turvetta tuottavaksi ekosysteemiksi. Prosessi on pitkä, sillä ojitus ja mahdollinen lannoitus ovat muutaneet suon piirteitä radikaalisti. Onnistuneella ennallistamiskohteella suon vesitasapaino alkaa kuitenkin ajan myötä palautua kohti lähtötilannetta niin, että turvetta kerryttävä suolle ominainen ekosysteemi palautuu. Suota on kuitenkin mahdollista palauttaa täsmälleen alkuperäisen kaltaiseksi.

Tämän työn tavoite on seurata Savinevan ja Mäki-Sipin tilojen alueella olevan ennallistetun suon kehitystä ojien tukkimisen jälkeen. Erityisesti keskitytään kasvillisuuden seurantaan ja havainnoidaan vesitasapainon muutoksia.

2 SUOT JA OJITUS

2.1 Suomen suot

Suomen soiden kokonaispinta-ala ennen niiden hyödyntämisen käynnistymistä oli noin 10,4 miljoonaa hehtaaria, joka on lähes kolmannes maamme kokonaispinta-alasta. Suot voidaan ajatella keskeiseksi osaksi suomalaista metsäluontoa ja maisemaa (Päivänen, J. 2007, 11). Metsäntutkimuslaitoksen tilastojen mukaan Suomessa on nykyään 8,9 miljoonaa suohehtaaria, joista on ojitettu 4,8 miljoonaa hehtaaria. (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 38.) Luonnontilaisia soita maassamme on jäljellä enää noin 40 prosenttia alkuperäisestä määrästä (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 53).

Suosta käytetään useita erilaisia määritelmiä. Geologisen määritelmän mukaan suo on alue, jolla turvekerroksen paksuus on yli 30 cm (Päivänen 2007, 16), kun taas kasvitieteellisen määritelmän mukaan se on kasvupaikka, jolla vallitsee turvetta tuottava kasvillisuus (Laine & Vasander 2005, 9). Ekologisen määritelmä sanoo suon oleva kostean yleisilmaston ylläpitämä ekosysteemi, jolle ominaisia ovat korkea vedenpinta ja orgaanisen aineen kerrostuminen turpeeksi (Laine & Vasander 1998, 10). Metsätaloudellisen määritelmän mukaan suo on alue, jota peittää turvekerros tai jolla suokasvien osuus on yli 75 % (Päivänen 2007, 18). Tätä määritelmää käyttää Metsäntutkimuslaitos metsiä inventoidessaan (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 52), ja myös tässä opinnäytetyössä suosta puhuttaessa käytetään metsätaloudellista määritelmää.

Rinnakkaiset ja toisistaan poikkeavat määritelmät tuottavat erilaisia tietoja esimerkiksi maamme soiden kokonaismäärästä. Suon erilaiset määrittelemistavat aiheuttavat ongelmia myös koko maapallon soita kartoitettaessa; tiedot maapallon nykyisestä suopinta-alasta ovat yhä hyvin epätarkat, osittain eri maiden toisistaan poikkeavien määritelmien vuoksi (Päivänen 2007, 22).

Suomen olosuhteet ovat olleet erityisen otolliset soiden synnylle. Oloissamme turpeen muodostus edellyttää aina veden ylijäämää (Korhola ja Tolonen 1998, 20). Vettä läpäisemätön maaperä, tasainen maasto, runsas sadanta ja sitä pienempi

haihdunta ovat mahdollistaneet soiden syntymisen joka alkoi maassamme jääkauden jälkeen ja jatkuu yhä pienimuotoisesti kangasmaiden soistumisena. (Virtanen 2008, 12.)

Soita muodostuu Suomessa pääosin kolmella tavalla: primaarisesti soistuen, metsämaan soistumisen kautta sekä vesistöjen umpeenkasvun seurauksena. Primaarinen soistuminen tarkoittaa, että suokasvillisuus valtaa maan välittömästi sen paljastuttua esimerkiksi veden tai jään alta. Metsämaan soistumisella puolestaan tarkoitetaan kivennäismaan peittymistä turpeeseen, ja vesistöjen umpeenkasvulla avoimen vesialtaan täyttymistä kasvijäänteillä. Soiden synty tapa vaihtelee maanosasta riippuen, esimerkiksi Pohjanlahden rannikkovyöhykkeellä on maankohoamisen vaikutuksen vuoksi huomattavasti muuta maata enemmän soistuneita metsiä. Suomen muissa osissa soiden yleisin synty tapa on primaarinen soistuminen. (Korhola ja Tolonen 1998, 21.)

Koko Suomen metsätalousmaasta 34 % on suota. Erityisen otolliset olosuhteet soiden syntymiselle ovat olleet Pohjois-Pohjanmaalla, jossa peräti 52 % metsämaasta on suota. Vähiten soita on Ahvenanmaalla ja Etelärannikolla (8 - 10 % metsätalousmaasta). (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 52.) Kaiken kaikkiaan Suomessa on muuhun maailmaan verrattuna paljon soita, ja olemmekin yksi maailman soistuneimmista maista (Virtanen 2008,12).

Soiden kuten metsienkin luokittelu Suomessa perustuu A.K. Cajanderin 1900-luvun alkupuolella kehittämään metsätyypiteoriaan. Suot jaetaan kolmeen ryhmään; aitoihin puustoihin soihin, sekatyyppeihin ja avosoihin. Avosuot voidaan jakaa edelleen nevoiksi ja letoiksi. Aidot puustoiset suotyypit voidaan jakaa puulaajin perusteella kuusia kasvaviksi korviksi ja mäntyä kasvaviksi rämeiksi. Avo- ja puustoisten suotyyppien yhdistelmiä kutsutaan sekatyypeiksi, joilla puustoisten soiden kuivat ja avosoiden märät pinnat vuorottelevat. Suot jaotellaan ravinteiden saantinsa perusteella ombrotrofisiin ja minerotrofisiin soihin. Ombrotrofiset suot saavat ravinteita vain sadevedestä, kun taas minerotrofisille soille ravinteita kulkeutuu myös pohja- ja pintavesien mukana. (Laine ja Vasander 2008, 9 - 11.)

Eri suotyypit muodostavat yhdessä suoyhdistelmätyyppejä. Suomessa nämä yhdistelmätyypit jaetaan kolmeen päätyyppiin: keidas-, palsa-, ja aapasoihin. Maan-

tieteellisesti karkea jako voidaan tehdä suurin piirtein siten, että Etelä- Suomi, Järvi- Suomi ja Pohjanmaan rannikkoalue ovat keidassuoaluetta; Suomenselkä, Pohjois-Pohjanmaa ja Lappi aapasuoaluetta; ja aivan pohjoisin Lappi palsasuoaluetta. (Korhonen ym. 2008, 18.) Keidassoilla suon keskustan kasvillisuus on ombrotrofista, kun taas aapasuolla keskiosa on minerotrofinen, ja reunojaan ravinteikkaampi. Pohjois-Suomen palsasuot ovat katkonaisen ikiroudan alueiden aapasoita, joiden turvemättäät säilyvät jäässä läpi vuoden (Päivänen 2007, 150). (Korhola & Tolonen, 1998, 23.)

2.2 Soiden merkitys

Soiden nopea ja tehokas käyttöönotto 1900-luvun loppupuoliskolla vaaransi Suomalaisen suoluonnon monimuotoisuuden säilymistä. Elinympäristöjen häviäminen sekä yhtenäisten suoalueiden pirstoutuminen ovat yhä vaarassa johtaa useiden suolajien vähenemiseen tai sukupuuttoon kuolemiseen. Tämä on valitettavaa erityisesti Suomessa, jossa soiden lajiston ja elinympäristöjen alueellinen ja ekologinen monimuotoisuus on ollut suurempaa kuin missään muualla samankokoisella alueella. (Aapala ym. 1998, 45.)

Turvemaiden puuntuotannollinen merkitys on ojituksen johdosta kasvanut. Niiden osuuden metsiemme hakkuumahdollisuuksista on arvioitu nousevan jopa neljännekseen tulevina vuosikymmeninä (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 38). Turvemaiden merkitys tulee luultavasti korostumaan tulevina vuosina, kun yhä useampi 1900-luvulla ojitetulla alueella kasvava metsikkö alkaa olla päätehakkuukelpoinen. Juhani Päivänen summaa yhteen teoksessaan Suot ja Suometsät (2007), että tulevaisuudessa turvemaiden puuntuotannolla tulee olemaan merkittävä rooli teollisuuden puuhuollossa. Hän kuitenkin korostaa metsänhoitotöiden tärkeyttä suometsien kasvun ylläpidossa, ja toteaa että ”hakkuumahdollisuuksien realisoituminen edellyttää lisäksi sekä korjuuteknologian kehittämistä, että kantohintaodotusten maltillisuutta” (2007, 221).

Soilla harjoitetaan myös turvetaloutta. Turvetta nostetaan mm. energia-, kasvu- alusta- ja ympäristöturpeeksi. Erityisesti energiaturpeen käyttö on lisääntynyt viime vuosikymmeninä. (Päivänen 2007, 308.) Turpeen kokonaistuotantoala maassam-

me vuonna 2009 oli noin 63000 hehtaaria, eli noin prosentin verran turvemaiden kokonaisalasta. (Turpeen tuotanto ja käyttö yhteenveto selvityksistä 2010, 3.)

Puun ja turpeentuotannon lisäksi suot tarjoavat myös muita palveluja. Metsämarjoista soilla menestyvät useat eri lajit, varsinaisiksi suomarjoiksi luetaan mm. muurain (*Rubus chamaemorus*) sekä karpalot (*Vaccinium oxycoccos* ja *Vaccinium microcarpum*), mutta myös mustikka (*Vaccinium myrtillus*) sekä puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*) viihtyvät turvemailla. (Päivänen 2007, 296). Vaikeakulkuisuudesta huolimatta soilla on myös virkistyskäyttöarvoa. Suosituilla retkeilykohteilla soille on rakennettu pitkospuita liikkumista helpottamaan. (Korhonen & Nikkilä, 2008, 252.)

2.2.1 Soiden uhanalaiset lajit

Soiden merkitys ekologisen monimuotoisuuden ylläpitäjänä on suuri. Jopa noin neljännes alkuperäisistä kasvilajeistamme on suolajeja. Myös monenlaiset eläimet viihtyvät soilla, esimerkiksi linnuistamme noin 80 on jossain elämänsä vaiheessa osittain tai kokonaan riippuvainen soista. (Aapala ym. 1998, 45.)

Suomen lajien uhanalaisuus - Punainen kirja 2010:ssä on listattu katoamisvaarassa olevia suolajeja. Kirjan mukaan noin puolet arvioinnissa mukana olleista suotyypeistä on valtakunnallisesti uhanalaisia, ja erityisen voimakasta uhanalaistumista on tapahtunut hemi-, etelä- ja keskiboreaalaisella vyöhykkeellä. Arvioinnissa on käytetty metsäkasvillisuusvyöhykkeiden osa-alueisiin perustuvaa aluejakoa, ja käytännössä edellä mainitut alueet käsittävät koko eteläisen Suomen ja Perämeren rannikon. Suot ovat 4,5 % Punaisessa kirjassa listatun lajin ensisijainen elinympäristö, kaikkiaan kirjassa on soilla asuvia lajeja kuitenkin puolet enemmän. (Rassi ym. 2010, 68)

Uhanalaisuus on määritelty käyttämällä Kansainvälisen luonnonsuojelujärjestön (IUNC- The International Union for Conservation of Nature) uhanalaisluokitusta. Luokituksessa huomioon otetut lajit voidaan jaotella edelleen uhanalaisiin, hävinneisiin, silmälläpidettäviin ja puutteellisesti tunnettuihin. (Rassi ym. 2010, 19.)

Puolet soiden uhanalaisista lajeista elää letoilla, ja loput uhanalaiset lajit ovat ja kaantuneet tasaisesti nevoille, rämeille ja korpiin. Soilla elävistä uhanalaisista lajeista eniten on putkilokasveja (20,2 %) perhosia (18,3 %) ja sammalia (17,3 %). Soiden ojitus ja turpeenotto mainitaan merkittävimiksi suolajien uhanalaisuuden syyksi ja uhkatekijäksi. (Suomen lajien uhanalaisuus- Punainen kirja 2010, 69.)

2.2.2 Suot hiilinieluna

Ilmastonmuutoksen tärkeimmäksi syyksi katsotaan ihmisen toiminnasta johtuva hiilidioksidipitoisuuden nousu ilmakehässä (Laine ym. 2008). Turpeen kyky sitoa hiiltä onkin huomionarvoinen, sillä noin 60 % maamme hiilivarastoista on turpeessa. Ilmastokeskustelun ja ilmastonmuutoksen myötä soiden ja turpeen hiilensidontakykyyn on ryhdytty kiinnittämään huomiota entistä enemmän. (Kauppi ym. 1997, 13.)

Luonnontilaiset suot toimivat hiiltä kerryttävinä ekosysteemeinä. Suon kyky varastoida hiiltä eli käytännössä tuottaa turvetta riippuu paljon sen tyypistä ja maantieteellisestä sijainnista. Myös ojitettujen soiden on havaittu toimivan hiilinieluinä, mutta niiden hiilensidontakyvyn vaihtelu on luonnontilaisia suurempi, ja perustuu ensisijassa puubiomassan kasvuun. (Turunen 2008, 74.) Toisaalta ojitetuilla soilla turvetta alkaa vähitellen hajota ja vapauttaa hiiltä ilmakehään (Laine ym. 2008). Riippuu siis paljon suosta ja sen ojituksen jälkeisestä kehityksestä, mihin suuntaan kyky sitoa hiiltä muuttuu: suo voi muuttua hiilen lähteeksi, sidonta voi pysyä ennallaan, tai se saattaa jopa kiihtyä.

2.3 Ojitus

Varhaisilla 1800-luvulla tehdyillä ojituksilla haluttiin raivata peltoa, suojella kangasmaita soistumiselta sekä torjua hallanvaaraa. 1900-luvun alusta lähtien ojituksella pyrittiin kuitenkin lähes yksinomaan parantamaan veden vaivaamien maiden metsänkasvatuksen edellytyksiä. (Tapion taskukirja 2002, 219.)

Aikanaan uudisojitukseen on saanut metsänparannusrahoitusta aina vuoteen 1994 asti. Nykyisin uudisojituksesta on luovuttu. Tukea toimenpiteeseen ei enää saa, ja vapaaehtoisuuteen pohjautuva suomalainen metsäsertifiointijärjestelmä estää uusien soiden ojitamisen. (Päivänen 2007, 203.)

Nykyisin tehtävä ojitus on yksinomaan kunnostusojitusta, jolle on asetettu kriteerit yksityismetsien hoito-ohjeissa ja Kemera-laissa. Kunnostusojituskelvottomiksi katsotaan alueet, joilla ojuston kunnostuksella ei olisi puuston kasvua lisäävää merkitystä. (Tapion taskukirja 2002, 222.) Ojitettujen soiden metsän kasvun ylläpitämiseksi kunnostusojitus olisi oleellinen toimenpide. Kansallisessa metsäohjelmassa 2015 kunnostusojitustoiminnan vuositavoitteeksi on asetettu 100 000 hehtaaria, kuitenkin esimerkiksi vuonna 2009 ojitusmäärä jäi 69 000 hehtaariin. (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 125.)

Luonnontilaisilla soilla puiden kasvua rajoittavat ravinteiden niukkuus yhdessä tai erikseen märkyuden kanssa. Lähellä maanpintaa oleva pohjavesi aiheuttaa niukkahappiset olosuhteet, joissa puiden juuristo ei viihdy. Turvekerroksen kasvaessa puun syntymäpiste ja juuret hautautuvat yhä syvemmälle pohjavesipinnan nousussa. Osalla luonnontilaisista soista, lähinnä rehevämmissä korvissa, puu saattaa kasvaa kookkaaksikin. Niukkaravinteisilla rämeillä selviytyvät ainoastaan männyt. (Tapion taskukirja 2002, 218.)

Puuston kasvun parantamiseksi pohjaveden tasoa kasvukauden aikana pyritään laskemaan vähintään 30–40 senttimetrin etäisyydelle maanpinnasta. Ojituksen tehokkuutta voidaan säädellä ojasyvyyden ja sarkaleveyden avulla. (Päivänen 2007, 112.) Pelkistäen voidaan sanoa, että suurempi ojatiheys aiheuttaa suuremman puuston kasvun, mutta myös suuremmat kustannukset.

Suon ojituskelpoisuus määriteltiin useiden tekijöiden summana, eivätkä perusteet aina olleet yksiselitteisiä. Helsingin yliopiston suometsätieteen professori Leo Heikurainen esitti kirjassaan Metsäojitus ja sen perusteet (1960), että ojituskelpoisuuden rajaa, joka on riippuvainen suon ravinnetasosta, maantieteellisestä sijainnista ja muista, erityisesti taloudellisista seikoista, ei voida tarkoin määrittää. Kelpoisuusrajan määrittämisen vaikeuden vuoksi ojitustoiminta suuntautui osaksi liian karuille ja huonotuottoisille soille. Teoksessaan Heikurainen (1960) laskee, että

siihen mennessä jo ojitettujen n. miljoonan hehtaarin lisäksi Suomessa olisi n. 3,6 miljoonaa hehtaaria ojituskelpoisia soita (200). Toisaalta hän painottaa, että arviot ojituskelpoisten soiden määrästä vaihtelevat huomattavasti arvioijasta riippuen. Heikurainen ennakoi, että koneellistumisen aiheuttama kustannusten pieneneminen ja lannoittaminen saattavat siirtää ojituskelpoisuuden rajaa kohti huonompia suotyyppejä. (220) Tämä määrittämisen vaikeus saattoi johtaa siihen, että nykyään halutaan palauttaa joitakin soita luonnontilaisen kaltaisiksi sen sijaan, että niillä yritettäisiin kasvattaa metsää.

Metsäojituksen huippuvuodet olivat juuri 1960- ja 1970-luvulla, jolloin ojitusten kustannukset laskivat kaivureiden ja kaivinkoneiden käyttöönoton myötä. Kaivureiden rinnalla käytettiin vielä 1970-luvullakin parikymmentä vuotta aiemmin käyttöön otettuja raskaita oja-auroja. (Päivänen 2007, 164.)

Metsäojitus ja sen perusteet (1960) -teoksessa ei mainita sanallakaan soiden luontoarvoja, luonnon monimuotoisuuden säilyttämistä, saati hiilitaseita. Heikuraisen kirja, jota mainostetaan ”ajanmukaiseksi ja päteväksi teokseksi”, jolla ”on todella suuri merkitys koko metsätaloudellemme” (Heikurainen, L. 1960, takakansi) antaa kuvan, että 1900-luvun metsänparannuksen tavoitteena on ollut yksinomaan tehokas puun kasvun lisääminen luonnonarvojen ehdoilla.

Pitkäaikaisen ojituksen vaikutukset suon ominaisuuksiin ovat peruuttamattomat. Suon pinta painuu ja tiivistyy veden poistumisen vuoksi. Happipitoisen turpeen osuuden kasvaessa suon pinnassa aerobisen hajottajaeliöstön elinolosuhteet paranevat. Maatuminen ja tiivistyminen heikentävät vedenpidätyskykyä. Ojituksen seurauksena muuttuvat eniten suon märemmillä pinnoilla elävien minerotrofisten lajien suhteet ja määrä. Tällaisia lajeja ovat esimerkiksi suursarat. (Laine ym. 1995, 785.)

3 ENNALLISTAMINEN

Ympäristöministeriön asettama ennallistamistyöryhmä määrittelee ennallistamisen olevan ”toimintaa, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi” (Ennallistamistyöryhmän mietintö 2003, 15). Ennallistamistoimien tavoite on käynnistää ennallistumissukcessio joka johtaa luonnontilaisen kaltaiseen elinympäristöön (Heikkilä ym. 2002, 39). Ennallistamista tehdään paljon myös kangasmaan metsissä, tässä luvussa keskitytään kuitenkin käsittelemään yksinomaan turvemaiden ennallistamista.

3.1 Ennallistamistoimet

Ennallistaminen soilla tapahtuu tukkimalla ja patoamalla ojia, sekä palauttamalla puuston rakenne hakkuiden avulla luonnontilaisen kaltaiseksi tai vaihtoehtoisesti poistamalla puusto kokonaan alkujaan puuttomilta soilta. Toimien ensisijainen tavoite on pohjaveden nostaminen takaisin luonnontilaista vastaavalle tasolle, sillä suon toiminnot, eli kyky tuottaa turvetta on riippuvainen riittävästä kosteudesta. Kasvillisuuden kehitys kohti luonnontilaisen kaltaista suotyyppeä käynnistyy suon hydrologian palaututtua alkuperäistä vastaavalle tasolle. Kasvillisuuden muutosta voidaan nopeuttaa vähentämällä varjostusta sekä haihduntaa puustoa poistamalla. (Heikkilä ym. 2002, 40–41.)

Metsäojitettujen soiden ennallistamisoppaan (1999, 29) mukaa suon täydellinen ennallistuminen tarkoittaa sitä, että suo palautuu luonnontilaiseksi kaikilta; geologisilta, hydrologisilta, biologisilta ja toiminnallisilta ominaisuuksiltaan. Oppaassa kuitenkin todetaan, että käytännössä ennallistamiselle on realistista asettaa erilaisia osatavoitteita.

Tavoitteita asetettaessa täytyy kuitenkin huomioida, että ennallistamisen lopputulos, vaikka vastaisikin luonnontilaista suota, ei aina ole samanlainen suo kuin alkuperäinen, paikalla ennen ojitusta ollut suo oli. Ennallistamisen tavoite voidaan katsoa saavutetuksi silloin, kun ennallistamisalan kasvillisuus voidaan määrittää luonnontilaiseen suotyyppeihin kuuluvaksi. (Heikkilä ym. 2002, 39)

Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohjeissa (Metsähallitus 2007) ennallistamisen tavoitteet jaetaan seuraaviin neljään eri ryhmään: hydrologisiin, lajistollisiin, suokohtaisiin ja aluetason tavoitteisiin.

Hydrologiset tavoitteet koskevat suon vesitaloutta. Suolle tulevan veden määrä ja laatu, vesien liikkuvuus ja vaikutus suolla, sekä suon vedenpinnan taso ja sen luonnollinen vuotuinen vaihtelu pyritään saamaan luonnontilaisen kaltaiseksi. (Aapala & Päivinen, 2007, 34–36.)

Lajistollisiksi tavoitteiksi luetaan kasvilajien kehityksen käynnistyminen kohti luonnontilaisen kaltaista siten, että ajan myötä suon lajikoostumus vastaisi vastaavan tyyppistä luonnontilaista suota, sekä kasvillisuuden sukkession ja puuston rakenteen palautuminen luonnontilaisen suon kaltaiseksi. (Aapala & Päivinen, 2007, 34–36)

Suokohtaiset tavoitteet pitävät sisällään onnistumisen tärkeimmän edellytyksen, suokokonaisuuden rakennepiirteiden ja turpeentuottokyvyn palauttamisen luonnontilaisen kaltaiseksi. Usein tämä toteutuu edellä jo lueteltujen lajistollisten ja hydrologisten tavoitteidenkin toteutuessa. Suokohtaisiksi tavoitteiksi katsotaan myös luonnontilaisen kaltaiset mätäs-, väli- ja märkäpintojen vaihtelu, reuna- ja vaihettumisvyöhykkeet, yhdistymän ominaispiirteet sekä ekologiset yhteydet ympäristön muuhun luontoon. (Aapala & Päivinen, 2007, 34–36.)

Suurempi aluetason tavoite on soiden muun luonnon kanssa muodostamien maisemakokonaisuuksien palautuminen. (Aapala & Päivinen, 2007, 34–36)

Metsähallitus on ennallistanut paljon suoalueita, seurannut näiden kehittymistä ja tehnyt aiheesta useita julkaisuja. Ensimmäiset ennallistamiskokeilut tehtiin jo 1980-luvulla, ja lupaavien tulosten rohkaisemana Metsähallitus aloitti ojitettujen soiden ennallistamisen suojelualueillaan 1990-luvulla. (Heikkilä ym. 2002, 14). Vuoteen 2009 mennessä kaikkiaan n. 17 000 hehtaaria valtion suoalueita oli ennallistettu. (Metsätilastollinen vuosikirja 2010, 107). Vuonna 2003 ennallistamistyöryhmä esitti, että Metsähallituksen tulisi ennallistaa vuoteen 2012 20 000 hehtaaria ojitettuja soita suojelualueilla (Ennallistamistyöryhmän mietintö 2002, 173).

Valtion suojelualueiden lisäksi ennallistamista tehdään myös yksityismailla. Yksityismailla olevien ennallistamistarpeessa olevien soiden kokonaismäärästä ei ole tehty tarkkaa kokonaisarviota (Aapala & Päivinen 2007, 32). Soiden ennallistamista yksityismailla toteutetaan metsäkeskuksen kautta luonnonhoitohankkeina, joihin saa valtion myöntämää Kemera-rahoitusta. Tukea myönnetään talousmetsän metsäojitusalueen ennallistamiseen luonnonarvoiltaan tärkeillä alueilla. (Koistinen 2009).

Ennallistamistoimintaa kohtaan on esitetty myös tutkimustuloksiin perustuvaa kritiikkiä. Juhani Päivänen toteaa kirjassaan *Suot ja suometsät* (2007), että onnistuneessa ennallistamisessa on muutaman vuoden kuluessa mahdollista päästä ai-noastaan jonkinlaiseen turvetta kerryttävään kosteikkoekosysteemiin. Päiväsen mukaan ennallistamisen tulos lyhyellä aikavälillä on parhaimmillaankin ”voimakkaasti muuttuva sukkessioyhdyskunta”. Hän kritisoi koko ennallistamisbuumia, ja esittää, että ”eikö saattaisi olla syytä suojella suojelualueita myös liialliselta ihmis-toiminnalta?” (317).

3.2 Ennallistamisen seuranta

Ympäristöministeriön ja Metsähallituksen vuonna 2004 tekemän sopimuksen mukaan Metsähallitus asetti Suomen ympäristökeskus (SYKE) kanssa ennallistamis- ja hoitotoimien seurannan ohjausryhmän, joka laati seurantastrategian ja ohjaa ennallistamis- ja hoitotoimenpiteiden käytännön seurannan järjestämistä. Metsähallituksen asettama ohjausryhmä, johon Metsähallituksen luontopalveluiden lisäksi kuuluu Suomen ympäristökeskus sekä ympäristöministeriö ja maa- ja metsätalousministeriö on julkaissut 2007 Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohjeen. Ohjeiden tarkoitus on auttaa vakioitujen seurantamenetelmien käyttöönottoa ja maantieteellisesti kattavan seurantaverkoston syntymistä. (Aapala & Päivinen, 2007,7–11).

Metsähallitus on aloittanut seurantasuunnitelman mukaisten seurantojen tekemisen vuonna 2005, ja seuraa ennallistamisen onnistumista kaikilla ennallistamillaan soilla. Käytännössä ennallistamisalueiden järjestelmällinen seuranta ei kuitenkaan yllä kaikkialle. Ohjeistus toimii ensisijaisesti Metsähallituksen sisäisenä ohjeena.

Siinä on määritelty, että jokaiseen ennallistamissuunnitelmaan tulee sisältyä seurantasuunnitelma, ja jokaisella suolla on tehtävä vähintään pitkäkestoista hoitoseurantaa. (Aapala, K & Päivinen, J. 2007, 37) Tämä ei kuitenkaan toteudu yksityismailla. Esimerkiksi Etelä-Pohjanmaan metsäkeskusalueella luonnonhoitohankkeiden järjestelmällinen seuranta lopetetaan hankkeen loppuraporttiin, joka on esimerkiksi Savinevan tapauksessa tehty vuoden kuluttua ennallistamistoimien loputtua (Seppälä 2011).

Soiden ennallistamiskohteilta kerätty seurantatieto on tärkeää ennallistamisen onnistumisen ja asetettujen tavoitteiden saavuttamista arvioitaessa. Kun ennallistamisen tavoitteet on määritelty jo ennallistamissuunnitelmassa selkeästi, voidaan niiden toteutumista arvioida seurannan avulla. (Aapala & Päivinen, 2007, 36.)

Metsähallituksen määritelmän mukaan ennallistamisen seuranta muodostuu kolmesta eri osa-alueesta: hoitoseurannasta, hydrologisesta seurannasta sekä monimuotoisuusseurannasta. Jo ennallistamissuunnitelmaa laadittaessa on hyvä tehdä tarkat suunnitelmat seurannan toteuttamisesta, ja sisällyttää ennallistamissuunnitelmaan kuvaus suon lähtötilanteesta. (Aapala & Päivinen, 2007, 38.)

Hoitoseurannan ensisijainen tarkoitus on selvittää, kuinka ennallistamisen on onnistunut teknisesti. Se on yleisluontoista, suon kokonaistilanteen silmämääräistä arviointia, jossa tarkastellaan ennallistamiskehityksen käynnistymistä, ja lisäksi pyritään havaitsemaan mahdolliset ongelmat ajoissa. Hoitoseurannassa kerättyjen tietojen pohjalta voidaan kehittää ennallistamisen suunnittelua ja ennallistamismenetelmiä. Hoitoseuranta keskittyy aluksi työn teknisen onnistumisen arviointiin, mutta painottuu myöhemmin vuosina kasvillisuuden muutosten arviointiin. Seurannassa tarkasteltavia muuttujia ovat vesien liikkuminen, suovedenpinnan taso, kasvillisuuden tila, puusto ja taimet sekä ongelmakohteet ja erityistilanteet. Hoitoseurantaa on tarkoitus tehdä kaikilla ennallistetuilla soilla siten, että seuranta ajoittuu ennallistamisen jälkeen 1., 2., ja 5. ja 10. vuoteen, jolloin tehdään laajempi, kuviokohtainen kymmenvuotisseurantasuunnitelma. (Aapala & Päivinen, 2007, 39–40.)

Hydrologinen seuranta keskittyy nimensä mukaisesti suon vesitalouden valvontaan. Hydrologinen seuranta voidaan jakaa neljään osa-alueeseen, hoitoseuran-

nan hydrologisiin havaintoihin, hydrologiseen ongelmakartoitukseen, kasvillisuus-seurannan yhteydessä tehtyihin hydrologisiin havaintoihin ja hydrologiseen intensiiviseurantaan. (Aapala & Päivinen, 2007, 46.)

Kasvillisuuden seurannassa keskitytään erityisesti pohjakerroksen sammaliin, koska ne kertovat epäsuorasti koko suon ekosysteemin toiminnan palautumisesta. Kasvillisuuden muutosten seurannan tavoitteet voidaan määrittää vertaamalla ennallistettua alaa vastaavaan ojittamattomaan alueeseen. Muutokset saadaan parhaiten selville aloittamalla kasvillisuuden seuranta jo ennen ennallistamistoimia. (Aapala & Päivinen, 2007, 48.)

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

4.1 Taustatietoja

Tämän työn tutkimuskohde on Ähtärin Peränteen kylällä Savinevan ja Mäki-Sipin tilojen alueella oleva 37 hehtaarin kokoinen ennallistettu suo. Savinevan tilan suo-alue on ojitettu vuonna 1977 ja Mäki-Sipin tilan alue ensimmäisen kerran vuonna 1959. Ennallistamistyöt suolla on tehty vuosina 2008–2009 siten, että puustoa on poistettu talvella 2008 ja oja tukittu kesällä 2009. Ennallistaminen on suoritettu luonnonhoitohankkeena, ja ennallistamissuunnitelma on ollut osa Seinäjoen ammattikorkeakoulun maa- ja metsätalouden yksikön opiskelijoiden Teija Hanhiniemen ja Tiina Löytömäen opinnäytetyötä. Maastotyöt opinnäytetyötä varten on tehty kesällä 2006.

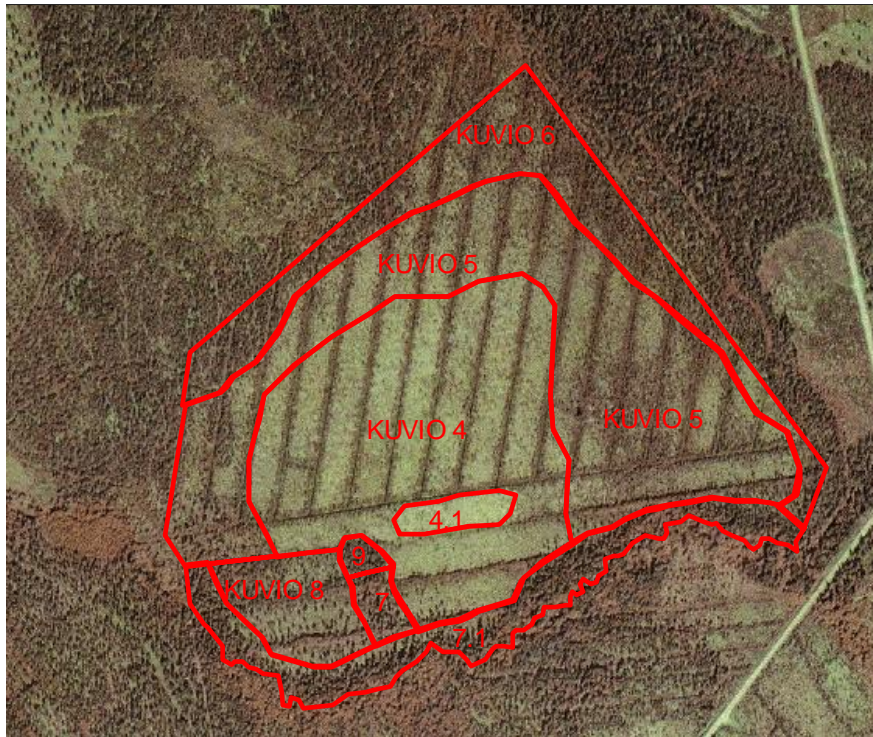
Suon lähtötilanne on kartoitettu perusteellisesti Hanhiniemen ja Löytömäen opinnäytetyössä, jonka tietoja käytetään tässä työssä lähteenä.

Ennallistamisen seurantaä käsittelevässä ohjeistossa painotetaan ennallistamisen tavoitteiden asettamisen tärkeyttä (Aapala & Päivinen, 2007, 36). Savinevan ennallistamisen toimenpidesuunnitelma määrittää ennallistamisen tavoitteiksi suon palauttamisen ojitusta edeltäneen kaltaiseksi, keskustaltaan lähes puuttomaksi nevaksi. Suon hydrologia halutaan palauttaa, ja pohjavesipinnan toivotaan nousevan luonnontilaisen suon tasolle. Tavoitteiksi mainitaan myös reuna-alueille muodostuva luonnollinen vaihettumavyöhyke, jossa puusto järeytyy vähitellen. Ennallistamisella halutaan myös parantaa alueen metsäkanalintujen elin- ja soidino-luhteita ja tuottaa luonnon monimuotoisuudelle arvokasta lahoppuuta. (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007, 11.)

4.2 Taustatietoja kuvioittain

Tietoja ajalta ennen suon ojitusta on melko vähän. Vuonna 1976 tehdyn Savinevan metsäojitussuunnitelman mukaan suon keskiosa on ollut lyhytkortinen räme (LkR), ja koillisosa on ollut varsinaista sararämettä (VSR). Puronvarren pohjois-

puolisista Mäki-Sipin tilan alueista ei ole tietoja, sillä ne eivät ole olleet samassa ojitussuunnitelmassa. (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007.)



Kuvio 1. Kuvioinnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 51).

Turpeen maatumista on arvioitu kuvioittain von Postin asteikolla, joka on yleisin maastossa käytettävä luokitusmenetelmä. Siinä maatumisuus on jaettu kymmeneen asteeseen täysin maatumattomasta täysin maatumiseen. (Laine & Vasander 2008, 95.)

Kuvio 4 on määritetty jäkäläturvekankaaksi, joka on mätäspinoiltaan ombrotrofinen ja välipinoiltaan oligotrofinen (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52). Kuvion puusto on ollut kituvaa männikköä, jonka runkoluku on ollut noin 1200 kpl/hehtaarilla ja keskipituus noin 4 metriä. Puuston kasvun arvellaan elpyneen jonkin verran ojien reunoilla. Turvekerroksen paksuudeksi on mitattu 90–120 cm, ja turve on määritetty reunaosissa jonkin verran maatumiseksi rahka- tai rahkasaraturpeeksi ja keskiosissa kohtalaisesti maatumiseksi (H6) rahkaturpeeksi. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52.)

Kuvio 4.1 on suon vähäpuustoisin osa. Se on ollut jäkäläturvekangas, jonka puuston tiheys on ollut noin 5000 kpl/ha ja pituus metristä puoleentoista metriin. Turve

on ollut jonkin verran maatonutta (H5) rahkaturvetta, jonka paksuus on ollut noin 60–100 cm. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 53)

Kuvio 5 on ollut varputurvekangasta, jolla on puustoa noin 40 m³/ha puuston keskipituuden ollessa noin 5 metriä. Kuvion sararahka- tai rahkasaraturpeen paksuus vaihtelee 50 - 120 sentin välillä. Turpeen maatumisaste vaihtelee reunaosien hyvin heikosti maatonneesta (H3) keskiosien jonkin verran maatonneeseen (H5). Kuvio 5 määritellään mätäspinoiltaan ombrotrofiseksi. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 53–54.)

Kuvio 6 määritellään vaihettumisvyöhykkeeksi, jolla varputurvekangas muuttuu puolukkaturvekankaan kautta edelleen puolukkatyyppin kangasmetsäksi. Jonkin verran maatonneen (H5) puurahkaturvekerroksen paksuus vaihtelee 60 sentistä reunojen 20 senttiin. Kuvion puuston keskipituudeksi on mitattu noin 11 metriä ja tilavuudeksi 78 m³/ha. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52–54.)

Kuvio 7 on tuore kangas, jonka puuston tilavuus on 110 m³/ha ja keskipituus 19 metriä. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52–54.)

Kuvio 7.1 on ympäristötukikohde lähes luonnontilaisen puron ja metsäluhdan vuoksi. Kuvion kasvillisuus on hyvin rehevää ja monipuolista. Ojituksen vuoksi kuvio on määritelty ruohoturvekankaaksi, mutta kuviolla on ollut myös lehto- ja ruohokorven piirteitä. Kuvion puusto on hyvin runsas, sen tilavuudeksi on mitattu 200 m³/ha ja puuston keskipituudeksi 20 metriä. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52–57)

Kuvio 8 on määritetty niukkaravinteiseksi varputurvekankaaksi. Sen vahvanlaisesti maatonut (H8) puuvaltainen turvekerros on noin 50–70 senttiä paksu. Puuston tilavuudeksi on mitattu 80 m³/ha ja keskipituudeksi 10 metriä. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52–57.)

Kuviolla 9 turpeen paksuus on ollut vain 10–30 senttiä, se on luokiteltu puolukkaturvekangas I:ksi tai puolukkatyyppin kangasmetsäksi. Kuvion puuston määrä on ollut 160 m³/ha ja puuston keskipituus 14 metriä. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 52–57.)

4.3 Menetelmät

Osana Savinevan ennallistamissuunnitelmaa on seurantasuunnitelma. Seuranta-menetelmät on suunniteltu Seinäjoen ammattikorkeakoulun opiskelijoita ajatellen siten, että ennallistamisen onnistumisesta ja sen vaikutuksesta pohjavesipintaan, kasvillisuuteen ja maisemaan voi tehdä opinnäytetyön. Alueelle on kairattu 14 pohjavesikaivoa, joiden vedenpinnat on mitattu kolmasti kasvukauden 2006 aikana. Seurannassa mittaukset tehdään uudelleen, ja niiden tuloksia verrataan alkuperäisiin. Kuviokohtaista valokuvaseurantaa varten on pystytetty seitsemän valokuva-paalu, joilta on otettu kuvat kaikkiin ilmansuuntiin ennen mitään toimenpiteitä heinäkuussa 2006. Seuranta tehtäessä pauilta otetaan uudet valokuvat ja verrataan niitä alkuperäisiin. Ennallistamisen seuranta varten on laadittu kuviokohtaiset kasvillisuuskuvaukset, joiden avulla voidaan tarkastella alueen kasvillisuuden kehittymistä. Toimenpidesuunnitelmassa esitetään, että ennallistamista voitaisiin tutkia heti ojen tukkimisen jälkeisenä kesänä ja uudestaan viiden vuoden päästä. (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007.)

Seuranta ei nyt tapahdu suunnitelmassa esitettyssä aikataulussa, sillä tätä työtä tehtäessä ennallistamisesta oli kulunut kaksi vuotta. Opinnäytetyötä varten on seurattu alueen pohjavesikaivojen vedenpintoja kasvukauden 2011 aikana, otettu kontrollikuvat valokuvapisteiltä, perustettu kasvillisuuskoealoja sekä havainnoitu alueen hydrologiaa.

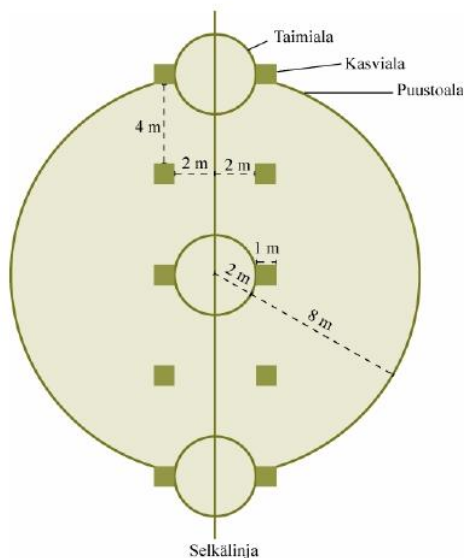
Ennallistamisen on toteuttanut Etelä-Pohjanmaan metsäkeskus luonnonhoitohankkeena. Savinevan ennallistamistöistä on vastannut Etelä-Pohjanmaan Metsäkeskuksen kenttäesimies Jussi Ryssy. Hankkeesta on tehty loppuraportti, johon on kuulunut maastokäynti kohteella vuonna 2010. Loppuraportissa arvioidaan ennallistamisen onnistumista kokonaisuudessaan (Liite 1).

4.3.1 Kasvillisuus

Kasvillisuudella ja erityisesti sammalilla on suuri rooli koko suoekosysteemin toiminnassa. Näin ollen kasvillisuusseurannassa saadut tulokset kuvaavat epäsuorasti koko ekosysteemin toiminnan palautumista (Aapala & Päivinen, 2007, 48).

Tämän vuoksi tässä työssä pyritään antamaan tarkka ja kattava kuva suon tämänhetkisestä kasvillisuusstilanteesta ja luomaan menetelmä, jonka avulla seuranta on mahdollista jatkaa tulevaisuudessakin.

Kasvillisuusseurannan ongelma on, että ennallistamista edeltäneestä tilanteesta on tehty vain pääpiirteinen lajilista kuvioittain. Tämän pohjalta on vaikea seurata kasvien runsaussuhteiden kehitystä, joka olisi mielenkiintoista ja antaisi kuvaa suon kehityksestä. Lajilistoissa ei myöskään ole mainintaa siitä, onko kasvi kasvanut mättäällä, välipinnalla vai ojassa, mikä myös olisi oleellinen ja hyödyllinen tieto. Alkuperäistä seurantasuunnitelmaa tukemaan alueelle on tätä opinnäytetyötä varten perustettu kasvillisuusseuranta-aloja, joilta on kerätty kasvi-, puusto- ja taimi-tietoja. Seuranta-alat on perustettu käyttämällä soveltaen Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohje (2007) – julkaisussa esiteltävää menetelmää (52). Seuranta-alat on kytketty pohjavesikaivojen tai valokuvapaalujen sijaintiin siten, että paalu toimii aina ympyränmuotoisen kasvillisuusseuranta-alan keskipisteenä.



Kuva 11. Kasvi-, taimi- ja puustoalojen sijoittaminen seuranta-alalle.

g	a	e
d	Kasvi- ruutu	c
h	b	f

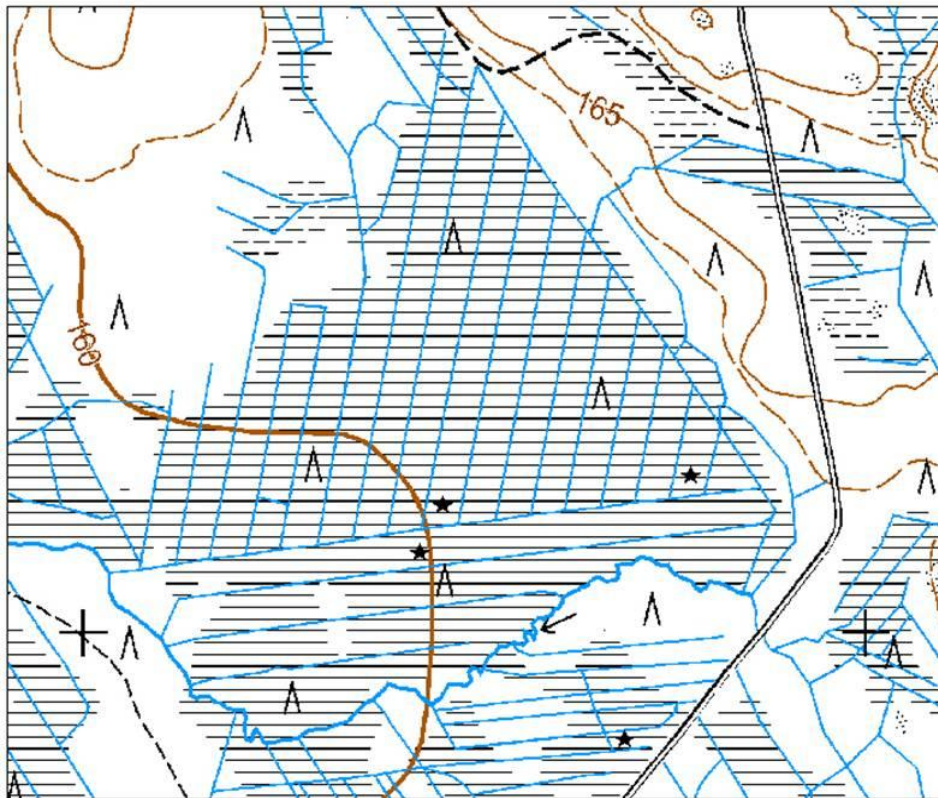
Kuva 12. Kasviruutujen siirtojärjestys.

Kuvio 2. Kasvillisuusalat (Aapala & Päivinen, 2007, 52).

Seuranta-alalla on kymmenen 1 m x 1 m:n kasvillisuusalaa, kolme taimialaa sekä yksi puustoala (Kuvio 2). Puustoalalta on mitattu kaikkien yli 1,5–metristen puiden

pituus ja rinnankorkeusläpimitta. Taimialoilta on laskettu kaikki 0-150 senttimetriä korkeat taimet, ja niiden pituus on mitattu. Kasvillisuusaloilta on arvioitu silmämääräisesti kenttä- ja pohjakerroksen kasvien prosenttipeittävydet.

Kaikki kasvillisuusalat on merkitty maastoon. Kuvioilla 5, 4 ja 4.2 alan keskipiste on pohjavesikaivo- tai valokuvatolppa. Taimialojen keskipisteet on merkitty valkoisella muoviputkella seuranta-alan selkälínjan hahmottamiseksi. Kasvialat on merkitty maastoon vastakkaisista kulmista lyhyillä valkoisilla muoviputkilla.



Kuvio 3. Kasvillisuusalojen sijainnit näkyvät kartassa tähtinä.

Seuranta-alat on sijoitettu kuvioille 5, 4 ja 4.1 sekä ennallistamisalueen ulkopuolelle kartan osoittamaan paikkaan (Kuvio 3). Kuvion 5 alan keskipiste on pohjavesikaivon numero 2 tolppa, kuvion 4 keskipiste on pohjavesikaivon numero 5 tolppa ja kuvion 4.1 koealan keskipiste on valokuvaustolppa. Alueen ulkopuolella vertailualaksi valittiin ravinneisuustasoltaan seuranta-aloja mahdollisimman hyvin vastaava kohde ojitetulta paikalta, ja tältä alalta luettiin ainoastaan kasvillisuustiedot. Vertailualan keskipiste ja taimialojen keskipisteet on merkitty valkoisella sähköputkella.

Kasvillisuusaloilta on arvioitu kasvillisuuden peittävyttä silmämääräisesti prosentin tarkkuudella. Kenttäkerroksen ja pohjakerroksen kasvien peittävydet on arvioitu erikseen. Pohjakerroksen kasvien peittävydet on arvioitu siten, että yhteispeittävydeksi saadaan 100 % joka ruudulta. Ruudut on sijoitettu seuranta-alalle kuvion 2 mukaisesti siten, että ne antavat mahdollisimman todenmukaisen kuvan koko kuvion kasvillisuudesta. Isomman mättään tai puun kohdalla ruutua on siirretty ohjeen mukaisesti (Kuvio 2).

Kasvillisuusruutujen lisäksi kasvillisuutta ja erityisesti suokasveja ja niiden suhteita on arvioitu silmämääräisesti käyttäen pohjana Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohjeessa (2007) julkaistua hoitoseurannan lomaketta (Liite 2).

Kasvillisuuden seuranta on rajoitettu kuvioille, joilla tehtiin eniten ennallistamistoimenpiteitä, tai joilla arvioitiin ennallistamisen vaikutusten näkyvän. Ennallistamisen yhteydessä puustoa poistettiin kuvioilta 4, 5, 6 ja 8. Erityisen tarkasti kasvillisuutta tutkittiin kuvioilla 4, 4.1 ja 5, joille on perustettu pysyvät seuranta-alat. Silmämääräisesti kasvillisuutta tarkasteltiin kuvioilla 6, 8, 9 ja 7. Kuvio 7.1 jätettiin tässä kokonaan tarkastelun ulkopuolelle.

Kasvillisuusaloilta saadut tulokset ovat tämän työn liitteenä jatkoseurantaa varten (Liite 3).

4.3.2 Pohjavesikaivot ja valokuvapistteet

Suon hydrologian seuraamiseksi pohjavesikaivot mitattiin neljä kertaa kasvukauden 2011 aikana, kerran keväällä, kesällä sekä kahdesti syksyllä. Mittausajankohdasta pyrittiin ajoittamaan samaan ensimmäisten, vuonna 2006 tehtyjen mittausten kanssa, jotta verrattavuus olisi mahdollisimman hyvä. Vuonna 2006 mittaukset on aloitettu heinäkuussa, vuoden 2011 mittausarjaan lisättiin yksi mittauskerta keväälle.

Ennallistamisalalle oli seurantaa varten pystytetty seitsemän valokuvauspistettä, jolta jokaiselta on otettu neljä kuvaa kesällä 2006 ja nyt uudestaan kesällä 2011. Valokuvapistteiden avulla voidaan seurata suon yleisilmeen muutosta ja siellä tapahtunutta kehitystä.

Suolla on myös havainnoitu veden liikkumista, ojien kuntoa, lajistoa ja tuulikaatoja. Näiden kaikkien seuraamisessa on käytetty apuna hoitoseurannan lomaketta (Liite 2).

5 TULOKSIA

5.1 Pohjavesikaivot

Kaikkia kaivoja ei löydetty ensimmäiseen mittaukseen. Merkkitolpat olivat kaatuneet, eivätkä GPS- laitteet löytäneet annetuilla koordinaateilla aina aivan kaivon paikalle. Heinäkuun, syyskuun ja lokakuun mittauksiin on saatu mukaan kaikki 14 kaivoa (Kuvio 4).

Taulukko 1. Mittaustuloksia vuodelta 2006 (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 50).

Kaivon numero	13.heinä	6.syys	13.loka
1	42	60	20
2	42	60	22
3	52	62	32
4	42	43	12
5	42	51	9
6	43	47	12
7	65	tyhjä	25
8	tyhjä	tyhjä	10
9	tyhjä	tyhjä	5
10	tyhjä	tyhjä	13
11	tyhjä	tyhjä	13
12	tyhjä	tyhjä	20
13	tyhjä	tyhjä	7
14	tyhjä	tyhjä	21

Taulukko 2. Mittaustuloksia vuodelta 2011.

Kaivon numero	3.touko	14.heinä	2.syys	14.loka
1	0,0	2,0	0,0	+1,0
2	5,5	7,0	2,5	4,0
3	18,5	18,0	17	14,0
4	3,5	3,0	1,5	3,0
5	-	3,0	0,5	0,5
6	-	+2,0	+	+10,0
7	7,5	+3,0	+	+10,0
8	5,5	+2,0	+	+10,0
9	-	+4,0	+	+15,0
10	4,5	3,0	+	0,5
11	5,5	5,0	1,0	1,0
12	1,5	3,0	0,0	0,0
13	0,0	1,0	+	+5,0
14	0,5	3,0	+	+5,0

Tulokset taulukoissa 1 ja 2 on ilmoitettu sentteinä. Kaivon ollessa tyhjä, se ilmoitetaan taulukossa sanalla ”tyhjä”. Luku kertoo vedenpinnan etäisyyden turvekerroksen pinnasta. Kun vedenpinta on ollut selvästi turvekerroksen pintaa ylempänä, ilmoitetaan vedenpinnan korkeus turvekerroksen pinnasta sentteinä, ja luvun eteen on lisätty ”+”. Kaikissa mittauksissa yli menevän veden korkeutta ei ole mitattu, ja tällöin tulos ilmoitetaan pelkkänä plusmerkkinä. Kun kaivoa ei ole löydetty ollenkaan, sitä merkitään taulukossa viivalla.

Pohjavesikaivot on mitattu ensimmäisen kerran ennen toimenpiteitä vuonna 2006 heinä-, syys- ja lokakuussa (Taulukko 1). Seurantaa varten kaivot mitattiin uudelleen kasvukauden 2011 aikana siten, että ensimmäinen mittaus tehtiin jo keväällä lumien sulettua (Taulukko 2). Ensimmäinen mittaus, jossa on mukana kaikki 14 kaivoa, on heinäkuulta. Mittausten ajoitus onnistui melko hyvin, vuoden 2011 heinä- ja lokakuun mittaustulokset on mitattu päivää myöhemmin kuin vuonna 2006. Syyskuun 2011 mittaukset puolestaan on tehty neljä päivää ennen vuoden 2006 mittausajankohtaa.

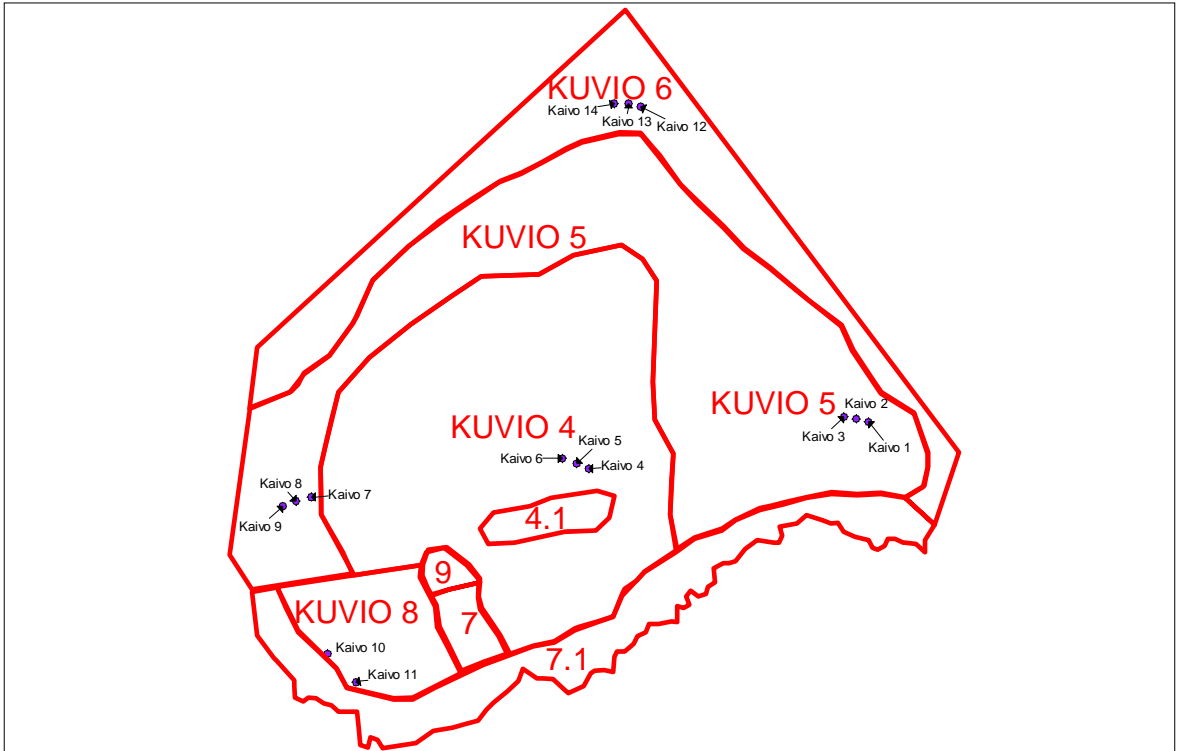
Tulokset poikkeavat toisistaan melko paljon, läpi koko mittauskauden vedenpinnoissa on kymmenien senttimetrien eroja. Tässä yhteydessä on muistettava, että vertailtavat kesät ovat sadantamääriltään hyvin erilaiset. Kesä 2006 on ollut poikkeuksellisen kuiva ja niukkasateinen, ja pohjavesien sekä jokien ja järvien pinnat

ovat kautta maan olleet matalammalla kuin yleensä. Vaikka syyskuu olikin maan keskiosissa sademääriltään tavanomaisempi, näkyi kuiva kesä yhä pohjavesipintojen mataluudessa. Pohjavesipintojen lasku pysähtyi lokakuussa, joka oli selvästi tavanomaista sateisempi erityisesti maan etelä- ja keskiosissa. (Kuukausittaiset vesitilannekatsaukset, 2006)

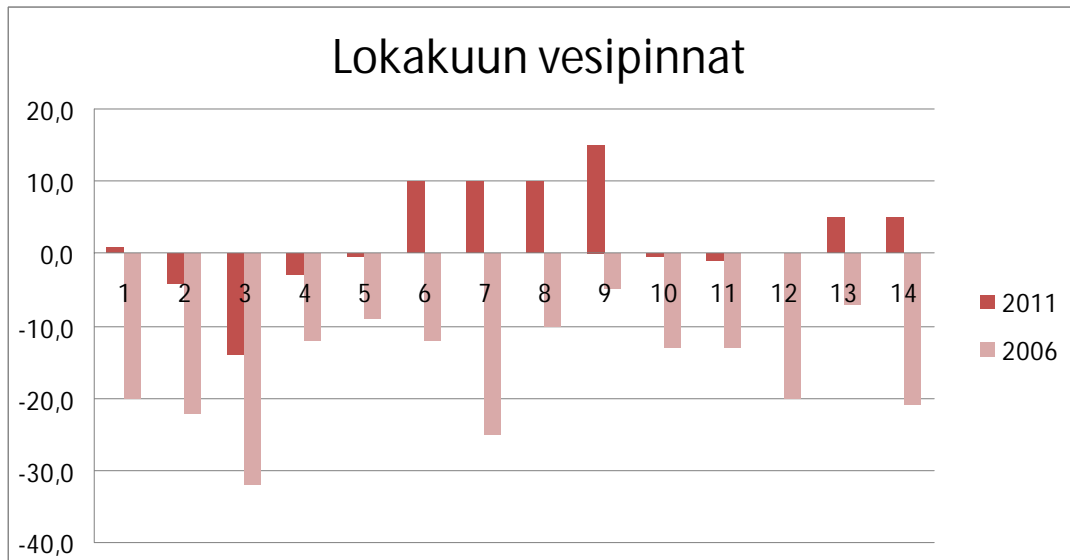
Vuoden 2011 kevät oli vähäsateinen ja lämmin, minkä vuoksi lumet sulivat poikkeuksellisen nopeasti. Pohjavesitilanne oli normaali tai normaalia parempi (Vesitilanne huhtikuun lopussa 2011). Kesä 2011 oli melko sateinen, ja erityisesti heinäkuun puolella välissä satoi paljon. Pohjaveden pinnat olivat kuitenkin keskimääräistä alempana Ähtärin seudulla (Vesitilanne heinäkuun lopussa 2011). Syyskuussa 2011 Pohjanmaalla satoi poikkeuksellisen runsaasti, tästä syystä järvissä ja joissa oli myös erityisen runsaasti vettä. Pohjavesien pinnat olivat Länsi-Suomessa 5-50 cm keskimääräistä korkeammat. (Vesitilanne syyskuun lopussa 2011) Lokakuu oli maan keskiosissa hieman keskimääräistä vähäsateisempi. Runsaisten syysateiden vaikutukset näkyivät yhä pohjavesissä, jotka olivat keskimääräistä korkeammalla. (Vesitilanne lokakuun lopussa 2011.)

Vertailtavat vuodet poikkeavat toisistaan sadantamäärissä hyvin paljon, vuosi 2006 on ollut tavanomaista kuivempi, ja vuosi 2011 puolestaan keskiarvoa märempi. Jotta saataisiin kattavampi kuva suon nykyisestä vedenpidätyskyvystä, täytyisi mittauksia jatkaa. Näin nähtäisiin johtuvatko vuoden 2011 hyvät mittaustulokset ainoastaan poikkeuksellisen korkeasta pohjavesitasosta.

Tuloksista voidaan kuitenkin vetää se varovainen johtopäätös, että vesi jakaantuu suolle aiempaa tasaisemmin, sillä uusissa mittauksissa kaivojen vesitasoissa ei juuri havaittu eroja suon eri osien välillä. Vuoden 2006 mittauksissa kaivokohtaiset erot ovat selkeämmät, erityisesti tämä näkyy lokakuun mittaustuloksissa (Taulukko 1). Vuoden 2011 mittaustuloksissa selvä poikkeavuus näkyy ainoastaan kaivon 3 kohdalla, jonka vedenpinta on ollut muita kaivoja alhaisempi koko mittauskauden (Taulukko 2).



Kuvio 4. Pohjavesikaivojen sijainnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 49).



Kuvio 5. Lokakuun vesipintojen vertailu.

Yllä olevaan taulukkoon on koottu lokakuun mittaustulokset vuosilta 2006 ja 2011. Taulukosta voidaan tarkastella kaivoryhmiä 1, 2 ja 3; 4,5 ja 6; 7,8 ja 9 sekä 12,13 ja 14; jotka kukin on sijoitettu kahden ojan väliin siten, että reunimmaiseta kaivot ovat olleet viiden metrin päässä ojista, ja keskimäinen kaivo keskellä sarkaa. Kaivot on sijoitettu näin, jotta voidaan tutkia vedenpinnan vaihtelua ojien läheisyydessä verrattuna saran keskeltä mitattuun arvoon. (Hanhiniemi ja Löytömäki 2007, 48). Käytännössä reunimmaiseta kaivot sijaitsevat nyt aivan tukittujen ojien reunoilla, etäisyys vaihtelee hieman kaivosarjasta riippuen.

Kuten kuvaajastakin voidaan nähdä, mitään selvästi havaittavaa yhteyttä vedenpinnan tasolla ja etäisyydellä ojasta ei näiden mittaustulosten perusteella ole nähtävissä. Ennen ennallistamista tehdyissä mittauksissa muutaman kaivosarjan keskimäinen kaivo on täydempi kuin reunimmaiseta kaivot. Näin esimerkiksi kaivoissa 12, 13 ja 14, joissa vedenpinnan tason ero on yli 10 senttimetriä keskimäisen ja reunimmaisten kaivojen välillä. Hieman pienempänä ero on nähtävissä myös kaivoissa 4, 5 ja 6. (Kuvio 5.)

Vuonna 2011 tehdyissä mittauksissa yhtä selviä eroja ei ole havaittavissa missään kaivosarjoissa. Näiden mittaustulosten perusteella voidaan siis todeta, että pohjavedenpinnan tasolla ja etäisyydellä entisiin ojiin ei ole yhteyttä. Suon vesitasapainon palauttamisessa ennallistaminen näyttäisi siis onnistuneen hyvin, pohjaveden pinta on noussut tasaisesti kautta koko suon. Tämä on nähtävissä paitsi koko suon ilmiönä myös sarkakohtaisesti. (Taulukko 2.)

Luonnontilaisella suolla pohjaveden pinta asettuu noin -5 - -10 senttimetriin, vaihdellen 0 ja -20 sentin välillä. Turvekankaalla pohjaveden pintaa pyritään laskemaan noin -40 senttimetrin tienoille. (Reinikainen, A. 15.) Kasvukauden 2011 aikana Savinevan vesipinnat vastasivat siis luonnontilaisen suon vesipintoja. Keskiarvojen mukaan tutkimusajankohta oli tavallista märempi, joten varman johtopäätöksen tekemiseksi tarvittaisiin lisämittauksia. Soiden ennallistamisen onnistumisen kriteereiden mukaan soiden alimpien pintojen veden alle jääminen ensimmäisinä ennallistamisen jälkeisinä vuosina ei ole mitenkään haitallinen ilmiö (Aapala & Päivinen, 2007, 42).

5.2 Valokuvapisteet

Kuvavertailun avulla suon yleisilmeen muutos on selvästi havaittavissa. Puuston poiston myötä maisema on avartunut selvästi. Kuvista näkyy myös, kuinka puusto selvästi järeytyy vaiheittain siirryttäessä suon keskiosilta kohti reunoja. Erityisen selkeästi muutos on havaittavissa kuviolla 4.1, joka on suon pienipuustoisin alue. Maisemasta erottuu kauniisti kuviot 9 ja 7, jotka nyt muodostavat kangasmetsäsaarekkeen. Kangasmetsäsaareke ojittamattomalla suolla on metsälain 10 §:n mukainen erityisen tärkeä elinympäristö, jolla on tärkeä merkitys metsien monimuotoisuuden säilymiselle (Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt 2009).

Vuoden 2006 kuvat on otettu heinäkuussa, kun taas vuoden 2011 kuvat on otettu kesäkuun lopussa. Kuvien välillä on selkeä ero, sillä uudemmissa kuvista erottaa selvästi tupasvillan (*Eriophorum vaginatum*) karvoiksi pidenneet kehäsukaset, eli valkoiset tupsut. (Pinkka lajintuntemuksen oppimisympäristö 2011) Ero kuvien välillä saattaa johtua kuvausajankohdasta, tai siitä että tupasvillaa yksinkertaisesti oli vähemmän vuonna 2006. Jatkoseurantaa ajatellen tupasvillan kukinnan vaiheet kannattaa ottaa huomioon ja hyödyntää kuvia otettaessa, sillä valkoiset karvatupsut on helppo erottaa valokuvista. Vuonna 2011 suo oli kaunis, kun tukitut ojan kohdat kasvoivat paikoin aivan valkoisenaan tupasvillaa. Ojankohdat erottuvat selvästi maisemasta, ja se on nähtävissä myös kontrollikuvista.



Kuvio 6. Kuvavertailu kuviolta 8 itään (Hanhiniemi & Löytöjärvi 2007.)

Kuviossa 6 ylhäällä on tilanne ennen ennallistamista ja alhaalla sen jälkeen. Maisema on avartunut selvästi puidenpoiston ja myrskytuhojen seurauksena. Alapuo-
leisessa kuvassa tupasvillaa näkyy paljon enemmän kuin ylhäällä.



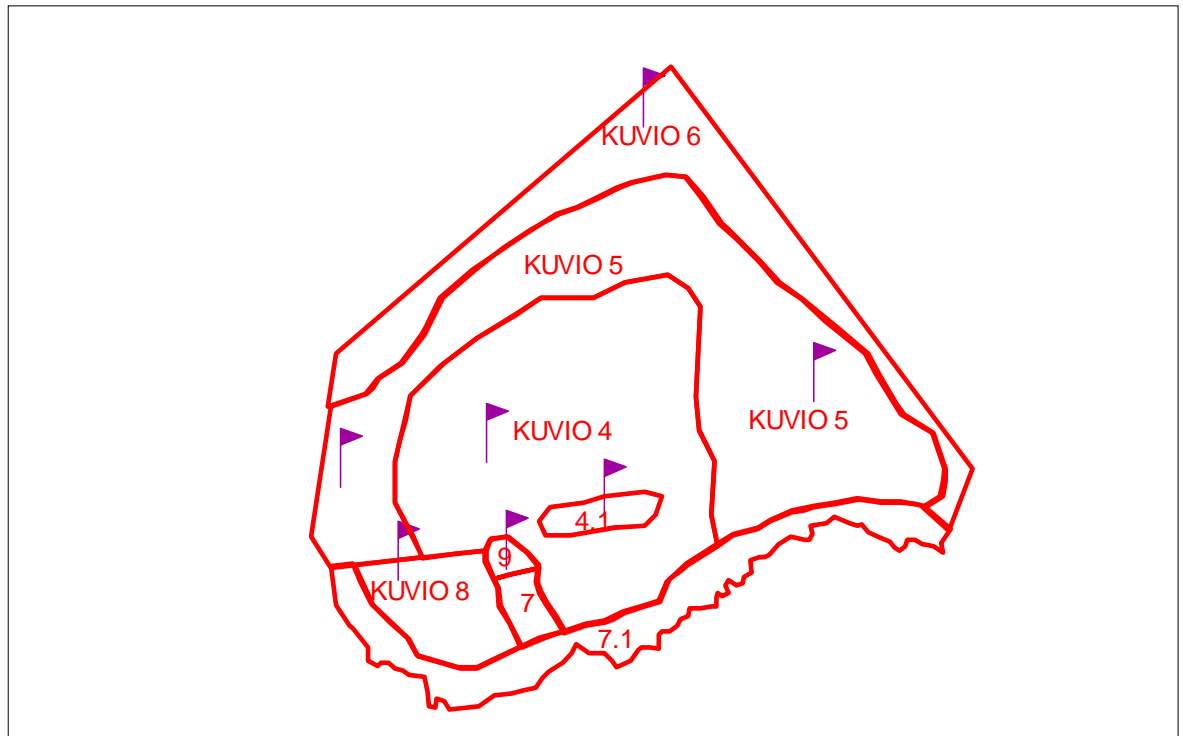
Kuvio 7. Vertailu kuviolta 4.1 etelään (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007.)

Kuviossa 7 on ylhäällä tilanne ennen ennallistamista ja alhaalla sen jälkeen. Oikeanpuoleisesta kuvasta erottuu selkeästi tupasvillavaltatie eli tukittu oja Sa (Kuvio 16). Maisema kuviolla on avartunut selvästi, eivätkä puut muodosta enää selkeää seinämää, jollainen ylemmässä kuvassa vielä näkyy.



Kuvio 8. Kuvion 5 läntiseltä tolpalta etelään (Hanhiniemi & Löytöjärvi 2007.)

Kuviossa 8 on ylhäällä tilanne ennen ennallistamista ja alhaalla sen jälkeen. Koko kuvio 5 on muuttunut ilmeeltään selkeästi suomalaisemmaksi, kun vuonna 2006 se oli vielä yleisilmeeltään metsäinen. Alemmassa kuvassa näkyy ajoura, jossa kasvaa tupasvillaa. Kuvion 5 ajourat olivat kesällä 2011 yhä hieman painuneita ja muuta pintaa märempiä. Luultavasti juuri tästä syystä niissä kasvoi pullosaraa (*Carex rostrata*) ja tupasvillaa (Liite 4).



Kuvio 9. Valokuvapaalujen sijainnit (Hanhiniemi & Löytömäki 2007).

5.3 Kasvillisuus

5.3.1 Kasvillisuusruudut

Tässä kappaleessa tarkastellaan kasvillisuutta ja sen muutoksia suon räme-alueilla, eli kuvioilla 4, 4.1, 5, 6 ja 8. Kuviot 7, 7.1 ja 9 on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, sillä oletettavasti ennallistamistoimilla ei ole ollut suuria ja nopeasti havaittavia muutoksia niiden kasvillisuuteen.

Taulukko 3. Kenttä- ja pohjakerroksen kasvien prosenttipeittävyydet koealoilla kuviotain.

	Kuvio 5	Kuvio 4	Kuvio 4.1	Vertailuala
Kenttäkerros	%	%	%	%
Pinus sylvestris	0	3,5	5	0
Betula nana	2,16	3,12	2,9	4,7
Eriophorum vaginatum	7	17	21,5	7,2
Vaccinium uliginosum	18	6,72	2,1	17,2
Andromeda polifolia	0,4	1,12	8,7	0,2
Vaccinium oxycoccos	0,22	0,76	0,72	0
Empetrum nigrum	18	9,7	4,3	4
Rubus chamaemorus	5,8	1,5	0	6,5
Vaccinium myrtillus	0,5	0	0	0
Pohjakerros				
Sphagnum sp	21,72	94,98	93,98	42,6
Polytrichum strictum	0,5	2,4	1,52	3,1
Pleurozium schreberi	54,72	2,5	4,5	50,6
Turve	3	0	0	0
Cladina rangiferina	9,72	0	0	2,6
Cladina arbuscula	5,1	0	0	0
Cladina stellaris	0	0	0	0,4
Polytrichum strictum	0,5	0	0	0
Cladonia sp.	0,32	0	0	0
Cladonia cornuta	1,1	0	0	0
Dicranum majus	0,27	0	0	0
Dicranum polysetum	3,6	0,12	0	0,6
Aulacomnium palustre	0	0	0	0,2

Taulukossa 3 on esitetty kasvillisuusruutujen tuloksia kuviokohtaisina keskiarvoina. Joka kuviolta on laskettu 10 ruudun keskiarvo. Kasvillisuusruudutettaiset peittävyydet on esitelty liitteessä numero 3. Kasvillisuutta inventoitaessa rahkasammalet (*Sphagnum sp.*) pyrittiin määrittämään lajilleen, mutta maasto-olosuhteissa varmoja määrittämiä ei aina onnistuttu tekemään. Rahkasammalten määrittämisessä käytettiin apuna The Intricate Beauty of Sphagnum mosses- A Finnish guide for identification (2011) -kirjaa. Vertailtaessa eri lajien peittävyyksiä, kaikki rahkasammalet on laskettu kohtaan *Sphagnum sp* (Taulukko 3).

Nykyisen kasvillisuutensa perusteella kuvio 4.1 voidaan määrittää lyhytkorsinevaksi. Kuviolla on taimikkoa, mutta todennäköisesti vesiolosuhteiden muuttuessa männyt alkavat kuolla, joten kuvio on todennäköisesti muuttumassa avosuoksi. Lyhytkortisuutta ilmentää tupasvilla, jota kuvin 4.1 koeruutuihinkin on sattunut hyvin runsaasti (21,5 %) (Taulukko 3). Kuvion ravinteisuustason määrittelemineen on kuitenkin hieman ongelmallista, sillä koealoilta löytyi myös kalvakkarahkasammalta (*Sphagnum papillosum*) joka on minerotrofinen laji, ja jonka pitäisi puuttua ombrotrofiselta lyhytkorsinevalta kokonaan (Liite 3). Myös Hanhiniemi ja Löytömäki (2007, 53, 17) ovat löytäneet kuviolta kalvakkarahkasammalta ennen ennallistamista.

Lyhytkorsineva voi vaihettua ravinteikkaammassa päässä lyhytkorsikalvakkanevaksi, joka on piirteiltään märempi, ja jonka nimikkolaji kalvakkarahkasammal on (Laine & Vasander, 2008, 73). On mielenkiintoista seurata, mihin suuntaan kuvion 4.1 kasvillisuuden kehitys alkaa muuttua, sillä nyt sen ravinteisuustason voisi määrittellä ombrotrofisen ja mirerotrofisen välimaastoon. Täytyy kuitenkin muistaa, että ojituksesta johtuva kuivatustilanne on jatkunut suolla pitkään, joten suotyyppien määrittäminen on vielä vaikeaa.

Tässä kohtaa on myös mielenkiintoista pohtia miten ojitus on vaikuttanut tämän suon topografiaan. Suo on keidassuo, joka viettää kohti eteläreunan puroa (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007, 48). Suon Savinevan tilan puoleinen osa on vaaitettu ennen ojitamista, ja vaaituspöytäkirjan mukaan suon korkein kohta itä-länsisuunnassa on keskellä ja viettää molempiin suuntiin. Pohjois-etelä-suunnassa alue viettää vajaat kaksi metriä. Keidassuo syntyy siten, että suo alkaa kasvaa joltain kohtaa korkeutta, ja korkein kohta muuttuu lopulta karummaksi, koska ei enää yllä pohjaveteen tai saa sitä kautta ravinteita (Päivänen 2007, 35). On mahdollista, että kuvio 4.1 on ollut suon korkein kohta ja painunut ojituksen myötä, eikä kasvupaikka olekaan muuttunut karummaksi kuten on käynyt esimerkiksi kuviolla 5. Ojitetun suon turvekerros painuu veden poistumisen vuoksi keskimäärin 7-70 cm (Laine ym. 1995, 786). Savineva on suhteellisen ohutturpeinen suo, joten hyvin huomattavaa painumista turpeessa tuskin on tapahtunut. On myös mahdollista, että kuvio 4.1 on aina ollut ravinteisempi kuin sitä ympäröimä kuvio 4. Tämä voi johtua suon viettävyydestä etelää kohti. Olisi mielenkiintoista tutkia myös suon

eteläosan topografiaa, ja tutkia selittyisivätkö kasvillisuuden indikoimat ravinteisuuserot sitä kautta. Toisaalta on myös mahdollista, että kuviolla 4.1 tavataan hieman vaativampia sammalia kuin kuviolla 4 koska sillä ei ole puustoa viemässä ravinteita.



Kuvio 10. Kuviolta 4.1 länteen.

Kuvio 4 oli ojitettuna määritelty kuvion 4.1 kanssa jäkäläturvekankaaksi, ja ojitusta edeltäneiden tietojen mukaan se on ollut määritettynä lyhytkortiseksi rämeeksi. Suotyypit- ja niiden tunnistaminen -oppaan mukaan lyhytkortista rämettä vastaava turvekangastyyppi olisi varputurvekangas (2008, 79). Hanhiniemi ja Löytömäki ovat kuitenkin todenneet, että suon kasvillisuus on antanut viitteitä karuuntumisesta kuivumisen myötä (2007, 2). Turve on painunut ojituksen jälkeen, ja mättäillä kasvaa metsäkasvillisuutta, kuten seinäsammalta (*Pleurozium shcreberi*) ja jäkäliä (Taulukko 3). Mättäiden ja välipintojen erot ovat hyvin selvät, luultavasti ne ovat ojituksen jälkeen korostuneet turpeen painumisen myötä. Selvä mättäiden ja välipintojen vaihtelu, sekä kuviolla hyvin satunnaisesti esiintyvä pullosara (*Carex rostrata*) antaisivat ymmärtää, että kuvion suotyyppi olisi sekatyyppi (Laine & Va-

sander, 2008, 11). Pullosaraa tavattiin kuviolla lähinnä painuneissa ajourissa, jotka olivat kuvion normaalia välipintaa märemmät. Kasvillisuuden perusteella kuvion ravinteisuustaso määrittyy ombrotrofiseksi tai heikosti minerotrofiseksi, sillä tupasvillan (*Eriophorum vaginatum*) runsaan (17 %) esiintymisen lisäksi kuviolla kasvoi ombrotrofiaa ilmentäviä, helposti tunnistettavia rahkasammalia, kuten ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*) ja punarahkasammal (*Sphagnum magellanicum*) (Harju ym. 2011, 9). (Taulukko 3.)



Kuvio 11. Kuviolta 4 länteen.

Kuviolla 5 rahkasammalten (*Sphagnum sp.*) osuus on huomattavasti pienempi kuvioihin 4 ja 4.1 verrattaessa (Kuvio 5). Erityisesti mätäspinoilla kasvaa metsälajistoa, kuten seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*) ja jäkäliä (*Cladina sp.*). Ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*) oli yleisin kuvion koealojen rahkasammalista, se indikoi sitä, että kasvupaikka on kuivahko ja vähäravinteinen. (Harju ym. 2011, 9) Kuvio 5 on määritetty varputurvakanakaaksi ennen ennallistamista. Kuviolla on enemmän rämevarpuja, kuten juolukkaa (*Vaccinium uliginosum*) ja vaivaiskoivua (*Betula nana*), kuin kuviolla 4 (Taulukko 3). Koska kuviolta 5 löytyi myös suursaro-

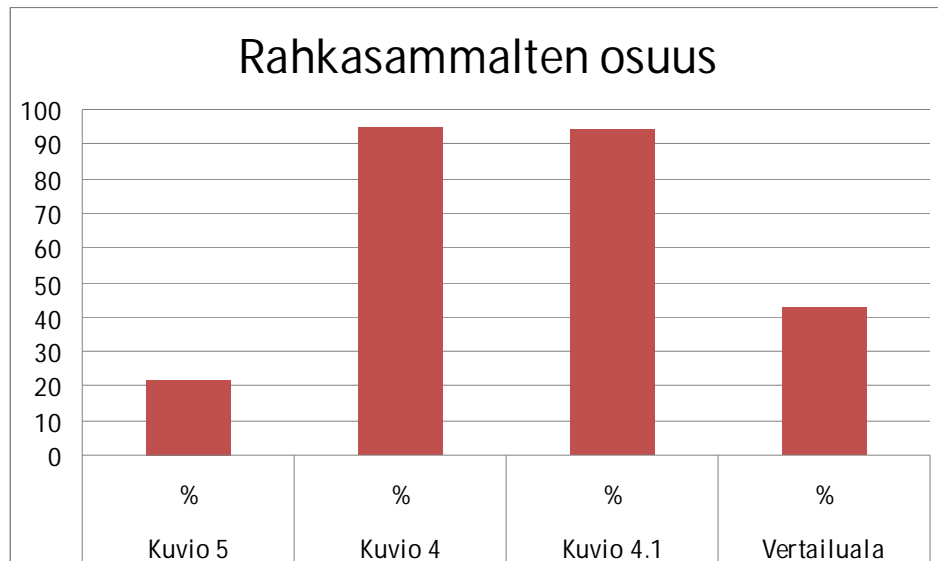
ja, kuten pullosaraa (*Carex rostrata*), se määrittyy sekatyypiksi (Laine & Vasander, 2008, 11). Ravinteisuustasoltaan kuvio 5 ilmentää todennäköisesti lyhytkortista minerotrofisuutta, jonka tunnuslajeja ovat muun massa suursarat yksittäin esiintyessään (Laine & Vasander, 2008, 72). Kuvio olisi nyt suotyypiltään lähimpänä lyhytkorsirämettä. Ojitussuunnitelman tietojen mukaan kuvio 5 on luultavasti laskettu ainakin osittain varsinaiseksi sararämeeksi. Saraisuutta kuvaa se, että kenttäkerrosta vallitsevat suursarat (Laine & Vasander, 2008, 68). Nykyisellään kuvio ei ole tarpeeksi ravinteikas, ja suursarat esiintyvät vain yksittäin. On siis todennäköistä, että kuvio 5 on muuttunut karummaksi ojituksen myötä.



Kuvio 12. Kuviolta 5 pohjoiseen. Taustalla tupasvillainen ajoura ja tukittu oja

Vertailuala voitaisiin määrittää varputurvekankaaksi, joka puustoltaan vastaa eniten kuviota 5 ennen ennallistamista. Vertailualan kenttäkerroksessa kasvaa rämevarpuja (*Betula nana* ja *Vaccinium uliginosum*) sekä tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*), ja pohjakerroksessa vaihtelevat rahkasammalet ja metsäsammalet. Mätäillä kasvaa jäkäliä.

Vertailtaessa suosammalten peittävyksiä voidaan todeta, että ojituksen vaikutus ei ole koskaan ollut tarpeeksi tehokas kuviolla 4 ja 4.1, rahkasammalet vallitsevat yhä pohjakerrosta. Sen sijaan kuvion 5 kasvillisuus kertoo kuivemmista elinolosuhteista, ja rahkasammalten osuus pohjakerroksessa jää koeruuduilla alle 25 prosenttiin, joka on jopa pienempi osuus kuin vertailualalla (Kuvio 10).



Kuvio 13. Rahkasammalten peittävyden vertailu kuvioittain.

Tutkittaessa rahkasammalten osuuksia täytyy muistaa, että kuvioiden 4 ja 4.1 kasvillisuusruudut ovat melko lähellä toisiaan. Tämä selittää suuren eron erityisesti kuvion 5 ja kuvion 4 välillä, ja toisaalta kuvioiden 4 ja 4.1 samankaltaisuuden. Tulos olisi saattanut olla erilainen, jos kuvion 4 ruudut olisi sijoitettu toisin.

5.3.2 Silmämääräinen arviointi

Kuviolla 6 kasvillisuutta arvioitiin silmämääräisesti. Kuviolla mättäiden ja painanteiden vaihtelu ei ole niin selvästi havaittavissa kuin esimerkiksi kuviolla 4 ja 5. Luultavasti tästä syystä mättäilläkin kasvaa suosammalia, ja suosammalet vallitsevat pohjakerrosta erityisesti kuvion suonpuoleisilla laidoilla (Kuvio 1). Vuonna 2006 kuvio oli määritetty varputurvekankaaksi, joka vaihettuu puolukkaturvekan-

kaan kautta puolukkatyyppin kangasmetsäksi. Alkuperäistä suotyyppiä on vaikea arvioida. Kasvillisuutta tutkittaessa suopinnoilta ei löytynyt suursaroja. Ennen ennallistamista tehdyissä kuviokohtaisissa kasvillisuuslistoissa kuviolta 6 oli löytynyt suursaraa (Hanhiniemi & Löytömäki 2007). Listassa ei kuitenkaan erikseen mainittu, oliko sara kasvanut ojassa vai suopinnalla. Vuonna 2006 kuvion turvetyypiksi on määritetty rahkapuuturve, joten kyseessä on luultavasti ollut aito puustoinen suotyyppi, sillä rahkapuuturvetta tavataan vain puustoisilla rämeillä. Kuvio 6 määritetty isovarpurämeeksi, jonka tunnusmerkkejä ovat vallitsevat rämevarvut ja yhtenäinen, rahkasammalten vallitsema sammalkerros (Laine & Vasander, 2008, 38). Isovarpurämeestä kuvio vaihettuu kangasrämeen kautta kangasmetsäksi.



Kuvio 14. Kuviolta 6 etelään.

Kuviolla 8 kasvillisuutta arvioitiin myös vain silmämääräisesti. Hanhiniemi ja Löytömäki ovat määrittäneet kuvion niukkaravinteiseksi varputurvekankaaksi. Kuviolla vallitsevat metsäsammalet, ja suosammalia kasvaa ainoastaan painanteissa. Puuston järeyden perusteella ja selvän mätäs-painanne -vaihtelun sekä nevalajien puuttumisen vuoksi kuvion voisi määrittää aidoksi puustoiseksi suotyyppiksi. Kuvio

on saattanut olla ennen ojitusta esimerkiksi isovarpuräme. Toisaalta Hanhiniemi ja Löytömäki ovat määrittäneet kuvion turpeen puuturpeeksi, jollaista löytyy puustoisimmilta rämeiltä tai korvista (Laine & Vasander, 2008, 94). Kuvion 8 ojan ja ajouran kasvillisuus oli mielenkiintoista, ojasta löytyi oligotrofiaan viittaavia lajeja, kuten pallopäärahkasammalta (*Sphagnum wulfianum*) ja haprarahkasammalta (*Sphagnum riparium*). Varsinaisen suopinnan lajit ilmensivät kuitenkin karumpia kasvuolosuhteita. Kuvion vesitilanne on ojituksen jälkeen muuttunut huomattavasti (Taulukko 2), ja puiden poiston ja myrskytuhojen seurauksena puiden varjostus kuviolla on vähentynyt. Huomattavasti muuttuneet olosuhteet vaikuttavat myös kuvion kasvillisuuden lajisuhteiden muutoksiin.



Kuvio 15. Kuviolta 8 länteen.

5.3.3 Ojalinjat

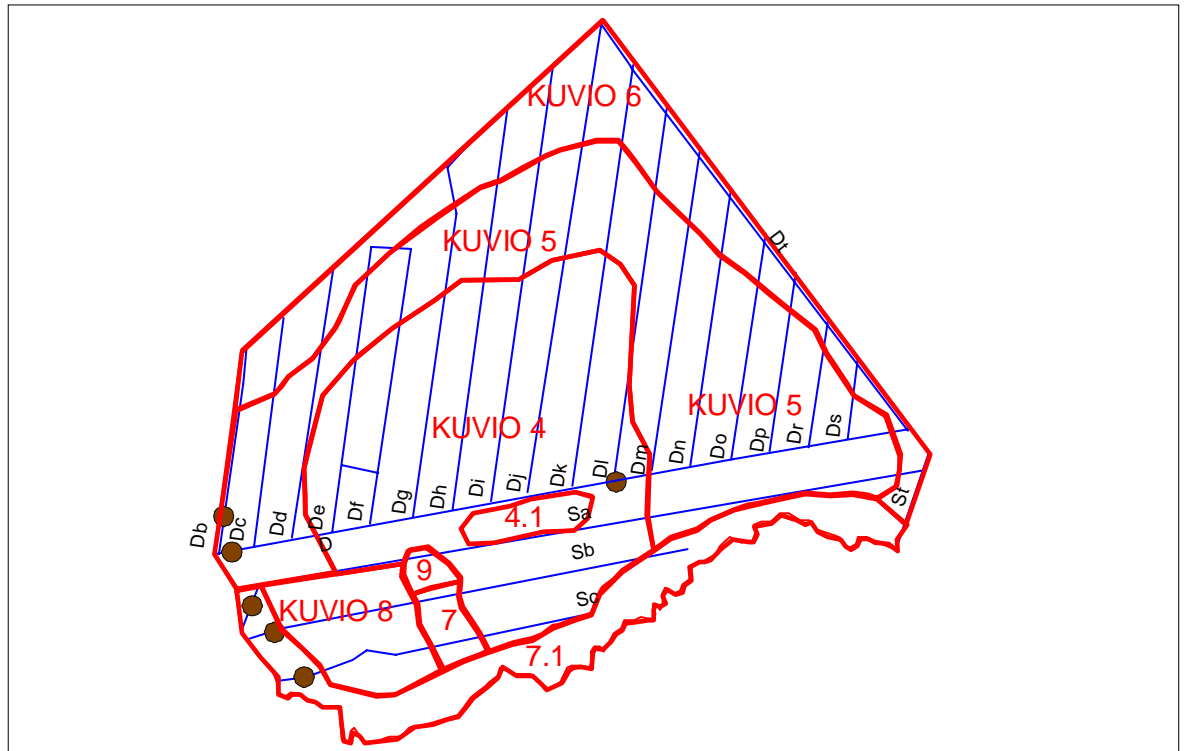
Ojalinjat ovat varsinkin suon pohjoisosissa lähes kuivat. Ojissa on vain vähän vettä, eivätkä ojankohdat ole niin selvästi painuneet ja erotettavissa kuin suon keskiosissa. Myös ojien kasvillisuus poikkeaa suon keskiosista, tupasvillan (*Eriophorum*

vaginatum) korvaavat hieman vaateliaammat kasvit, kuten pallosara (*Carex globularis*), harmaasara (*Carex canescens*) ja pullosara (*Carex rostrata*) (Liite 4). Varsinaisilla suopinnoilla saroja kasvoi melko vähän. Tämä saattaa johtua siitä, että ojitettaessa sarat ovat yleensä ensimmäisiä kasveja, jotka väistyvät muun kasvillisuuden tieltä. Esimerkiksi pullosaraa (*Carex rostrata*) tapasi kuvioilla lähinnä ajourien painanteissa. Tukitut ojalinjat muodostavat hyvän kasvupaikan saroille, joita nykyisellään on suolla melko vähän. Suon keskiosissa, lähinnä kuvion 4 alueella tukituilla ojapinnoilla on vettä ja tupasvillamättäitä. Kasvillisuuden sukkessio ja ennallistuminen on nopeinta tukituilla ojalinjoilla, joilla ei vielä ole paljon kasvillisuutta. Sammalista ojalinjojen veden peittämissä osissa viihtyy esimerkiksi kulju-rahkasammal (*Sphagnum cuspidatum*).

5.4 Muita havaintoja

5.4.1 Hydrologia

Kautta havainnointijakson vesitilannetta on tarkkailtu silmämääräisesti havainnoiden. Tukitut ojalinjat olivat paikoin painuneet voimakkaasti erityisesti suon keskiosilla kuviolla 4. Luultavasti osittain painumisen vuoksi vesi liikkui läpi kesän muutamissa ojissa valtaojan D puoleisessa päässä kuviolla 4 ja kuvion 5 itäosassa. Itse ojassa D veden liikkumista ei ollut havaittavissa. Ojien painuminen on ongelma, sillä ne saattavat muodostaa vedelle läpivirtausuomia.



Kuvio 16. Ojalinjat (Hanhiniemi & Löytömäki 2007).

Ennallistamista toteutettaessa alkuperäisestä ennallistamissuunnitelmasta on poikettu pohjapatoja rakennettaessa. Suunnitelmassa esitettiin, että pohjapatojen rakentamisessa olisi käytetty ojamaissa olevia kiviä. Pohjapadot on kuitenkin toteutettu käyttämällä filmivaneria. Kaikkien patojen kohdalla veden on helppo virrata padon ohi, ja niiden merkitys vesien pidättäjänä jää hyvin pieneksi. Padot on myös sijoitettu hieman eri tavoin kuin ennallistamissuunnitelmassa on määritelty. Esimerkiksi sarkaojan DI päähän suunniteltu pato on laitettu valtaojan D keskelle (Kuvio 16). Metsäkeskuskin puuttui loppuraportissaan patoihin, ja huomioi että ”tulevissa ennallistamishankkeissa täytettäviin sarkaojiin tulisi lisätä virtauksen estäviä poikkipatoja”. Raportissa mainitaan myös, että alkuperäisen suunnitelman mukaisten pohjapatojen rakentaminen ei ollut tarpeellista. Käyttämällä vaneria on säästetty kustannuksissa. (Liite 1.)



Kuvio 17. Pohjapato ojassa D kesäkuussa 2011.

Ennen ennallistamista vedet ovat laskeneet sarkaojia pitkin valtaojaan D, josta ne olivat laskeneet edelleen pois suolta länteen kohti Myllypuroa. (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 44.) Kautta havainnointijakson entinen valtaoja D oli edelleen selkeästi suon märin paikka. Entinen ojankohta keräsi vettä sarkaojista, mutta varsinaista virtauskohtia ojassa D ei havaittu. Kuvion 4 alueella olevissa sarkaojissa havaittiin myös vesien virtaamista läpi koko havainnointijakson.



Kuvio 18. Painunut ojanpenkka kuviolla 4 heinäkuussa 2011.

Ojamaat olivat paikoin painuneet suon keskiosissa sarkaojien valtaojan D puoleisessa päässä. Tämä on ymmärrettävää, sillä kuvio 4 on suon paksuturpeisinta aluetta, ja turve oli myös hyvin maatunutta kuvion 4 keskiosissa. Pahimmillaan entiset ojat olivat painuneet silmämääräisesti arvioiden noin puoli metriä.

Alueelle oli syntynyt muutamia kosteikkoja, joissa seiso i vesi koko havainnointijakson ajan. Ojien D ja Dt risteyskohdassa, suon itäisimmässä osassa oli tällainen. Kasvillisuuden perusteella voidaan olettaa, että kyseinen alue ei ole ennen ollut vedenpeitossa. Lähes veden alta löytyi esimerkiksi puolukkaa (*Vaccinium vitis-idaea*) ja seinäsammalta (*Pleurozium schreberi*), jotka molemmat indikoivat että alue on aiemmin ollut kasvuolosuhteiltaan puolukkaturvekangasta (Kuvio 19).



Kuvio 19. Suon itäosasta korkean veden aikaan huhtikuussa 2011.

Lähes vastaavanlainen kosteikko on syntynyt myös suon länsiosaan, ojan Sa päähän (Kuvio 16). Kosteikkojen syntyminen ennallistetuille soille on normaali ilmiö ennallistamisen jälkeisinä vuosina (Päivänen, J. 2007, 137). Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohjeessa (2007) määriteltyjen onnistumisen kriteerien mukaan kuitenkin paikallisten, pysyvämmän veden peittämien alueiden syntyminen ennallistamisalueelle on määritelty negatiiviseksi ilmiöksi (40).

5.4.2 Puusto

Ennallistamisen tavoitteeksi mainittiin lahopuun tuotto, mutta tarkoituksena oli, että puut kuolevat hitaasti ja vähitellen hapenpuutteeseen pohjaveden noustessa (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 8) Suolla on kuitenkin paljon tuulikaatoja. Tuulikaatoja on erityisen paljon suon länsiosissa kuvioilla 8 ja 7.1, sekä kauttaaltaan keskittyen erityisesti tuikittujen ojalinjojen varsille.

Puuston osittainen poistaminen on lisännyt myrskytuhojen riskiä. Erityisesti suorien ja leveiden ojalinjojen varsille jääneet puut näyttävät olleen alttiita tuulelle. Aluetta riepotteli myrsky kesällä 2010, joka kaatui puita ympäri Suomea ja maakuntaa. Esimerkiksi metsätalouden kehittämiskeskus Tapion lehdistötiedotteessa (3.8.2010) arvioitiin Asta myrskyn tuhojen nousevan jopa miljoonaan kuutiometriin.



Kuvio 20. Tuulikaatoja kuviolla 7.1.

Laissa metsän hyönteis- ja sienituhojen torjunnasta (8.2.1991/263) todetaan, että ” Jos metsässä on merkittävästi myrskyn, lumen, metsäpalon tai muun tuhonaiheuttajan vahingoittamia havupuita, maanomistaja on velvollinen huolehtimaan, että puut poistetaan”. Laissa jätetään kuitenkin määrittelemättä, kuinka paljon on ”merkittävästi-- havupuita”, eikä korjuuseen velvoiteta, jos siitä aiheutuu kohtuuttomia kustannuksia.

Tuulikaadoista aiheutuu aina hyönteistuhoriski. Savinevalla oli havaittavissa selvästi ytimennävertäjien (*Tomicus sp.*) tekemiä tuhoja lähes kautta koko suon, mutta erityisen runsaana kuvioilla ja paikoissa, joilla oli myös tuulikaatoja.

Ytimennävertäjät eli pysty- ja vaakänävertäjät ovat pahimpia mäntyjen tuholaisia Suomessa. Ne katkovat mäntyjen latvakasvaimia ja voivat aiheuttaa koko latvan kuivumisen, jos tuho jatkuu pitkään (Kankaanhuhta & Väkevä, 2010). Puiden kuoren alle syntyneiden toukkakäytävien perusteella Savinevalla on paikalla ainakin pystynävertäjää, joka on ytimennävertäjistä yleisempi. Pystynävertäjät voivat lisääntyä paitsi kaatuneen, myös heikentyneen puun kuoren alla. Se on merkittävä tuholainen, ja voi aiheuttaa jopa 50 %:n kasvutappiot kymmenen vuoden aikana. Potentiaalisesti ennallistamisala on pystynävertäjälle loistava elinympäristö, sillä esimerkiksi vedenpinnan nostosta johtuva hapenpuute heikentää puita jo valmiiksi. Tuho saattaa jatkua alueella pitkään, sillä lisääntymispaikkoja on runsaasti tarjolla. (Kankaanhuhta ym. 2010.)

Ennallistamista suunniteltaessa oli arvioitu, että ”keskiosan rämealueilla hyönteistoriski on vähäinen” (Hanhiniemi & Löytömäki 2007, 46). Ytimennävertäjät viihtyvät kangasmailla turvemaita paremmin, mutta tuulikaadot ja vedenpinnan nostosta johtunut puiden heikkeneminen ovat kuitenkin tuoneet hyönteiset alueelle. (Väkevä, ym. 2010.)

5.4.3 Toteutus

Varsinainen ennallistamistyön toteutuksen arviointi ja tarkastelu on jätetty tässä opinnäytetyössä vähemmälle, sillä suosta on Metsäkeskuksen toimesta tehty loppuraportti. Tässä kappaleessa esitetään kuitenkin joitain huomioita ennallistamisen toteutuksesta.

Suunnitelman mukaan suurin osa poistettavasta puustosta lähtee ojalinjoilta, joilta puustoa oli määrä poistaa 4-8 metrin levyisesti. Suunnitelmassa määriteltiin, että suolle tulee jättää erityisesti luonnontilaiselle suolle tyypillisiä puita, ja poistamaa ojituksen jälkeen syntyneitä, tai ojituksen takia kasvuaan lisänneitä puita. (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007, 10.)

Puustosta on mahdotonta saada luonnontilaisenkaltaista puita poistamalla. Pituuskasvua ja vuosirenkaita ei voi poistaa yksittäisestä puusta, ja ojien kuivatusvaikutus näkyy suurimmassa osassa puustosta lisääntyneenä kasvuna. Parhaiten

puusto oli ennallistamissuunnitelman mukaan elpynyt ojalinjoilla, ja niiltä olikin määrä poistaa suurin osa poistettavasta puustosta (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007).

Ojien tukkiminen tuli ennallistamissuunnitelman mukaan toteuttaa siten, että oja-
mailla täytettävät ojat jäävät hieman koholle, sillä ”kuopalle jätetyissä ojissa vesi
pystyy virtaamaan edelleen eikä vesi leviä halutulla tavalla suolle”. Tätä opinnäyte-
työtä tehtäessä ojat olivat kuitenkin paikoitellen kuopalla. Tämä johtuu luultavasti
turpeen painumisesta. Puustoa ojalinjoilta oli poistettu kautta suon leveämmin kuin
4 - 8 metriltä. Tämä vaikuttaa erityisesti maisemaan, sillä viivasuorat ojankohdat
erottuvat hyvin maisemasta, eikä suo tule niiden vuoksi vuosikymmeniin näyttä-
mään luonnontilaiselta.

Ojalinjat saattaisivat sulautua maisemaan paremmin, jos esimerkiksi niiden leveyt-
tä olisi vaihdeltu hieman. Tämä on kuitenkin puhdas ulkonäköseikka, ja vesien
pidättämisen kannalta ojien ulkonäkö on yhdentekevä.



Kuvio 21. Tupasvillainen ojalinja Sa (Kuvio 9).

Puustoa oli määrä poistaa suolta siten, että suon keskiosasta tulee selvästi vähäpuustoisin, ja puusto järeytyy kohti suon reunoja (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007). Tarkasteltaessa suon yleisilmeen muutosta esimerkiksi valokuvaseurannassa otetuilla kuvilla tai paikanpäällä näyttää siltä, että tämä tavoite on toteutunut.

5.4.4 Eläinhavainnot

Yhdeksi ennallistamisen tavoitteeksi oli mainittu metsäkanalintujen elin- ja soidinpaikan luominen. Maastotöiden aikana alueelta on useita metsäkanalintuhavainnot. Näköhavainnot ovat metsäkukosta huhtikuulta ja seitsemästä teerestä lokakuulta. Lisäksi alueella on useita metson hakomamäntyjä, joita ennallistamissuunnitelman mukaan oli määrä jättää suolle (Hanhiniemi & Löytömäki, 2007, 11) ja varsinkin keväällä löytyi paljon metson jätöksiä mäntyjen juurilta. On siis syytä olettaa, että metsäkanalinnut viihtyvät alueella.

Metso vaatii erilaisia ympäristöjä vuodenaikasta riippuen. Hyviä metsoalueita ovat rauhalliset takamaat, joissa metsät ovat puulajisuhteiltaan vaihtelevia ja mahdollisesti pienimuotoisten soiden pirstomia. Metso arvostaa aluskasvillisuutta, mutta ei viihdy liian tiheissä metsissä. Teeri puolestaan tarvitsee soitimekseen avoimen suon tai vastaavan, ja sen pienpoikaset syövät ravinnokseen hyönteisiä, joita määrällä kasvupaikalla on runsaasti. Eteläisessä Suomessa harvinainen riekko puolestaan elää soiden ja jokivarsien runsaissa paju- ja koivupöheiköissä. (Helle & Linden, 2000, 18-23.)

Muuttuneen vesitilanteen vuoksi suon tukituissa ojissa pesi vesilintuja, jotka eivät ole tyypillisiä soiden asukkeja. Näköhavainto on ainakin yhdestä tavipoikueesta.

Suolla oli paljon hirven jälkiä. Kesän 2011 aikana alueella oli liikkunut myös karhuja. (Sipilä, 2011.)

6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Suon kasvillisuuden muutokset ovat vasta käynnistymässä, joten radikaaleja muutoksia ennallistamista edeltäneeseen tilaan ei ole vielä tapahtunut. Mielenkiintoista kasvillisuuden kehitystä on kuitenkin havaittavissa etenkin entisillä ojankohdilla. Vaikka ojat olivat paikoin veden peitossa maiden painumisen vuoksi varsinkin suon keskiosissa, kasvoi ojamailla jo erilaisia saralajeja (*Carex sp.*) sekä tupasviljaa (*Eriophorum vaginatum*) suon karummissa osissa. Tupasvilla toimii myös oivana naamioijana, ja se peittää vielä hyvin selkeästi erottuvat myllätyt ojankohdat hyvin kauniisti. Muutokset pohjakerroksen kasvillisuudessa saattavat kuitenkin olla nopeitakin. Esimerkiksi yhden pohjavesikaivon peittävän levyn ja merkkikiven sammatet ovat ehtineet kasvaa umpeen lähes kokonaan.

Lahopuuta suolle on alkanut syntyä ennakoitua nopeammin, sillä suon joka osassa on tuulikaatoja. Kaarnakuoriaiset olivat osanneet hyödyntää kaatuneen puuaineen. Vähähappisempiin olosuhteisiin joutuneet ja ytimennävertäjien kiusaamat suopuut ovat heikentyneet, joten ne ovat alttiita muillekin hyönteistuhoilille.

Vedenpinnan nostaminen on tämän työn mittaustulosten perusteella onnistunut tavoitteiden mukaisesti. Vesi näyttää myös jakautuvan suolle tasaisemmin kuin ennen ennallistamista. Toisaalta vuoden 2011 poikkeuksellisen runsas sadanta on vaikuttanut mittaustuloksiin, eikä varmuudella voi sanoa, kuinka paljon ero mittaustuloksissa on ennallistamistoimien ansiota.

Selvää on, että koko ennallistettu suoalue muuttuu parhailaan melko nopeasti. Puusto ja kasvit sopeutuvat muuttuneisiin kasvuolosuhteisiin ja uusiin oloihin paremmin sopeutuvat lajit korvaavat vanhoja.

Suoalue näyttää toimivan metsäkanalintujen elinpaikkana, kuten ennallistamisen tavoitteeksi oli asetettukin. Maastotöitä tehtäessä lintuihin tai niiden jätöksiin törmättiin useita kertoja.

Ennallistamisen seurannalle jatkossa olisi hyvät edellytykset, koska suolta on nyt kerätty tietoa kahteen eri opinnäytetyöhön. Tutkimuksen jatkuvuus on kuitenkin ongelmallista koulussa, sillä opiskelijat vaihtuvat nopeaan tahtiin.

LÄHTEET

- Aapala, K & Päivinen, J (toim). 2007 Metsien ja soiden ennallistamisen seuranta-ohje. Helsinki: Metsähallitus.
- Aapala, K., Heikkilä, R., & Lindholm, T. 1998. Suoluonnon monimuotoisuuden turvaaminen. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomen suot. Helsinki: Suoseura, 45–57.
- Harju, T., Laine, A., Laine, J., Minkkinen, K., Tuittila, E-S., Timonen, T. & Vasander, H. 2011. The Intricate Beauty of Sphagnum Mosses – a Finnish Guide to Identification. Helsinki: University of Helsinki Department of Forest Sciences Publications 2
- Heikurainen, L. 1960. Metsäojitus ja sen perusteet. Helsinki: WSOY
- Helle, P. & Linden, H. 2000. Metsäkanalintujen elinympäristöt. Teoksessa: P. Nummi & V-M Väänänen (toim.) Riistanhoito. Helsinki. Helsinki: MetsälehtiKustannus 18-20.
- Kankaanhuhta, V., Väkevä, J & Pouttu, A. 5.8.2010. Pystynävertäjä. [Verkkoartikkeli] Metsäntutkimuslaitos [Viitattu 25.10.2011] Saatavana: http://www.metla.fi/metinfo/metsienterveys/lajit_kansi/tomisp-n.htm
- Kauppi, P.E., Posch, M., Hänninen, P., Henttonen, H.M., Ihalainen, A., Lappalainen, E., Starr, M. & Tamminen, P. 1997. Carbon reservoirs in peatlands and forests in the boreal regions of Finland. [Verkkodokumentti] Silva Fennica 31(1): 13-25. [Viitattu 9.10.2011] Saatavana: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/1975/8507/silva_1997_31_1_%282%29_9_kauppi.p.pdf?sequence=3
- Koistinen, A. 13.11. 2009 Metsäluonnonhoitohankkeet. [Verkkojulkaisu]. Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio [Viitattu 10.10. 2010] Saatavana: <http://www.metsavastaa.net/luonnonhoitohankkeet>
- Korhola, A. & Tolonen, K. 1998. Suomen soiden kehityshistoria ja turpeen pitkäaikaiskertymä. Teoksessa: H. Vasander (toim.) Suomen suot. Helsinki: Suoseura, 20–26.
- Laine, J. & Vasander, H. 2008. Suotyypit ja niiden tunnistaminen. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Laine, J. & Vasander, H. 1998. Suo ekosysteeminä. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomen suot. Helsinki: Suoseura, 10–20.

- Laine, J. , Vasander, H. & Laiho, R. 1995. Long-Term Effects of Water Level Drawdown on the Vegetation of Drained Pine Mires in Southern Finland. In: Journal of applied ecology vol. 32. 785-802
- Lappalainen, E.1998. Soiden käytön historiaa Suomessa. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomen suot. Helsinki: Suoseura, 60–63.
- Lappalainen, E. 2008. Soiden varhaiskäyttöä ja uskomuksia. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomi – Suoma Soiden ja turpeen tutkimus ja kestävä käyttö. Helsinki: Suoseura & Maahenki, 86-92
- Leinonen, A. (toim.). 2010 Turpeen tuotanto ja käyttö. Yhteenveto selvityksistä. [Verkkojulkaisu] Espoo: VTT Tiedotteita – Research Notes 2550. [Viitattu 10.10.2010] Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2550.pdf>
- Metsätilastollinen vuosikirja 2010. Vantaa: Metsäntutkimuslaitos. Suomen virallinen tilasto.
- Metsäluonnon arvokkaat elinympäristöt. 11.2.1009. [Verkkojulkaisu] Metsäkeskus [Viitattu 3.11.2011] Saatavana: http://www.metsakeskus.fi/web/fin/metsaneuvot/metsaluonnonhoito/metsaluonn on_arvokkaat_elinymparistot/etusivu.htm
- Myllys, M. & Soini, S. 2008. Suot maanviljelyksessä. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomi – Suoma Soiden ja turpeen tutkimus ja kestävä käyttö. Helsinki: Suoseura & Maahenki, 93-95.
- Nikkilä, L-E. & Korhonen, R. 2008. Suomatkailu ja suourheilu suomessa. Teoksessa: H. Vasander (toim) Suomi – Suoma Soiden ja turpeen tutkimus ja kestävä käyttö. Helsinki: Suoseura & Maahenki, 252-256.
- Pinkka Lajintuntemuksen oppimisympäristö, [Virtuaalikasvio]Helsinki: Helsingin yliopisto [Viitattu 10.10.2011] Saatavana: <http://pinkka.helsinki.fi/virtuaalikasvio/plant.php?id=1718&bundle=2303>
- Päivänen, J. 2007. Suot ja suometsät – järkevän käytön perusteet. Helsinki: Metsäkustannus Oy.
- Rassi, P., Ahti, E., Eerola, L., Kouki, J., Kurikka, T., Kuuluvainen, T., Kuusinen, M., Lindholm, T., Merisaari, H., Virolainen, E., Aapala, K., Suikki, A. 2003. Ennallistaminen suojelualueilla ennallistamistyöryhmän mietintö. Helsinki: Ympäristöministeriö.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslen, A, & Mannerkoski, I. (toim.) 2010. Suomen lajien uhanalaisuus – Punainen kirja 2010. Helsinki: Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus.

- Seppälä, M. Etelä-Pohjanmaan Metsäkeskuksen luonnonhoitopäällikkö. Ennallistamisen seurannasta. [Henkilökohtainen sähköpostiviesti] Vastaanottaja: Liisa Toopakka. [Viitattu 4.11.2011]
- Sipilä, S. Maanomistaja. Keskustelu. Lokakuu 2011.
- Tapio – lehdistötiedotteet: Asta-myrsky aiheutti mittavat metsätuhot - myrskytuho-
puiden korjuu vaatii erityisosaamista. 3.8.2010. [Verkkotiedote] Helsinki. Tapio.
[Viitattu 12.10.2011] Saatavana
<http://www.tapio.fi/lehdistotiedotteet?id=17870358>
- Tapion Taskukirja. 2002. Helsinki: Metsätalouden kehittämiskeskus Tapio.
- Turunen, J. 2008. Suopinta-alan ja hiilivarastojen muutokset. Teoksessa: H. Vasan-
sander (toim) Suomi – Suoma Soiden ja turpeen tutkimus ja kestävä käyttö.
Helsinki: Suoseura & Maahenki, 67–75.
- Virtanen, K. 2008. Soiden synty ja kehitys. Teoksessa: Sakari Sarkkola (toim)
Suomi – Suoma Soiden ja turpeen tutkimus sekä kestävä käyttö. Helsinki:
Suoseura & Maahenki, 12–21.
- Vesitilanne huhtikuun lopussa 2011: Lumet sulivat nopeasti ja nostivat rannikkojo-
kien kevättulvat suuriksi. 3.5.2011. [Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäris-
tökeskus. [Viitattu 17.8.2011]. Saatavana:
<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=390282&lan=fi>
- Vesitilanne heinäkuun lopussa 2011: Pohjois-Pohjanmaalla vedet korkealla, uima-
vedet edelleen lämpimiä. 1.8.2011. [Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäris-
tökeskus. [Viitattu 17.8.2011]. Saatavana:
<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=390260&lan=fi>
- Vesitilanne heinäkuun lopussa 2006: Heinäkuu erittäin kuiva, pinta- ja pohjavedet
hyvin alhaalla. 1.8.2006. [Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäristökeskus.
[Viitattu 17.8.2011]. Saatavana:
<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=196758&lan=fi>
- Vesitilanne syyskuun lopussa 2006: Pinta- ja pohjavedet poikkeuksellisen alhaalla.
2.10.2006. [Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu
17.8.2011] Saatavana:
<http://www.environment.fi/default.asp?contentid=203807&lan=fi>
- Vesitilanne lokakuun lopussa 2006: Sateet nostaneet vedenpintoja. (1.11.2006)
[Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 17.8. 2011] Saa-
tavana: <http://www.environment.fi/default.asp?node=17853&lan=fi>
- Vesitilanne syyskuun lopussa 2011: Vesistöjen pinnat kävivät ajanohtaan nähden
ennätyksellisen korkealla Pohjanmaalla ja Keski-Suomessa. 3.10.2011. [Verk-

kokaus] Helsinki. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu 31. 10. 2011] Saatavana: <http://www.environment.fi/default.asp?contentid=394535&lan=fi>

Vesitilanne lokakuun lopussa 2011: Vedenpinnat korkealla Lapissa ja maan keski-
osissa. 1.11.2011. [Verkkokatsaus] Helsinki. Suomen ympäristökeskus. [Viitattu
3. 11.
2011] Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=396785&lan=fi>

LIITTEET

Liite 1



1 (2)

Loppuraportti 29.12.2010

SAVINEVAN ENNALLISTAMINEN- TOTEUTUSHANKE

Kemeran luonnonhoitohanke 1/LH/07, 107-25-2007-00661, proj. 303

HANKKEEN YLEISESITTELY, TAVOITTEET JA TULOKSET**Taustaa**

Kestävän metsätalouden rahoituslain (Kemera) 20 §:ssä säädetään luonnonhoitohankkeiden suunnittelusta ja toteuttamisesta. Luonnonhoitohankkeilla pyritään alueellisesti merkittävien kohteiden metsäluonnon monimuotoisuuden säilyttämiseen ja metsien moni- ja virkistyskäytön edistämiseen sekä metsäojituksesta aiheutuneiden vesistöhaittojen estämiseen ja korjaamiseen.

Savinevalla oli tavoitteena suunnitella ja toteuttaa aiemmin ojitetun puustoisen rämeen ja korven ennallistamistoimenpiteet. Töiden suunnittelu on tehty Seinäjoen ammattikorkeakoulun Tuomarniemen yksikön oppilastyönä.

Savineva on uudisojitettu 70-luvun lopulla ja oli alkuperäiseltä suotyypiltään pääosin LkR ja VSR.

Kohdekuvaus

Savineva sijaitsee Ähtärin kunnassa. Ennallistettava alue on yhden maanomistajan kahdella tilalla. Ennallistaminen liittyy maanomistajan kanssa solmittuihin ympäristötukisopimuksiin. Tilan ympärillä on Metsähallituksen hallinnassa olevia maita ja maanomistajan tiloja.

Ennallistettavaksi suunniteltu suoalue on noin 37,7 hehtaaria. Alueen tarkempi kuvaus on liitteenä olevassa ennallistamissuunnitelmassa.

Alueen eteläreunassa kulkee Myllypuro, joka on lähes luonnontilassa ja sen varrella on aiempi ympäristötukialue. Myllypuron varsi on puustoista korpea ja tulvametsää.

Hankkeen tavoite

Ennallistamisen tavoitteena oli luonnontilaisen kaltaisen vesitalouden ja puustorakenteen palauttaminen suolle. Myös alueen alkuperäinen suomalaisema pyrittiin palauttamaan. Alueelta pyrittiin poistamaan puusto kokopuukorjuuna pois siten, että suolle jätetään siellä alun perin ennen ojitusta kasvaneet puut pystyyn.

Liite 2

Liite 9 1(5)

Suon hoitoseurantalomake

(Liitteeksi kartta)

A. YLEISTIEDOT (jokaisella seurantakerralla)

Seurannan tekijä	Seurantapäivämäärä
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Seurantakerta	Ennallistamissuunnitelman nimi ja diaarinumero
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Seurattava suo	Osa-alue
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Yksikkö/toimintapiiri/osasto(t)	
<input type="text"/>	
Havaintojankohdan vesitilanne (www.ymparisto.fi > ympäristön tila > pintavedet > ajankohtainen vesitilanne > vesistöennusteet ja vesitilannekartat > valunta/tulvatilanne)	
<input type="text"/>	

B. VESIEN LIIKKUMINEN (jokaisella seurantakerralla)

B.1 Oikovirtaukset: Vesien virtaus keskittyy joihinkin ojalinjoihin tai suppealle alueelle, jonne ei kuuluisi luontaisesti niin paljon vettä.

Oikovirtauksia ei ole

Oikovirtauksia on 1. huomattavasti*, 2. jossain määrin

*Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit

B.2 Veden liikkuminen padottujen ja/tai täytettyjen sarkaojien kohdilla

Sarkaojat eivät erotu → siirry kohtaan B.3 pintavallit ja padot ojissa

Sarkaojat erottuvat 1. vettä ei näkyvissä, 2. vettä on, mutta se ei liiku, 3. liikkuu vähän, 4. virtaa pääsääntöisesti ojien kohdalla*

Liite 9 2(5)

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

B.3. Pintavallit ja padot ojissa

Pintavalleja ei ole tai ne eivät erotu → siirry kohtaan padot

Pintavallit erottuvat 1. pitävät, ehjät ja vähintään sarkapinnan tasalla, 2. vuotavat hieman/ovat hieman veden kuluttamia ja/tai hieman sarkapinnan alapuolella, 3. vuotavat selvästi, ovat selvästi veden kuluttamia ja/tai selvästi sarkapinnan alapuolella*

Padot eivät enää erotu → siirry kohtaan B.4. niskaojien kohdat

Padot erottuvat 1. pitävät, ehjät ja vähintään sarkapinnan tasalla, 2. vuotavat hieman/ovat hieman veden kuluttamia ja/tai hieman sarkapinnan alapuolella, 3. vuotavat selvästi, ovat selvästi veden kuluttamia ja/tai selvästi sarkapinnan alapuolella*

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

B.4. Niskaojien kohdat

Niskaojia ei ole tai ne eivät erotu → siirry kohtaan C. suovedenpinnan taso

Niskaajat erottuvat 1. vettä ei ole näkyvässä, 2. vettä on, mutta se ei liiku, 3. vesi virtaa pääosin (entisen) niskaajan kohdalla*, 4. niskaaja estää veden valumisen suolle* 5. vesi valuu pääosin niskaajan yli suolle

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

Liite 9 3(5)

C. SUOVEDENPINNAN TASO (jokaisella seurantakerralla)**Suon alimpien pintojen vettyminen**

Suon alimmat pinnat (%) kuivia* kosteita veden peitossa*

Suoveden pinnan taso suhteessa tavoite-tasoon ja havaintoajan vesitilanteeseen (%). liian syvällä tavoitteen mukainen liian pinnassa

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

--

D. KASVILLISUUDEN TILA (2, 5, ja 10 vuotta ennallistamisen jälkeen)

Väli-/märkäpintasammalten peittävyys suon alimmilla pinnoilla. 1. < 25 %*, 2. 25-75 %, 3. > 75 %

Mätäs-/metsäsammalten peittävyys suon alimmilla pinnoilla. 1. < 25 %, 2. 25-75 %, 3. > 75 %*

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

--

E. PUUSTO JA TAIMET (2, 5, ja 10 vuotta ennallistamisen jälkeen)**E.1. Puustoiset suot****Puiden kunto ojalainjoilla (kuntoluokkien osuus %, keskimäärin koko seuranta-alueella)**

Kuusi	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut
Mänty	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut
Koivu	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut

Puiden kunto saroilla (kuntoluokkien osuus %, keskimäärin koko seuranta-alueella)

Kuusi	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut
Mänty	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut
Koivu	<input type="checkbox"/>	elinvoimainen	<input type="checkbox"/>	heikentynyt	<input type="checkbox"/>	kuollut

Liite 9 4(5)

Taimien määrä (keskimäärin koko seuranta-alueella)

kuusi mänty koivu (tai muu lehtipuu) 1. ei ole, 2. jonkin verran ojalinjoilla, 3. runsaasti ojalinjoilla, 4. jonkin verran saroilla, 5. runsaasti saroilla

Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit*E.2. Avoimet ja harvapuustoiset suot****Taimien määrä ojalinjoilla (keskimäärin koko seuranta-alueella)**

kuusi mänty koivu 1. ei ole, 2. jonkin verran, 3. runsaasti paikoin, 4. runsaasti kaikkialla*

Taimien määrä saroilla (keskimäärin koko seuranta-alueella)

kuusi mänty koivu 1. ei ole, 2. jonkin verran, 3. runsaasti paikoin, 4. runsaasti kaikkialla*

Taimien kunto ojalinjoilla (kuntoluokkien osuus %, keskimäärin koko seuranta-alueella)

Kuusi	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko
Mänty	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko
Koivu	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko

Taimien kunto saroilla (kuntoluokkien osuus %, keskimäärin koko seuranta-alueella)

Kuusi	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko
Mänty	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko
Koivu	<input type="checkbox"/>	hyväkasvuinen*	<input type="checkbox"/>	kohtalainen	<input type="checkbox"/>	heikko

***Ongelmat ja niiden syyt, poikkeavat kohdat, korjaustoimenpide-ehdotukset, muut kommentit**

Hakkuutähde

Liite 9 5(5)

F. ONGELMIIN JA ERITYISTILANTEISIIN LIITTYVÄT ASIANHALLINNAN YHTEISET ASIASANAT

	1. hydrologia, 2. puusto, 3. taimet, 4. uhanalaiset lajit tai luontotyypit, 5. puro tai lampi, 6. pohjavesivaikuteisuus
--	--

Tarkennukset

--

G. LOPPUARVIO (10-vuotisseurannan yhteydessä)

Ennallistaminen on onnistunut ja tavoitteet on saavutettu, hoitoseuranta voidaan lopettaa.

Päiväys Allekirjoitus

--	--

Ennallistaminen ei onnistunut: tilanne, syy ja jatkotoimenpiteet tallennetaan kuviokohtaisesti SutiGisiin.

Tavoitteita ei vielä saavutettu: tilanne ja jatkotoimenpiteet tallennetaan kuviokohtaisesti SutiGisiin

Liite 3 Kasviruudut

Kuvion 5 näytealan kasvit										
Kenttäkerros	1	2	3	4	5	6 c	7	8	9 b	10
Eriophorum vaginatum	5	5	20	5	3	5	10	2	15	
Empetrum nigrum	10	10	5	40	40	40	10	10	10	5
Rubus chamaemorus	2	1	10		10	5	10	5	5	10
Vaccinium uliginosum	10	25	5	10	20	15	20	25	15	35
Betula nana	1		0,2	5	5	10	0,2		0,2	
Andromeda polifolia		1	0,2		0,2	0,2	1	0,2	0,2	1
Vaccinium oxycoccos				2	0,2					
Vaccinium myrtillus									5	
Pohjakerros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cladonia sp.			0,2	2			1			
Cladonia cornuta				9				2		
Dicranum majus			0,2					2		
Dicranum polysetum		5			4			7	15	5
Turve			10	20						
Cladina rangiferina	15	5	15	2	5	0,2	10	30	5	10
Cladina arbuscula			25		5		1	20		
Pleurozium schreberi	85	90	19,4	30	85	49,8	33	30	55	70
Polytrichum strictum			5							
Sphagnum angustifolium			13	2	1	25	25		15	
Sphagnum fuscum			12	35		25	30	9	10	15
Sphagnum sp			0,2							
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Puualat	puita kpl	h (m) keskiarvo	d 1,3 (cm) keskiarvo
	51	4,5	5,5
Taimialat	taimia kpl	h (m) keskiarvo	
	0	0	

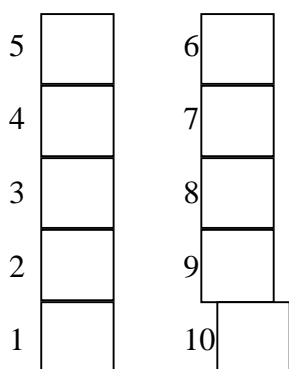
Kuvion 4 näytealanelan kasvit										
	1d	2	3d	4	5b	6c	7	8	9	10
Kenttäkerroksessa										
Eriophorum vaginatum	10	15	15	20	15	25	25	15	15	15
Betula nana	5	5	1	5	2	0,2	1	5	2	5
Pinus sylvestris	15			2			1	2	10	5
Rubus chamaemorus			2	2	5		1	5		
Vaccinium oxycoccos	0,2	0,2	1	1	1	0,2	1	1	1	1
Andromeda polifolia	1	0,2	1	1	1	1	1	2	1	2
Vaccinium uliginosum	15	20			10	5	10		0,2	7
Empetrum nigrum	2	5	20		20	20	10		10	10
Pohjakerroksessa										
Polytrichum strictum	5	5	2		2			5	5	
Pleurozium schreberi	1					10	9	5		
Dicranum polysetum	1							0,2		
Sphagnum fuscum		30	40		35		15	20	25	
Sphagnum magellanicum	5	40	15	15		5	1	15		
Sphagnum angustifolium	38	10	43	85	63	50	45	44,8	55	40
Sphagnum sp. Sirpa tunnisti russowiiksi?		5				35	20	10	5	
Sphagnum papillosum							10		10	30
Sphagnum rubellum										30
Sphagnum fallax?	50	10								
pohjakerros yht.	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Puualat	puita kpl	h (m) keskiarvo	d 1,3 (cm) keskiarvo
	31	3,5	4,7
Taimialat	taimia kpl	h (m) keskiarvo	
	26	0,6	

Kuvion 4.1 näytealan kasvit	1	2	3a	4	5	6	7	8	9a	10
Kenttäkerros										
Pinus sylvestris	0	15	2	5	0	20	0	5	0	3
Betula nana	2	1	1	2	1	5	2	5	10	
Eriophorum vaginatum	25	30	20	10	15	15	20	20	30	30
Vaccinium uliginosum			5	1				15		
Andromeda polifolia	10	10	2	7	10	6	2	10	15	15
Vaccinium oxycoccus	1	1	1	1		1		0,2	1	1
Empetrum nigrum		1	20		5	7	10			
Pohjakerros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sphagnum fuscum			30			20	10	10		
Polytrichum strictum					10			0,2		5
Sphagnum angustifolium	35	19,8	15	35	90	60	49	50	30	
Sphagnum fallax	25	0,2	15	60		15	20	39,8	50	15
Sphagnum papillosum	15	15	25	5		5			20	30
Pleurozium schreberi		15					10			20
Sphagnum balti- cum/majus			15							30
Sphagnum magellanicum	25	30					5			
Sphagnum sp.		20					1			
Sphagnum capillifolium							5			
yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Puualat	puita kpl	h (m) keskiarvo	d 1,3 (cm) keskiarvo
	10	1,9 m	1,9
Taimialat	taimia kpl	h (m) keskiarvo	
	49	0,4 m	

Vertailuan kasvit	1	2a	3	4	5	6	7c	8a	9	10a
Betula nana	5	2	5	2	5	2	10	10	5	1
Rubus chamaemorus	10	5	5	10	5	10	10	5		5
Eriophorum vaginatum		2	5	5	15	15	5	10	10	5
Empetrum nigrum		2		10	5	1	20	1		1
Pinus sylvestris							2	2	1	1
Vaccinium uliginosum	50	10	2	25	15					70
Andromeda polifolia		1								1
Pohjakerros	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Polytrichum strictum		2	1	2	5	5		10	5	1
Pleurozium schreberi	75	62	95	5	49	75	20	5	40	80
Aulacomnium palustre				1	1					
Cladina stellaris			4							
Cladina rangiferina		1							25	
Dicranum polysetum	5	1								
Sphagnum angustifolium	20	13		90	45	20	70	85	10	15
Sphagnum papillosum(affine?)		5		1			10			
Sphagnum fallax ?		5								4
Sphagnum fuscum				2					20	
Sphagnum russowii		7								
Sphagnum magellanicum		4								
pohjakerros yht.	100	100	100	101	100	100	100	100	100	100



Kasvillisuusruutujen numerointi. Kun numeron perässä on pieni kirjain, ruutua on siirretty kuvion 2 ohjeen mukaisesti.

Pohjoinen (kuvioilla 5 ja 4) tai
länsi (4.1 ja vertailuala)

Kasvillisuusruutujen koordinaatit

Kuvio 5	2503753.24	6926681.9
Kuvio 4	2503442.3	6926626.31
Kuvio 4.1	25034151.1	6926566.6
Vertailuala	3348799	6929770

kkj:n peruskoo-
dinaatisto

Liite 4 Kasviliistoja

Epätäydellisiä kuviokohtaisia kasviliistoja

O= Kasvi on tavattu joko vain ojassa, tai ojassa ja suopinnalla

Kuvio 4.1

Pinus sylvestris
Betula nana
Eriophorum vaginatum
Vaccinium uliginosum
Andromeda polifolia
Vaccinium oxycoccos
Empetrum nigrum
Sphagnum fuscum
Polytrichum strictum
Sphagnum angustifolium
Sphagnum fallax
Sphagnum papillosum
Pleurozium schreberi
Sphagnum magellanicum
Cladina rangiferina

Kuvio 4

Pleurozium schreberi
Sphagnum angustifolium
Sphagnum magellanicum
Sphagnum fallax
Sphagnum fuscum
Sphagnum papillosum
Polytrichum strictum
Aulacomnium palustre
Dicranum polysetum
Eriophorum vaginatum
Betula nana
Pinus sylvestris
Rubus chamaemorus
Vaccinium oxycoccos
Andromeda polifolia
Vaccinium uliginosum
Empetrum nigrum

Kuvio 5

Pinus sylvestris
Carex nigra O
Carex canescens O

Carex rostrata O
 Carex magellanica O
 Eriophorum angustifolium
 Carex vesicaria
 Eriophorum vaginatum
 Empetrum nigrum
 Rubus chamaemorus
 Vaccinium uliginosum
 Betula nana
 Andromeda polifolia
 Vaccinium oxycoccus
 Vaccinium myrtillus
 Cladonia sp
 Cladonia cornuta
 Dicranum majus
 Dicranum polysetum
 Cladina rangiferina
 Cladina arbuscula
 Pleurozium schreberi
 Polytrichum strictum
 Sphagnum angustifolium
 Sphagnum fuscum

Kuvio 6

Carex canescens O
 Carex globularis O
 Eriophorum vaginatum O
 Pleurozium schreberi
 Dicranum sp
 Sphagnum magellanicum
 Sphagnum papillosum
 Sphagnum cuspidatum/majus O
 Sphagnum angustifolium
 Sphagnum fuscum
 Ledum palustre
 Vaccinium vitis-idaea
 Cladina rangiferina
 Polytrichum strictum
 Dicranum polysetum
 Rubus chamaemorus
 Aulacomnium palustre
 Empetrum nigrum
 Vaccinium uliginosum
 Vaccinium oxycoccus
 Epilobium angustifolium O
 Carex magellanica O
 Polytrichum sp
 Carex pauciflora
 Sphagnum capillifolium

Kuvio 7

Salix sp.
 Vaccinium uliginosum
 Polytrichum sp.
 Carex globularis O
 Betula pubescens
 Sphagnum riparium
 Hylocomium splendens
 Juniperus communis
 Pinus sylvestris
 Picea abies

Kuvio 8

Pinus sylvestris
 Vaccinium uliginosum
 Betula nana
 Sphagnum magellanicum
 Sphagnum angustifolium
 Melampyrum sylvaticum
 Carex nigra
 Sphagnum sp
 Pleurozium schreberi
 Calluna vulgaris
 Vaccinium myrtillus
 Carex globularis O
 Aulacomnium palustre
 Cladina rangiferina
 Eriophorum vaginatum
 Sphagnum capillifolium
 Carex canescens O
 Deschampsia sp. O
 Sphagnum wulfianum O
 Cladina sp.
 Empetrum nigrum

Kuvio 9

Carex globularis
 Salix sp.
 Betula pubescens
 Picea abies
 Calluna vulgaris
 Vaccinium myrtillus
 Ledum palustre
 Vaccinium vitis-idaea
 Sphagnum sp
 Pleurozium schreberi

Cladina sp.
Empetrum nigrum
Sphagnum capillifolium
Polytrichum strictum
Calluna vulgaris
Deschampsia flexuosa
Dicranum polysetum
Hylocomium splendens