

Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A, No 81

Soiden ennallistamistutkimus vuosina 1987–1996

Hanna Heikkilä ja Tapio Lindholm



METSÄHALLITUS
Luonnonsuojelu

*Hanna Heikkilä
Suomen ympäristökeskus
Ystävyyden puiston tutkimuskeskus
Tönölä
88900 Kuhmo
Puh. (08) 6551 885*

*Tapio Lindholm
Suomen ympäristökeskus
PL 140
00251 Helsinki
Puh. (09) 403 000*

*Julkaisun sisällöstä vastaavat tekijät,
eikä julkaisuun voida vedota
Metsähallituksen virallisena
kannanottona.*

*ISSN 1235-6549
ISBN 952-446-036-X*

*Oy Edita Ab
Helsinki 1997*

*Kansikuva: Kasvillisuusruutu suolla. Juha Ilkka
Kuvitus: Pirjo Appelgren*

KUVAILELEHTI

Julkaisija

Metsähallitus

Julkaisun päivämäärä

10.11.1997

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Hanna Heikkilä Tapio Lindholm		Julkaisun laji Selvitys	
		Toimeksiantaja Metsähallitus, luonnonsuojelu	
		Toimielimen asettamispvm	
Julkaisun nimi Soiden ennallistamistutkimus vuosina 1987–1996			
Julkaisun osat			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Metsäoijitettujen soiden ennallistamista ja ennallistumista tutkitaan Metsähallituksen rahoituksella Liesjärven kansallispuistossa Tammelassa, Seitsemisen kansallispuistossa Kurussa ja Ikaalisissa, Haapasuon-Syysniemen luonnonsuojelualueella Leivonmäellä, Olvassuon luonnonpuistossa Utajärvellä, Jäkäläkankaan paloalueella Lieksassa (Kitsi), Lintuaavalla Rovaniemen maalaiskunnassa ja Löytösensuolla Sotkamossa.</p> <p>Tässä raportissa esitellään tutkimuskohteet ja käytetyt ennallistamis- ja tutkimusmenetelmät. Kasvillisuus- ja kuvioseurannan toistaiseksi kertyneet tulokset esitetään ja arvioidaan. Lisäksi tarkastellaan seurantamenetelmien käyttökelpoisuutta, eri ennallistamistapojen tehokkuutta ja soveltuvuutta erilaisille soille sekä erityyppisten soiden ennallistamiskelpoisuutta.</p> <p>Tutkittuja soita on ennallistettu eri tavoin vuodesta 1987 alkaen. Aluksi vedenpintaa nostettiin patoamalla ojia puu- ja turvepadoilla, mutta vuodesta 1992 alkaen ojia on padottu ja tukittu useimmiten koneellisesti. Ojituksen jälkeen kehittyntä puustoa on poistettu siten, että puuston määrä on palautettu ojitusta edeltävään tilanteeseen.</p> <p>Ennallistamisen onnistumista on tutkittu kuviokohtaisen rakennepiirteisiin painottuvan seurannan avulla ja kasvillisuusseurannalla pysyvillä näytealoilla. Kasvillisuusseurannassa käytettiin aluksi prosenttipeittävyksiä, mutta toistettavuutta on pyritty parantamaan naulakehysmenetelmällä, jolla eri tutkijat voivat saada prosenttipeittävyksiä paremmin vertailukelpoisia tuloksia. Muutamilla tutkimuskohteilla on myös aloitettu vedenkorkeuksien ja virtaamien seuranta.</p> <p>Vesi saadaan nousemaan lähes kaikilla ojitetuilla soilla, kunhan ennallistaminen suunnitellaan ja toteutetaan huolellisesti. Tässä vaiheessa on vielä mahdoton sanoa, kuinka paljon veden nouseminen vaikuttaa erilaisten soiden ja suotyyppien kasvillisuuteen. Ilmeisesti useimmat ojikot ja muuttumat alkavat kuitenkin kehittyä luonnontilaisen suon kaltaisiksi elinympäristöiksi. Turvekankaita ei ole vielä lainkaan tutkittu.</p>			
Avainsanat Suot, ennallistaminen, menetelmät, seuranta, Liesjärven kansallispuisto, Seitsemisen kansallispuisto, Haapasuo-Syysniemen luonnonsuojelualue, Olvassuon luonnonpuisto			
Muut tiedot Selvitys on tehty Suomen ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen yhteistyönä			
Sarjan nimi ja numero Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja, Sarja A:81		ISSN 1235-6549	ISBN 952-446-036-X
Kokonaissivumäärä 75	Kieli suomi	Hinta 40;-	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Metsähallitus, luonnonsuojelu		Kustantaja Metsähallitus	

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare
Forststyrelsen

Utgivningsdatum
10.11.1997

Författare (uppgifter om organet, organets namn, ordförande, sekreterare) Hanna Heikkilä Tapio Lindholm		Typ av publikation Utredning	
		Uppdragsgivare Forststyrelsen, naturskydd	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation Åren 1987-1996 utförda undersökningar av myrrestaurering			
Publikationens delar			
<p>Referat</p> <p>Med stöd av Forststyrelsens finansiering undersöks restaureringen av utdikade myrar och restaureringsprocessens framskridande inom Liesjärvi nationalpark i Tammela, Seitsemien nationalpark i Kuru och Ikalis, Haapasuo-Syysniemi naturskyddsområde i Leivonmäki, Olvassuo naturpark i Utajärvi, Jäkäläkangas brandområde i Lieksa (Kitsi), Lintuaapa-mossen i Rovaniemi landskommun samt Löytösensuo-myren i Sotkamo.</p> <p>I föreliggande rapport presenteras undersökningsobjekten samt använda restaurerings- och undersökningsmetoder. I rapporten ingår även en redovisning och utvärdering av hittills uppnådda resultat i anslutning till uppföljningen av vegetation och figurer. Ytterligare analyseras uppföljningsmetodernas användbarhet, olika restaureringsmetoders effektivitet och lämplighet för olika slag av myrar samt olika myrtyperns lämplighet för restaurering.</p> <p>De undersökta myrarna har fr.o.m. år 1987 varit föremål för restaurering enligt olika metoder. Till en början höjdes vattennivån genom att dämna upp diken med hjälp av trä- och torvdammar, fr.o.m. år 1992 har dock uppdamningen i regel skett mekaniskt. De trädbestånd som uppkommit efter dikningen har decimerats så att de kvarlämnade bestånden motsvarat situationen före dikningen.</p> <p>En uppföljning av restaureringens effekter har skett genom att figurvis följa med vegetationens strukturella utveckling, i huvudsak med hjälp av permanenta provytor. Vid uppföljningen av vegetationen nyttjades till en början täckningen uttryckt i procent, men strävan har i ett senare skede varit att med hjälp av en fast provytram förbättra möjligheterna till replikation så att de resultat forskarna erhåller blir bättre jämförbara än vid användning av procentuell täckningsgrad. Vid några forskningsobjekt har även uppföljning av vattennivåer och vattenföring inletts.</p> <p>Under förutsättning att restaureringsprojektet planeras och genomförs omsorgsfullt kan vattnet fås att stiga på så gott som alla utdikade myrar. I det här skedet är det dock ännu omöjligt att säga någonting om hur mycket den höjda vattennivån påverkar växtligheten på olika myrar och typer av myrar. Uppenbart börjar dock de flesta dikade områden och förändringar utvecklas i riktning mot livsmiljöer som motsvarar myrar i naturtillstånd. Torvmoarna har inte ännu i detta skede alls varit föremål för undersökningar.</p>			
Nyckelord myrar, restaurering, metoder, uppföljning, Liesjärvi nationalpark, Seitsemien nationalpark, Haapasuo-Syysniemi naturskyddsområde, Olvassuo naturpark			
Övriga uppgifter			
Seriens namn och nummer Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:81		ISSN 1235-6549	ISBN 952-446-036-X
Sidoantal 75	Språk Finska	Pris 40;-	Sekretessgrad offentlig
Distribution Forststyrelsen, naturskydd		Förlag Forststyrelsen	

DOCUMENTATION PAGE

Published by
Finnish Forest and Park Service

Date of publication
10. 11.1997

Author(s) Hanna Heikkilä Tapio Lindholm		Type of publication Survey report	
		Commissioned by Finnish Forest and Park Service, Nature Protection	
		Date of assignment / Date of the research contract	
Title of publication The mire restoration study from 1987 to 1996			
Parts of publication			
<p>Abstract</p> <p>The restoration and succession of mires drained for forestry are being studied in the Liesjärvi National Park, Seitsemien National Park, Haapasuo-Syysniemi Nature Reserve, Olvassuo Strict Nature Reserve, the burnt area of Kitsi, the Lintuaapa mire and the Löytösensuo mire. Metsähallitus – the Forest and Park Service is funding this research which is conducted in the Finnish Environment Institute.</p> <p>The study sites, the restoration methods used and the ongoing studies are described. The results of the vegetation studies are shown and discussed. Also the suitability and effectiveness of the monitoring methods, restoration procedures in different situations and the possibilities of restoration are discussed.</p> <p>The study sites have been restored using different methods from 1987 onwards. In the beginning the ditches were cut with wooden and peat dams. From 1992 onwards filling the ditches with peat by using excavators has been the main method. The removal of trees is also part of the standard procedure.</p> <p>The success of restoration is monitored in different vegetation stands by analysing some patterns of vegetation. In intensive study areas, permanent plots are used to analyse the succession of vegetation after restoration. In the beginning the percentage cover values were used. The repeatability is now improved by using the Pin Point method. In some mires, the water level is also monitored.</p> <p>The water level can be raised in most cases by carefully planned and realised restoration. In this state of research it is still impossible to say, how much this rise will affect the vegetation of different mires. It seems probable, however, that most drained mires begin to develop towards natural mire ecosystems. Mires in the ultimate stage of drainage succession have not been studied yet.</p>			
<p>Keywords</p> <p>mires, restoration, methods, monitoring, Liesjärvi National Park, Seitsemien National Park, Haapasuo-Syysniemi Nature Reserve, Olvassuo Strict Nature Reserve</p>			
Other information			
Series (key title and no.) Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A:81		ISSN 1235-6549	ISBN 952-446-036-X
Pages 75	Language Finnish	Price 40 FIM	Confidentiality public
Distributed by Metsähallitus – Finnish Forest and Park Service, Nature Protection		Publisher Finnish Forest and Park Service	



SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	9
1.1 Hankkeen tausta	9
1.2 Ennallistamisen tavoitteet	9
1.3 Ennallistetut kohteet Suomessa	11
1.4 Hankkeen nykytila ja raporin sisältö	12
2 AINEISTO JA MENETELMÄT	12
2.1 Tutkimusverkosto	12
2.2 Menetelmät.....	15
2.2.1 Kuvioseurannan menetelmät	15
2.2.2 Näytealaseurannan menetelmät	15
2.2.3 Muut tutkimukset	17
3 ENNALLISTAMISKOHTEET	19
3.1 Soukonkorpi, Liesjärven kansallispuisto	19
3.1.1 Tilanne ennen ojitusta.....	19
3.1.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	20
3.1.3 Ennallistaminen.....	20
3.1.4 Seuranta	20
3.2 Seitsemisen kansallispuisto.....	20
3.2.1 Seitsemisen soiden yleiskuvaus.....	20
3.2.2 Koveronneva.....	22
3.2.3 Kirkkaanlamminneva	24
3.2.4 Isonneva	27
3.2.5 Kivineva	28
3.2.6 Musta Soljanen	29
3.2.7 Tuulimäensuo.....	30
3.3. Iso Kaivoneva	31
3.3.1 Tilanne ennen ojitusta.....	31
3.3.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	31
3.3.3 Ennallistaminen.....	31
3.3.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys.....	32
3.4 Talasneva	32
3.4.1 Tilanne ennen ojitusta.....	32
3.4.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	32
3.4.3 Ennallistaminen.....	32
3.4.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys.....	32
3.5 Haapasuo-Syysniemen luonnonsuojelualue	34
3.4.1 Tilanne ennen ojitusta.....	34
3.4.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	35
3.4.3 Ennallistaminen.....	35
3.4.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys.....	35
3.6 Jäkäläkankaan suot, Kitsi	36
3.6.1 Tilanne ennen ojitusta.....	36

3.6.2	Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	36
3.6.3	Ennallistaminen.....	36
3.4.4	Seuranta	37
3.7	Löytösensuo.....	38
3.7.1	Tilanne ennen ojitusta.....	38
3.7.2	Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	38
3.7.3	Ennallistaminen.....	39
3.7.4	Tutkimukset.....	39
3.8	Olvassuon luonnonpuisto	41
3.8.1	Tilanne ennen ojitusta.....	41
3.8.2	Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys	41
3.8.3	Näytealat.....	42
3.9	Lintuaapa.....	42
3.9.1	Tilanne ennen ojitusta.....	42
3.9.2	Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys.....	43
3.9.3	Ennallistaminen.....	43
3.9.4	Ennallistamisen jälkeinen kehitys.....	43
3.10	Luonnontilaiset kontrollialueet.....	44
3.10.1	Seitsemisen kansallispuisto	44
3.10.2	Lintuaapa	44
3.10.3	Jäkäläkangas (Kitsi).....	44
3.10.4	Olvassuo.....	45
3.10.5	Löytösensuo.....	45
3.11	Soiden ennallistamisen kustannukset	45
3.11.1	Ennallistamisen keskimääräiset kustannukset	45
3.11.2	Kustannukset eri kohteissa.....	46
4	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	48
4.1	Ennallistamismenetelmät	48
4.1.1	Ojien patoaminen ja tukkiminen	48
4.1.2	Puuston poisto.....	49
4.2	Seurannat ja tutkimus.....	50
4.2.1	Kuvioseuranta	50
4.2.2	Näytealaseuranta.....	51
4.2.3	Tutkimuksen puutteet	52
4.3	Ennallistaminen jatkossa	53
4.3.1	Ennallistamistutkimuksen tulevaisuus	53
4.3.2	Ennallistamistarpeet luonnonsuojelualueilla.....	53
4.3.3	Ennallistamistarpeet talousmetsissä.....	53
	LÄHTEET.....	55
	LIITTEET.....	59
	Liite 1 Koveronnevan ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot	59
	Liite 2 Kirkkaanlamminnevan kasvillisuustiedot	65
	Liite 3 Mustan Soljasen ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot	68
	Liite 4 Lintuaavan ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot.....	70

1 JOHDANTO

1.1 Hankkeen tausta

Suomessa on ojitettu soita metsänparannustarkoituksissa noin 5.3 milj. hehtaaria. Metsähallituksen hallussa olevilla luonnonsuojelualueilla on tällä hetkellä noin 6 500 hehtaaria ojitettua suota (Aapala & Lindholm 1995). Eri suojeluohjelmissa on mukana runsaasti ojitettujakin soita. Niinpä suojelualueiden ojitettujen soiden määrä kasvaa sitä mukaa, kun uusia suojelualueita perustetaan. Suurin määrä ojitettua suota tulee soidensuojelun perusohjelman yksityismaiden kohteita suojeltaessa. Ympäristöministeriön arvion (Pekka Salminen, henk.koht. tiedonanto 1994) mukaan toistaiseksi perustamattomilla soidensuojelun perusohjelman kohteilla on ainakin 50 000 hehtaaria ojitettua suota. Metsähallituksen kanta on, että ojitetut suot ennallistetaan, mikäli se on mahdollista ja taloudellista (Metsähallitus 1993). Myös ympäröivien alueiden ojituksilla on usein huomattava vaikutus suojelualueiden soiden vesitalouteen. Ennallistaminen tai vesitalouden järjestely muulla tavoin on siksi monin paikoin tarpeen suojelualueen luonnonarvojen säilyttämiseksi tai parantamiseksi.

Ennen näitä Metsähallituksen rahoittamia ja Suomen ympäristökeskuksen tekemiä tutkimuksia ei ole ollut saatavana mitään tietoja metsäojitettujen soiden ennallistamisesta sen enempää Suomesta kuin ulkomailtakaan. Muualla maailmassa soita on ojitettu metsänkasvun parantamiseksi melko vähän. Niinpä niitä ei ole tarvinnut ennallistaakaan. Niissä maissa, joissa on metsäojitettuja soita, kuten Ruotsissa, Skotlannissa ja Venäjän Karjalassa, ennallistaminen on aloitettu samoihin aikoihin tai myöhemmin kuin Suomessa. Turvetuotantoalueiden ja viljeltyjen soiden ennallistaminen taas on niin erilaista, ettei siitä saatuja kokemuksia voi suoraan käyttää hyväksi, vaikka niiden ennallistaminen on aloitettu aikaisemmin. Suomessa taas oli ennen tätä hanketta ennallistettu joitakin kohteita, mutta yritykset olivat joko epäonnistuneita tai niin uusia, ettei niistä ollut vielä kertynyt tietoa.

1.2 Ennallistamisen tavoitteet

Soiden ojitus metsänkasvatusta varten muuttaa monia suolle tyypillisiä piirteitä ja prosesseja. Nykykäsitys näistä muutoksista on koottu Laineen ym. (1995) katsaukseen metsäojituksen ekologisista vaikutuksista. Osa näistä muutoksista on mahdollista palauttaa, osa taas on palautumattomia. Suon kannalta tärkeimpiä ovat muutokset veden määrässä ja liikkeissä. Suoveden pinta laskee pysyvästi luonnontilaista alhaisemmalle tasolle. Vuotuinen vedenpinnan vaihtelu muuttuu ojaverkoston kuljettaessa vedet tehokkaasti pois. Minerotrofisilla soilla pääosa kivennäismailta tulevasta vedestä kulkeutuu suoraan ojaverkostoon eikä pääse suolle asti. Nämä hydrologiset muutokset vaikuttavat monin tavoin suon olosuhteisiin. Varsinkin ravinteiset suot muuttuvat happamammiksi. Pintaturve painuu kasaan kuivuessaan, ja hapekkaissa oloissa turpeen hajoaminen nopeutuu. Pintaturpeen tilavuuspaino kasvaa, sen veden pidättämiskyky pienenee ja veden suodattuminen vähenee. Ravinteiden vapautuminen turpeesta nopeutuu,

ja osa syvemmällä turpeessa olleista ravinteista tulee kasvien käytettäväksi turpeen painuessa (Vasander ym. 1996).

Suokasvillisuus, joka muodostuu kaikkien suolla vaikuttavien ekologisten tekijöiden yhteisvaikutuksen mukaan, reagoi tietysti voimakkaasti ojitukseen. Ojituksen jälkeen ne kasvit, jotka ovat voimakkaasti erikoistuneet ja pitkälle sopeutuneet suolla vaikuttaviin erityisoloihin, kuten kosteuteen, häviävät kilpailussa niiden kasvupaikat valtaaville kuivempien paikkojen lajeille. Rehevien soiden kalkinvaatijat saattavat kärsiä myös pH:n laskusta. Puuston kasvu vaikeuttaa avoimeen kasvupaikkaan erikoistuneiden kasvien elämää. Alfadiversiteetti, joka mittaa suolla kasvavien lajien määrää ja jakaumaa (Whittaker 1972), nousee suon ojituksen jälkeen, kun suolle leviää muiden kasvupaikkojen lajeja. Vähitellen alfadiversiteetti jälleen laskee, kun suolajit häviävät. Pitemmän päälle suotyyppien moninaisuus häviää. Luonnontilaisten soiden luokitteluun tarvitaan vähintään 30 suotyyppiä. Turvekankaiden luokittelussa selvittää viidellä tyyppillä (Päivänen 1989, Laine & Vasander 1990).

Soiden ennallistamisella pyritään ekosysteemin palauttamiseen sellaiseksi, että sen kasvit, eläimet, sienet ja mikrobit ja niiden keskinäiset runsaussuhteet ovat luonnontilaiselle suolle tyyppillisiä. Jotta tällainen tilanne olisi mahdollinen, on suon oltava ennen kaikkea vesitaloudeltaan toiminnallisesti luonnontilaisen kaltainen. Ojitetulla suolla ei yleensä kerry turvetta. Ennallistamisen jälkeen suoveden pinta nousee niin korkealle, että orgaanisen aineksen hajoaminen hidastuu, ja suo alkaa taas tuottaa turvetta.

Onnistuneesti ennallistettu suo ei ole ainakaan välittömästi samanlainen kuin se suo, joka aikanaan ojitettiin. Kunkin alueen ekologiset tekijät määräävät paikalle kehittyvien ekosysteemien puitteet. Ennallistamisella pyritään palauttamaan nämä ekologiset tekijät, mutta aina ei päästä alkuperäiseen tilanteeseen. Vanhaan tulvaiselle suolle ei ehkä onnistuta palauttamaan tulvia, mutta muuten suo on luonnontilaisen kaltainen. Silloin ekosysteemi kehittyy luonnontilaiseksi, mutta hyvin erilaiseksi kuin suon alkuperäinen ekosysteemi oli. Osa ojituksen vaikutuksista, esimerkiksi turpeen hajoaminen ja painuminen, ovat joka tapauksessa ennallistamistoimin palauttamattomia. Nämä muutokset jäävät suon oman kehityksen korjattaviksi.

Myös sattuma, esimerkiksi kasvien ja eläinten leviämisessä, vaikuttaa suon ekosysteemin rakenteeseen. Suon ennallistamisen tärkeimpänä tavoitteena voi joskus olla sopivan elinympäristön luominen jollekin kasville tai eläimelle. Tässä voidaan hyvinkin onnistua. Tavoiteltu laji ei kuitenkaan itsestään selvästi ilmesty paikalle, vaan voidaan tarvita siirtoistutuksia.

Tavoitteena on, ettei ennallistettua kohdetta ensimmäisten vuosien jälkeen tarvitse hoitaa, vaan se on alkutoimien jälkeen itseään ylläpitävä ekosysteemi. Ennallistaminen saa aikaan ennallistumissukcession kohti luonnontilaista ekosysteemiä. Sukcessio voi jatkua hyvinkin pitkän aikaa. Joskus voidaan tietysti tarvita lisätoimia, jos sukcessio ei lähde alkuun tai näyttää suuntautuvan väärin.

1.3 Ennallistetut kohteet Suomessa

Ensimmäiset soiden ennallistamisyrietykset tehtiin kasvillisuudeltaan erityisen arvokkaiden soiden pelastamiseksi. Joroisten Saarilammen suolla on taarnan (*Cladium mariscus*) ainoa kasvupaikka Suomen mannermaalla, ja runsaasti hienoa lettokasvillisuutta laajalla alueella. Siellä padottiin vuonna 1972 ojia leton rauhoittamisen yhteydessä. Tämän arveltiin palauttavan suon luonnontilan, varsinkin kun ojitus oli aivan tuore. Ennallistaminen ei kuitenkaan onnistunut, vaan suurin osa letosta on kuivunut, ja se on osittain jo turvekangasta. Taarna on kuitenkin säilynyt, koska se kasvaa lammen pinnan tasolla. Hyvinkään Kalkkilammen letolla patoamisen tulokset ovat yhtä huonoja. Siellä ojitetun leton ovat valloittaneet metsäsammalet ja mäkilehtoluste (*Brachypodium pinnatum*). Epäonnistumisten syynä oli ilmeisesti seurannan puute. Patojen kelvottomuutta ei havaittu ajoissa, eikä lisätoimien tarpeellisuutta tiedetty. Näihin ennallistamisiin ei liittynyt tutkimuksia.

Santalalan korven luonnonsuojelualueella Hankoniemellä Metsähallitus on padonnut uhanalaisen luhtaorvokin (*Viola uliginosa*) kasvupaikan halki kulkevan ojan. Siellä on myös hakattu ja kaulattu kuusia. Näin on pyritty vähentämään varjostusta, joka on haitallista luhtaorvokille. Patoamisella on saatu ennallistettua luhtaorvokin tarvitsemää vedenkorkeuden suurta vuotuista vaihtelua ja luhtaisuus on lisääntynyt kasvillisuudessa (Siitonen 1992).

Seitsemisen kansallispuistossa Metsähallitus aloitti soiden ennallistamisen Koveronnevalla 1987, jolloin padottiin puu- ja turverakenteisilla padoilla noin kymmenen hehtaarin kokoinen alue. Myöhemmin patoja on korjailtu ja rakennettu uusia entisten patojen väliin. Koveronnevalla puut hakattiin kahdelta saralta. Leivonmäen Haapasuon-Syysniemen luonnonsuojelualueella on rakennettu samantyyppisiä patoja kuin Seitsemisessä kolmelle osa-alueelle. Näistä yhdeltä on poistettu puustoa. 1990-luvun alussa ennallistettiin lisäksi Seitsemisessä Isonavalla muutamia ojia luonnontilaisen keidassuon reunalta. Kauhanevan-Pohjan-kankaan kansallispuistossa on ennallistettu Punttukeidasta patoamalla kaksi vanhaa valtaojaa. Veden pinta on noussut osalla alueesta, ja rimmet ovat selvästi entistä märempiä. Ojien alajuoksulla padot ovat osittain rikkoutuneet ja niiden vaikutus on siksi jäänyt vähäiseksi.

Pohjois-Karjalan ympäristökeskus on padonnut ojia useilla eri kohteilla. Näistä ensimmäiset olivat soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvat Kesälahden Kustinsuo ja Polvijärven Viklinsuo (Markkola 1991). Kustinsuon sarkaojat on tukittu päistään osittain lapiolla, osittain kaivurilla. Samaan aikaan kun sarkaojia ennallistettiin, alueen halki kulkeva valtaoja perattiin, joten ennallistamistoimet ovat olleet jokseenkin hyödyttömiä. Viklinsuota ojitettiin vuonna 1982, jolloin suolla olevan lammen pinta laski puolisen metriä. Siellä ojat padottiin maapadoilla syksyllä 1990. Osa alueesta on pysynyt ennallaan, mutta paikoin kasvillisuus on muuttumassa nopeasti. Korpilammen pinta on noussut ja lammen ympärillä kasvaneet koivun taimet ovat kuolleet (Lehtelä 1993).

Kirkkaanlamminneva Seitsemisen kansallispuistossa oli ensimmäinen kohde, jossa ojat täytettiin kaivurilla. Ennallistaminen tehtiin syksyllä 1992. Puusto pois-

tettiin suurimmaksi osaksi seuraavana talvena. Vuonna 1993 Länsi-Suomen puistoalue ennallistettiin Ison Kaivonevan ja Talasnevan soidensuojelualueiden ojitetut osat. Lisäksi ennallistettiin Seitsemisessä Soljasten alueen soita. Tämän jälkeen kaivurin käyttö on yleistynyt ennallistamishankkeissa niin, että patoja tehdään miestyönä vain erikoistapauksissa (Heikkilä & Lindholm 1995a, 1995b, 1995c). Soita ennallistetaan nykyään vuosittain lähes kaikissa puistoalueissa.

1.4 Hankkeen nykytila ja raportin sisältö

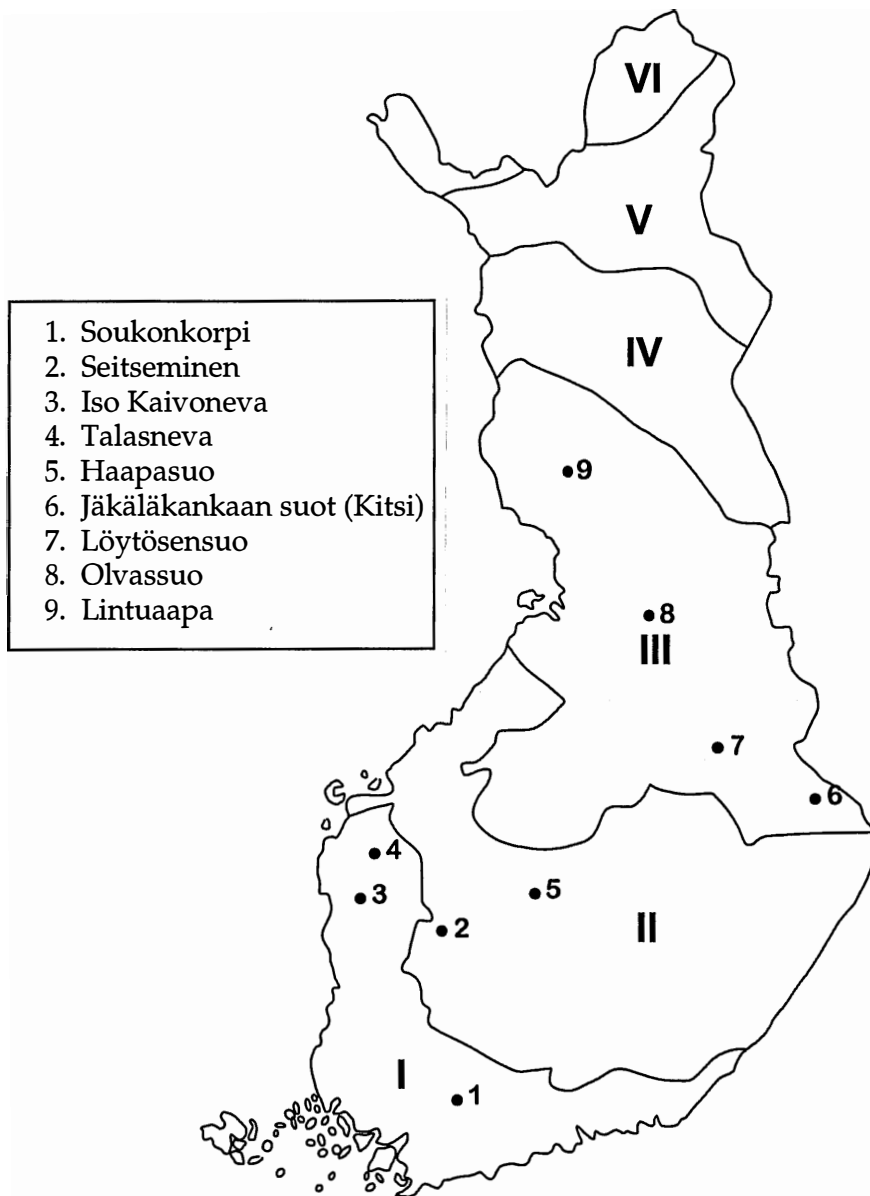
Tällä hetkellä soiden ennallistamista ja ennallistumista seurataan ja tutkitaan Metsähallituksen rahoituksella Liesjärven kansallispuistossa, Seitsemisen kansallispuistossa, Leivonmäellä Haapasuon-Syysniemen suojelualueella, Olvasuon luonnonpuistossa, Jäkäläkankaan paloalueella Lieksan Kitsissä, Lintuaavalla Rovaniemen maalaiskunnassa ja Sotkamossa Löytösensuolla.

Tässä raportissa esitellään tutkimuskohteet ja käytetyt menetelmät. Kasvillisuus- ja kuvioseurannan toistaiseksi kertyneet tulokset esitetään ja arvioidaan. Lisäksi arvioidaan seurantamenetelmien käyttökelpoisuutta, eri ennallistamistapojen tehokkuutta ja soveltuvuutta erilaisille soille sekä erityyppisten soiden ennallistamiskelpoisuutta.

2 AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Tutkimusverkosto

Ennallistamisen tutkimusta on pyritty kohdistamaan sillä tavoin, että saataisiin taloudellisesti mahdollisimman tarkka kuva siitä, minkälaisien kohteiden ennallistaminen on mahdollista ja järkevää ja minkälaisia menetelmiä tulisi käyttää. Kohteista osa sijaitsee keidassuovyöhykkeellä (kuva 1), jossa yli 70 % soista on ojitettu (Aapala ym. 1996). Lisäksi kohteita on eteläisellä aapasuovyöhykkeellä ja yksi Perä-Pohjolassa, jonne asti laajamittainen ojitustoiminta ulottui (kuva 1). Maantieteellisen kattavuuden lisäksi on pyritty kattamaan mahdollisimman laajasti soiden ravinteisuus- ja kosteusvaihtelu. Karuimmat tutkimuskohteet ovat sadeveden varassa eläviä keidassoita ja rehevimmät runsasravinteisiä letoja. Varsinkin alkuvaiheessa tutkimus kohdistettiin tosin karuihin soihin, joiden arveltiin olevan helpompia ennallistaa kuin ravinteisten, ojituksen jälkeen nopeasti muuttuvien soiden. Tutkimuskohteista useimmat on ojitettu 1960- ja 1970-luvuilla (taulukko 1). Tutkimukseen on pyritty kuitenkin ottamaan eri tavoin ojitettuja kohteita lapio-ojista kaivuriojiin. Eri kohteissa on käynnissä erityyppisiä tutkimuksia mahdollisuuksista ja tarpeista riippuen (taulukko 1).



Kuva 1. Soiden ennallistamistutkimuksen kohteet. Suovyöhykkeet Ruuhijärven & Hosiaisloman (1988) mukaan.

Taulukko 1. Tutkimuskohteet. Nimen perässä oleva numero viittaa kuvan 1 numerointiin. Ennallistamattomien kohteiden arvioitu ennallistamisvuosi on merkitty kursiivilla. Näytealojen määrä luonnontilaisilla kontrollialueilla on merkitty suluissa.

Kohde, karttanro	Ojitettu	Ennallistettu	Ennallistamismenetelmä	Näytealojen lkm	Kohteessa tehtävät tutkimukset
Soukonkorpi, Liesjärven kp (1) Seitsemisen kp (2):	1930-l.	1995	Ojat tukittu, osa puista poistettu	1+(1)	Kasvillisuusnäytealat, kovakuoriaisseuranta
Koveronneva,	1960-l.	1987, 1996	Ojat padottu	6+(1)	Kasvillisuusnäytealat, pohjavesiseuranta
Kirkkaanlamminneva	1960-l.	1992, 1996	Ojat tukittu, puusto poistettu	1+(1)	Kasvillisuusnäytealat, kuvioseuranta, koivun vesinäytealat
Isonneva	1960-l.	1991, 1999	Ojat padottu	2+(1)	Kasvillisuusnäytealat
Kivineva	1960-l.	1999		1+(1)	Kasvillisuusnäytealat
Musta-Soljanen	1960-l.	1993	Ojat tukittu, puusto poistettu	1	Kasvillisuusnäytealat, kuvioseuranta
Tuulimäensuo	1960-l.	1997		7	Kasvillisuusnäytealat, valuma- ja pohjavesiseuranta, päiväperhos seuranta
Iso Kaivoneva (3)	1970-l	1993	Ojat tukittu		Kuvioseuranta
Talasnneva (4)	1980-l	1993	Ojat tukittu, osa puista poistettu		Kuvioseuranta
Haapasuo (5)	1970-l.	1987	Ojat padottu, osa puista poistettu	3	Kasvillisuusnäytealat
Jäkäläkankaan suot (6)	1974, 1991	1995	Ojat tukittu	2+(2)	Kasvillisuusnäytealat
Löytösensuo (7)	1976	1996	Ojat tukittu, puusto poistettu	7+(1)	Kasvillisuusnäytealat, kuvioseuranta, lettokasvien populaatiotutkimus, valuma- ja pohja-esiseuranta, vaivaiskoivututkimus
Olvassuo (8)	1960-l.,	2000		4+(2)	Kasvillisuusnäytealat
Lintuaapa (9)	1930-l.,	1995	Osa ojista tukittu, osa puustoa poistettu	2+(1)	Kasvillisuusnäytealat

2.2 Menetelmät

2.2.1 Kuvioiseurannan menetelmät

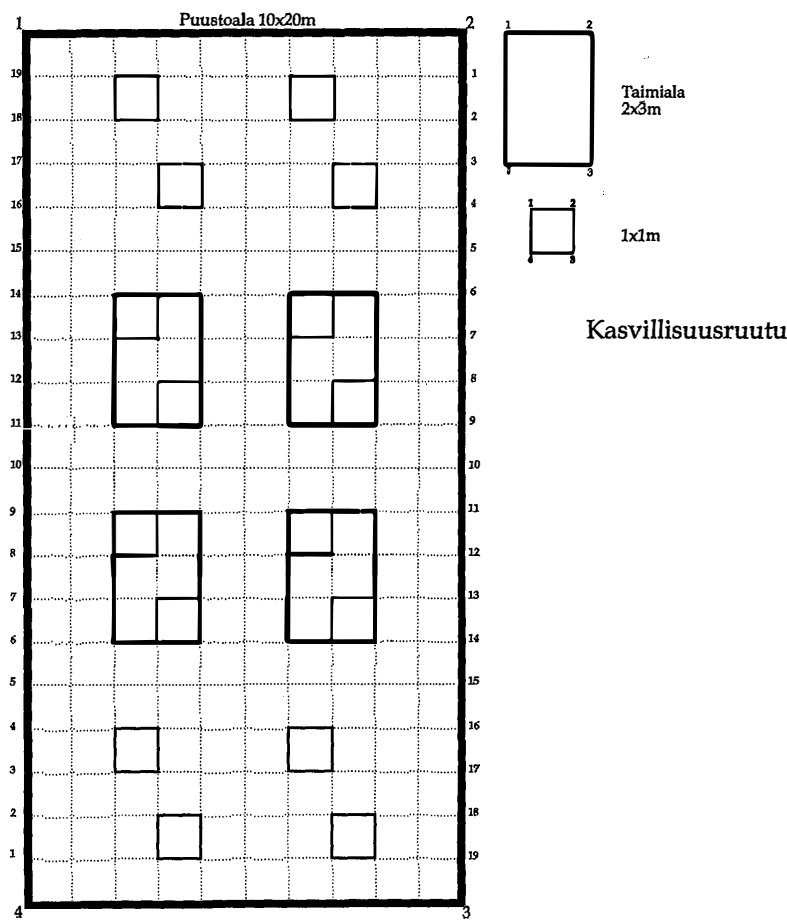
Jäkäläkankaalla, Löytösensuolla ja Olvassuon luonnonpuistossa kuvioiseuranta tehtiin ennallistamisoppaan (Heikkilä & Lindholm 1995a) ohjeiden mukaisesti sillä tarkkuudella, mikä ilmakuvia apuna käyttäen on mahdollista (Toivonen & Leivo 1994). Kuvioinnin pohjana käytettiin ensisijaisesti ilmakuva (uusimmat 1:10 000 väärävarikuvat) ja toissijaisesti metsätalouden tarkastuksen kuvioita. Kuviointi tarkistettiin maastokäynneillä lomakkeiden täyttämisen yhteydessä. Kuviolomakkeita säilytetään puistoalueissa ja Suomen ympäristökeskuksessa.

Kuvioiseuranta tehtiin Kirkkaanlamminnevilla ja Mustan Soljasen pohjoispuolisella suolla menetelmän kehittämissä vaiheissa. Siksi ne on tehty hiukan muista poikkeavalla tavalla. Tiedot on kuitenkin siirretty tällä hetkellä käytössä oleville lomakkeille. Relaskopointitiedot ja taimien ikä puuttuvat. Näiden soiden kaikilta kuvioilta ei ole otettu valokuvia.

Ennen ennallistamista kuvioilta on arvioitu oijen kunto ja kasvillisuuden määrä ojissa. Useimmissa tapauksissa on myös mainittu, mitä kasveja ojissa kasvaa. Ojamaiden määrä ja painuneisuus on arvioitu karkeasti. Ennen vuotta 1995 tehdyissä kuvioiseurannoissa puuston määrä arvioitiin prosenttipeittävytenä kokonaisuudessaan, ja eri lajien osuudet arvioitiin. Sen jälkeen kuvat on relaskopointu. Puuston, lähinnä mäntyjen, kasvun muutokset viiden viimeisen vuoden aikana on merkitty muistiin aina, kun kasvu näkyy selvästi. Pensaiden ja taimien prosenttipeittävyys ja lajisuhteet kuviolla on arvioitu karkeahkolla asteikolla. Mätäs-, väli- ja märkäpinnan osuus on arvioitu nykytilanteen perusteella. Kirkkaanlamminnevan ja Mustan Soljasen kuvioiseurannoissa arvioitiin myös ojitusta edeltänyt tilanne. Kuvioiden kasvillisuudesta on arvioitu tiettyjen tärkeinä pidettyjen lajien runsaus asteikolla niukka–runsa–vallitseva. Lisäksi on merkitty muistiin, kasvavatko lajit saroilla, ojissa vai ojamailla. Poikkeuksellisen voimakas tai kituva kasvu on merkitty muistiin. Kunkin kuvion erityispiirteitä on merkitty huomautuksiin.

2.2.2 Näytealaseurannan menetelmät

Näytealaseurannassa on noudatettu ennallistamisoppaan ohjeita (Heikkilä & Lindholm 1995a) lukuun ottamatta valokuvausta, jota ei ole tehty ennen vuotta 1995. Näytealat on perustettu kasvillisuudeltaan suhteellisen yhtenäisille kohdille sarkojen väliin. Luonnontilaisilla soilla on valittu mahdollisimman yhtenäinen alue keskeltä kasvivyhdyskuntaa. Taimialat on tehty näytealan sisään kuvan 2 mukaisesti. Kasvillisuusruudut on sijoitettu kuvan 2 mukaisesti paitsi silloin, kun ruudun kohdassa on puu, iso pensas tai huomattavan poikkeavaa kasvillisuutta, kuten märkä kohta muuten kuivalla näytealalla tai korkea mätäs välipinta-alueella näytealalla. Poikkeukset on merkitty näytealakaavioihin. Näytealat, taimialat ja kasvillisuusruudut on merkitty maastoon puolen metrin pituisilla muoviputkilla, jotka on upotettu puoliksi suohon.

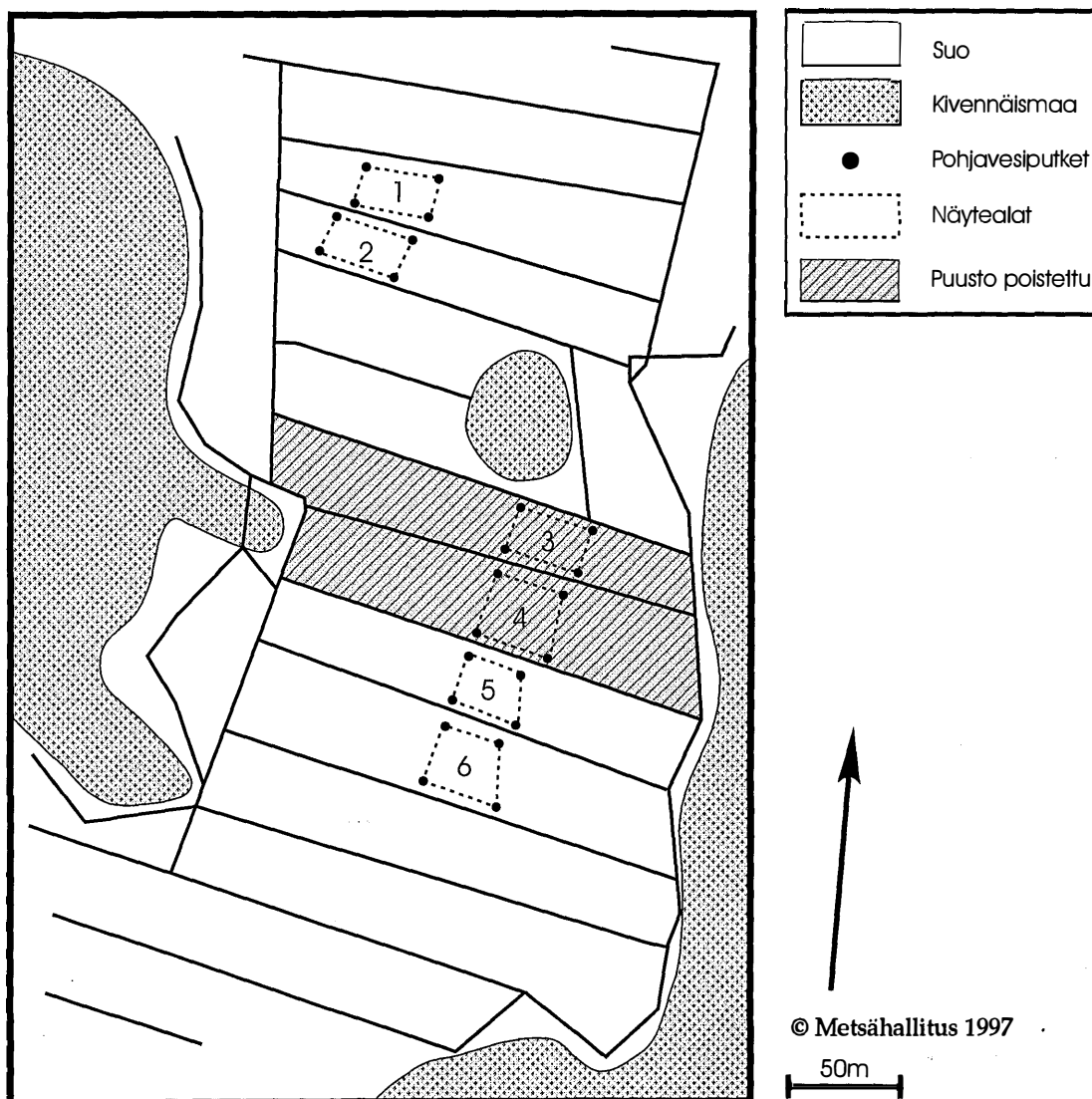


Kuva 2. Kasvillisuusseurannan näyteala.

Näytealalta on tutkittu kaikki yli 1,3 metrin pituiset puut. Niiden korkeus ja rinnankorkeusläpimitta on mitattu, ja puun kunto on arvioitu neliportaisella asteikolla. Taimialoille sattuneiden pensaiden ja tainten kunto on arvioitu samalla asteikolla. Niiden pituus on mitattu 5 cm tarkkuudella.

Kasvillisuusruutuja on tehty eri määrä eri näytealoilta, kuitenkin vähintään viisi. Ensimmäinen ruutu on aina pohjoisimmassa kulmassa sijaitseva ruutu, ja se on merkitty näytealakaavioon. Pin Point -teline on sijoitettu ruutua tehtäessä näytealan ulkosivulle siten, että telineen keskikohta on 10 cm muoviputkista ruudun keskusta päin. Neulaa on siirretty pohjoisesta etelään päin. Kunkin neulanpiston kohdalla on merkitty kosketuksiksi kaikki kasvit, jotka osuvat neulaan sen ollessa paikallaan, mutta ei niitä, jotka osuivat siihen neulaa paikalleen laitettaessa. Pohjakerroksessa neulan osuessa kahden lajin väliin molemmat on merkitty kosketuksiksi. Ruudulta on merkitty muistiin myös ne lajit, jotka eivät osu neulaan, mutta kasvavat muoviputkien rajaaman alan sisäpuolella.

Näytealan eri pintojen osuutta on selvitetty vetämällä mittanauha näytealan sivua pitkin ja mittaamalla siitä mätäs-, väli- ja märkäpinnan osuus 5 cm tarkkuudella. Epävarmoissa tapauksissa pinta on merkitty kahdesta vaihtoehdosta kuivemmaksi.



Kuva 3. Koveronnevan (Seitsemisen kansallispuisto) näytealojen ja pohjavesiputkien sijainti.

2.2.3 Muut tutkimukset

Koveronnevalla on seurattu pohjaveden pinnan tasoa pohjavesilinjoilla vuodesta 1987 lähtien. Linjoilla on muoviputkia kuvan 3 mukaisesti kuudella saralla. Saroista kaksi on ojitetulla, mutta ennallistamattomalla osalla suota. Pohjaveden taso mitataan pietsometrillä.

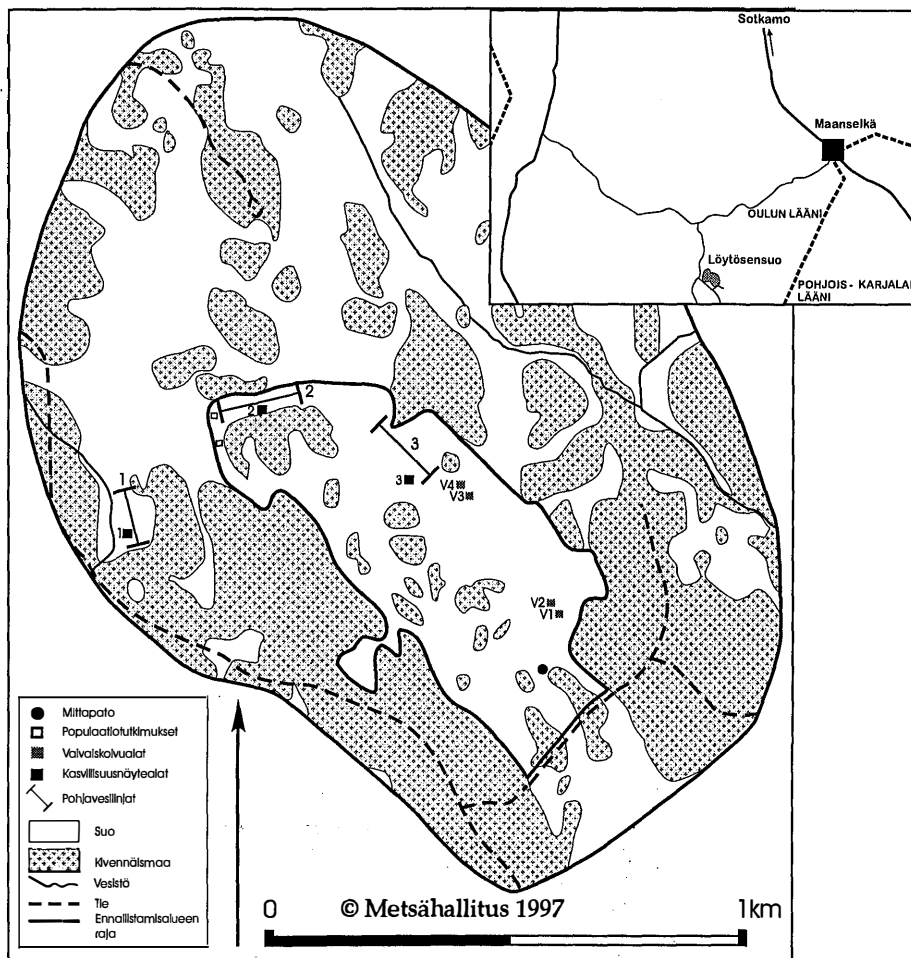
Kirkkaanlamminnevalle perustettiin vuonna 1996 taiminäyteala, jonka avulla seurataan hieskoivun (*Betula pubescens*) juurivesojen kasvua. Näytealalta poistettiin kaikki hieskoivut. Viereen perustettiin kontrollinäyteala, jolta hieskoivuja ei poistettu. Tällä alalla mitattiin kaikkien taimien pituus ja arvioitiin niiden kunto samalla neliportaisella asteikolla kuin kasvillisuusnäytealoilla.

Tuulimäensuolle on perustettu kesällä 1995 linja, jolla seurataan viikoittain päiväperhosten lajistoa ja määrää kesäaikana. Lisäksi sinne rakennettiin mittapato ja asennettiin pohjavesiputket syksyllä 1996.

Löytösensuolle rakennettiin 1994 mittapato. Siellä on seurattu valumaa kahden viikon piirtävän hydrografin avulla sulan veden aikana elokuusta 1994 alkaen. Löytösensuolla on kolme pohjavesilinjaa (kuva 4), joilla on paksut muoviputket 10 metrin välein. Linjojen pituudet ovat 120, 210 ja 120 metriä, ja putket vaaki-taan joka kevät. Pohjaveden tasoa seurataan näillä linjoilla keväällä ja syksyllä viikoittain, kesäaikaan kahden viikon välein. Vastaava linja (70 metriä) on läheisellä luonnontilaisella kontrollialueella (Hiidenvaaran suojelualue).

Löytösensuolle ja luonnontilaiselle kontrollialueelle on perustettu näytealat, joiden avulla seurataan lettovillan (*Eriophorum latifolium*) ja kultasammalen (*Tomentypnum nitens*) populaatioiden koon vaihteluja.

Vaivaiskoivun (*Betula nana*) poiston vaikutusta muuhun kasvillisuuteen seurataan kahdella 10 x 20 metrin näytealalla (kuva 4), joilta on tehty 16 kasvillisuusruutua Pin Point -menetelmällä. Näiden näytealojen vieressä on kaksi kontrollinäytealaa, joilta vaivaiskoivua ei ole poistettu.



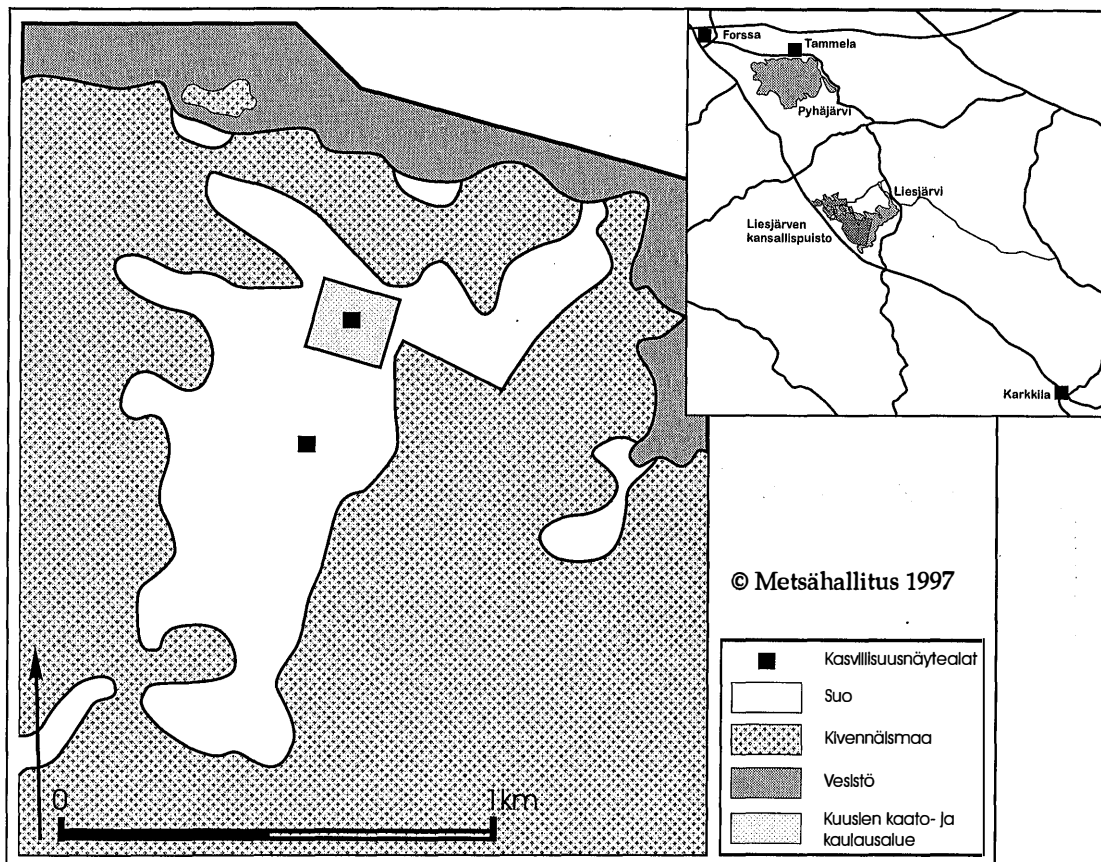
Kuva 4. Löytösensuon ennallistamisalue ja tutkimuskohteet.

3 ENNALLISTAMISKOHTEET

3.1 Soukonkorpi, Liesjärven kansallispuisto

3.1.1 Tilanne ennen ojitusta

Liesjärven kansallispuistossa sijaitsevan Soukonkorven (kuva 5) ennallistamistutkimus on liitetty alueella tapahtuvaan metsien ennallistamiseen. Suon kasvillisuus seurannan on tehnyt Kaisu Aapala (Suomen ympäristökeskus). Soukonkorpi on ojitettu 1930-luvulla. Ojitusta edeltävää tilannetta oli vuonna 1995 mahdollon enää arvioida, sillä kasvillisuus oli muuttunut perusteellisesti. Soukonkorven eteläpäässä on luonnontilaista metsäkortekorpea ja pohjoispäässä luonnontilaista korpikämmettä. Voidaan olettaa, että ojitetun alueen kasvillisuus on ollut melko samanlaista kuin näiden kohteiden kasvillisuus.



Kuva 5. Soukonkorven (Liesjärven kansallispuisto) tutkimuskohteet.

3.1.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Vuoteen 1995 mennessä korpi oli muuttunut turvekankaaksi, jossa kasvoi pääosin kuusia. Taimia oli erittäin vähän. Ojituksen vuoksi Soukonkorven kasvillisuus oli kehittynyt erittäin yksipuoliseksi. Keskiosissa suota varjostus oli voimakas ja puusto järeää ja tiheää. Valon puutteen vuoksi kenttäkerros oli alueella harvaa ja lajeja vähän, runsaimpina lajeina mustikka (*Vaccinium myrtillus*), puolukka (*V. vitis-idaea*) ja pallosara (*Carex globularis*). Pohjakerroksessa on vielä suhteellisen runsaasti rahkasammalia (*Sphagnum russowii*, *S. girgensohnii*, *S. fimbriatum*, *S. magellanicum*, *S. wulfianum*). Mättäillä vallitsevat seinäsammal (*Pleurozium schreberi*), kerrossammal (*Hylocomium splendens*) ja kynsisammalet (*Dicranum* spp.).

3.1.3 Ennallistaminen

Soukonkorpi ennallistettiin tukkimalla tärkeimmät ojat kaivurilla lokakuussa 1995. Tällöin kaivettiin kuoppia suon pintaan ojien lähelle ja padottiin ojat kuopasta saatavalla tiiviillä turpeella. Osalla ennallistamisaluetta kaadettiin ja kaulattiin kuusia. Osa alueesta jätettiin kontrollialueeksi.

3.1.4 Seuranta

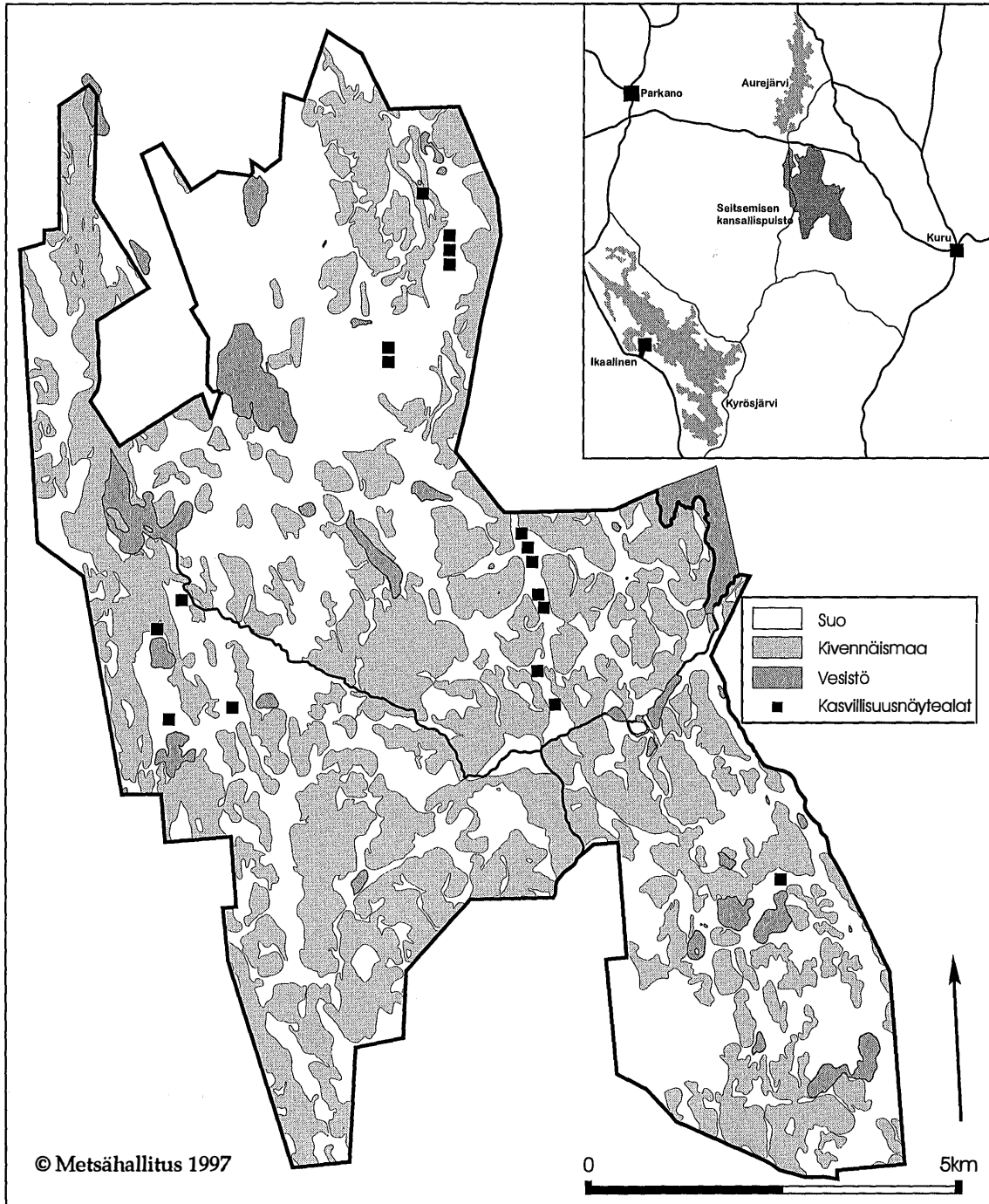
Soukonkorven ennallistetulla alueella on kaksi kasvillisuusnäytealaa (kuva 5). Toinen niistä on alueella, jolla kuusia hakattiin ja kaulattiin. Näytealat analysoitiin Pin Point -menetelmällä kesällä 1995. Nämä kasvillisuustiedot julkaistaan erikseen (Tukia 1997). Selkärangattomien eläinten tutkimuksessa alueella käytettiin ikkuna- ja kuoppapyydyksiä. Pohjaveden pinnan mittausta varten Soukonkorvessa on viisi pohjavesiputkea. Lisäksi alueen käpälajisto on kartoitettu syksyllä 1995.

3.2 Seitsemisen kansallispuisto

3.2.1 Seitsemisen soiden yleiskuvaus

Seitsemisen kansallispuisto sijaitsee Suomenselän karun vedenjakaja-alueen eteläosassa. Sen suot (kuva 6) ovat olleet alun perin karuja. Alueelle on tyypillistä sulamisvesien runsaus. Tämän vuoksi Seitsemisen suot ovat olleet melko avoimia ja märkiä. Suuri osa niistä on ollut juuri ja juuri oligotrofisia ilmeisesti lähinnä veden runsauden vuoksi. Hyvin kehittyneitä keidassoita Seitsemisessä on melko vähän. Suurin osa soista on kapeita juotteja kivennäismaiden välissä. Soita on noin puolet kansallispuiston pinta-alasta.

1960-luvulla Seitsemisen soista ojitettiin yli 60 %, ja ne lannoitettiin ainakin kertaalleen. Ojittamatta jäivät keidassuot ja Multiharjun aarnialueen pienet rämeet. Ojituksen vuoksi suot ovat kuivuneet melko hyvin ja puuston kasvu on ollut kohtalaista. Vuonna 1987 suurin osa ojitetuista soista luokiteltiin metsätalouden tarkastuksessa metsämaaksi.



Kuva 6. Seitsemisen suot ja kasvillisuusnäytealojen sijainti.

Seitsemisen kansallispuistossa on tehty soiden ennallistamisen pioneeritutkimusta (Vasander ym. 1992, Heikkilä & Lindholm 1995c). Se on myös ensimmäinen laaja-alainen kohde, johon on tehty soiden ennallistamissuunnitelma (Heikkilä & Lindholm 1994). Koveronneva ennallistettiin ensimmäisenä suona tutkimustarkoitusta varten 1987 (kuva 6). Se on esimerkki patoamalla tehdystä ennallistamisesta. Kirkkaanlamminneva (kuva 6) on ensimmäinen suo, jossa ojat tukittiin kaivurilla. Nykyään Seitsemisessä ennallistetaan rutiininomaisesti vuosittain noin sata hehtaaria suota. Ennallistettavaa on yhteensä 1 200 hehtaaria (Heikkilä & Lindholm 1994). Seitsemisen kansallispuiston ennallistettaville soille on perustettu runsaasti kasvillisuusnäytealoja vuosina 1987–1995 (kuva 6).

3.2.2 Koveronneva

3.2.2.1 Tilanne ennen ojitusta

Koveronneva on vedenjakajalla sijaitseva keidassuo (kuva 3, kuva 7), jonka vesistä osa valuu lounaaseen, osa pohjoiseen Seitsemisjokeen. Tutkimusalueen koko on noin 30 hehtaaria. Suon keskiosien kasvillisuus on ollut keidasrämettä ja tupasvillärämettä. Puusto on ollut hyvin pientä ja harvaan kasvavaa mäntyä. Laitteilla on ollut kapea minerotrofinen vyöhyke, lähinnä lyhytkorsinevoja. Eteläosassa on ollut laajempia minerotrofisia juotteja, joissa on ollut myös korpi-suutta.

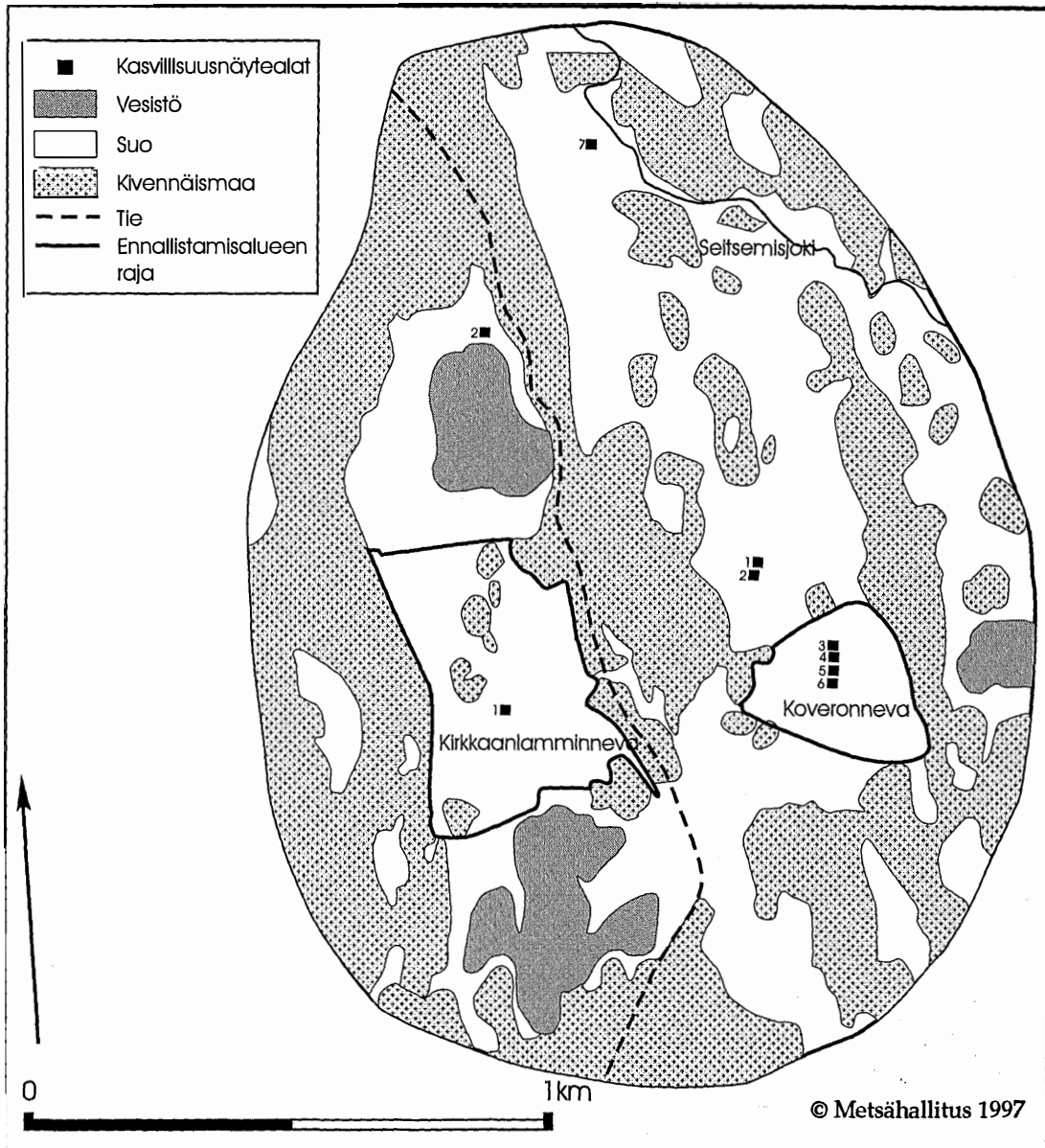
3.2.2.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Suo ojitettiin kaivurilla 1970-luvun alussa ja lannoitettiin heti ojituksen jälkeen PK-lannoitteella. Lisäksi kullakin ojitussaralla on 2–3 jyrsimellä tehtyä navero-ojaa. Nykyisin Koveronnevan pääosa on huonotuottoista, kitumaaksi luokiteltua rämeojikkoo. Kivennäismaasaarekkeiden ympärillä ja suon reunoilla puuston kasvu on hiukan parempaa. Suon pinta on kuivunut selvästi. Märkäpintojen osittain myös välipintojen alkuperäinen kasvillisuus on hävinnyt ja tilalle tullut rämemättäiden kasvillisuutta.

3.2.2.3 Ennallistaminen

Koveronnevalla padottiin talkoovoimin oja vuonna 1987. Aluksi padot tehtiin vanhan tammipadon malliin vinoiksi. Tällainen pato pitää vettä vain toiseen suuntaan. Kuitenkin Koveronnevalla osa ojista laskee länteen, osa itään. Osa padoista vuoti alusta lähtien. Kasvillisuusnäytealat tehtiin ennen ennallistamista. Kaksi niistä tehtiin ennallistamisalueen ulkopuolelle ja neljä ennallistetulle alueelle. Kahdelta alun perin märimmällä paikalla olleelta saralta poistettiin puusto. Kaksi näytealoista sijaitsee näillä saroilla. Näytealojen vieressä sijaitsevat pohjavesilinjat, joita on seurattu kasvukauden aikaan viikoittain vuodesta 1987 lähtien. Patoja korjailtiin ja lisättiin syksyllä 1991.

Syksyllä 1996 Koveronnevan ojat tukittiin kaivurilla ja puusto poistettiin koko alueelta.



Kuva 7. Koveronnevan ja Kirkaanlamminnevan (Seitsemisen kansallispuisto) ennallistamisalueet.

3.2.2.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Pohjavesiseurannan mukaan Koveronnevan veden pinnan taso ei ole kovin paljon muuttunut sen enempää patojen rakentamisen (1987) kuin patojen lisäämisenkään (1991) jälkeen. Pohjaveden pinta on noussut jonkin verran vuosien mittaan, mutta ei ilmeisesti vielä niin korkealle, että sillä olisi vaikutusta kasvillisuuteen, jossa ei ole tapahtunut silmin havaittavia muutoksia.

Näytealaseurannan tuloksia ei voi tarkastella aivan yksityiskohtaisesti, koska kasvillisuusruutuja ei ollut merkitty riittävän hyvin maastoon, eikä ruutuja siksi voitu tehdä aivan ehdottoman varmasti samoilta kohdilta kuin 1987. Tulokset

laskettiin siksi aina yhden taimialan kasvillisuusruutujen keskiarvoina (5 ruutua taimialalla, 4 taimialaa näytealalla). Keskiarvoihin vaikuttaa jonkin verran myös se, että pohjavesilinjojen polut kulkivat osittain ruutujen läpi. Niiden kohdat olivat painuneet ja soistuneet eri tavoin kuin ympäröivät alueet.

Ojitetuilla, ennallistetuilla aloilla kasvillisuudessa ei näy suuria muutoksia (liite 1). Seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) on lisääntynyt kautta linjan. Se ilmentänee ennemmin kuivuuden kuin varjostuksen lisääntymistä, koska suunta on sama myös niillä näytealoilla, joiden puusto poistettiin 1987. Myös rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) on lisääntynyt. Tämä ilmeisesti johtuu pääosin polun vaikutuksesta: polku on laajentunut osittain ruutujen päälle ja aiheuttanut painumia, joissa rämerahkasammal kasvaa hyvin. Kenttäkerroksen lajeissa ei ole nähtävissä mitään merkittäviä muutoksia.

Ojitetut, ennallistamattomat näytealatkin ovat pysyneet melko ennallaan vuosien 1987 ja 1996 välisen ajan. Seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) on selvästi lisääntynyt, kuten myös rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) osalla ruuduista. Syyt ovat ilmeisesti samat kuin ennallistetuilla näytealoilla.

3.2.3 Kirkkaanlamminneva

3.2.3.1 Tilanne ennen ojitusta

Kirkkaanlamminneva on noin 25 hehtaarin kokoinen suo (kuva 7), jonka kautta Kirkkaanlammin vedet valuvat osittain Koveronlammiin, osittain eteenpäin kohti Multiharjun länsireunaa. Suon itäreuna on alun perin ollut oligotrofinen märkä juotti, jossa tulva-aikana on ollut lähes puro. Kivennäismaan reunassa on ollut koivuvaltainen korpi. Suon länsiosa on ollut harvapuustoista rämettä, ja siellä reunakorpi on ollut kuusivaltainen. Pohjoisosa lähellä Kirkaslammiä on ollut keidasrämettä.

3.2.3.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Suo ojitettiin 1960-luvun lopulla lukuun ottamatta Kirkaslammin reunaa ja lannoitettiin PK-lannoitteella heti ojituksen jälkeen. Ojituksen jälkeen puusto oli kasvanut hyvin suurimmalla osalla Kirkkaanlamminnevaa. Alun perin avoimilakin kohdilla oli tiheä männikkö, joka varsinkin suon pohjoispuoliskossa oli osittain tukkipuukokoista, suurimmaksi osaksi kuitenkin kuitupuuta. Aluskasvillisuus oli neva- ja rämemuuttumaa. Pohjakerroksen runsain laji oli rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*). Seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) oli melko niukka.

3.2.3.3 Ennallistaminen

Kirkkaanlamminnevan ojat tukittiin kaivurilla vuonna 1992. Puusto poistettiin seuraavan talven aikana lähes kokonaan. Melko suuri osa puista varsinkin reunoilla oli koivua. Se on sittemmin vesonut voimakkaasti. Hakkuutähteet jätettiin suolle, mutta myöhemmin osa niistä poistettiin talkootyönä. Puiden taimet poistettiin pienimpiä lukuun ottamatta. Ojat tukittiin myöhään syksyllä, kun lumi oli maassa. Se ei tuntunut aluksi haittaavan, mutta myöhemmin ojat ovat alkaneet

selvästi painua. Varsinkin itäreunassa oleva oja, jonka kohdalla on alun perinkin ollut märkä juotti, on kuljettanut jatkuvasti runsaasti vettä. Lisäpatojen rakentaminen talkooleirillä kesällä 1996 on lisännyt huomattavasti veden leviämistä suon pinnalle entisten ojien kohdalta.

3.2.3.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Kuvioseurannan tiedot

Kirkkaanlamminneva oli ensimmäinen suo, jolle tehtiin soiden ennallistamisen kuvioseuranta. Kuviointi tehtiin kesällä 1992. Seuraavan kerran kuviot inventoitiin kesällä 1996.

Kuvio 1

Oja oli alun perin osittain täyttynyt, mutta virtaus oli voimakasta. Täyttämisen jälkeen oja on selvästi painunut ja vetää erittäin hyvin. Keväällä 1996 ojaan tehtiin puusta ja turpeesta leveitä ja matalia pintapatoja. Sen jälkeen vesi on alkanut levitä paremmin suolle. Edelleen ongelmana on "lähde", jonka kautta Kirkkaanlammin vesi kumpuaa. Vesi ei leviä kuviolle 2, vaan kulkeutuu suoraan kuvion 1 valtaojan kohdalle ja valuu sitä pitkin liian nopeasti pois suolta. Tämän "lähteen" veden kulkusuuntaa pitää muuttaa. Silloin juotin kohdalla ei kulje liian paljon vettä, vaan se määrä, joka siinä luontaisestikin on mennyt.

Osa puustosta poistettiin ennallistamisen yhteydessä. Jäljellä oleva puusto on suurimmaksi osaksi mäntyä, mutta kuviolla on myös koivua ja kuusta. Kaikkien näiden taimia on myös melko runsaasti.

Kuvio on lähes kokonaan mätäspintaa. Kasvillisuus on korpimaista, joskin jonkin verran muuttunutta. Ennallistaminen ei ole juurikaan vaikuttanut mättäisiin. Sen sijaan ojan kohtaan on alkanut muodostua osittain märkäpinnan kasvillisuutta ja kuivemmille kohdille välipinnan kasvillisuutta. Märimmillä pinnoilla on runsaasti pullosaraa (*Carex rostrata*) ja luhtavillaa (*Eriophorum angustifolium*). Välipinnalla rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) on vallitseva. Lakka (*Rubus chamaemorus*) ja tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) ovat välipinnan kenttäkerroksen runsaimmat lajit.

Kuvio 2

Kuvio on ollut 1992 melko yhtenäinen, rämerahkasammalvaltainen (*Sphagnum angustifolium*) ja runsaspuustoinen. Kenttäkerroksessa vallitsivat vaivaiskoivu (*Betula nana*) ja muut rämevarvut, tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) sekä lakka (*Rubus chamaemorus*). Ennallistamisen jälkeen kuvio on muuttunut epäyhtenäisemmäksi. Eri osissa tapahtuu erilaista kehitystä sen mukaan, miten paljon vesi on noussut. Korkeimmalla olevat osat eivät ole juurikaan muuttuneet. Myös kasvillisuusnäyteala on tällaisella korkealla kohdalla. Sen sijaan painumat ovat muuttumassa märkäpinnan kasvillisuudeksi. Tällä hetkellä se on melko epätyypillistä: märkäpintojen rahkasammalia ovat lähinnä haprarahkasammal (*Sphagnum riparium*) ja rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*). Kenttäker-

roksessa vallitsevat luhtavilla (*Eriophorum angustifolium*), tupasvilla (*E. vaginatum*) ja pullosara (*Carex rostrata*). Heti ennallistamisen jälkeen monet saralajit, esim. pallosara (*Carex globularis*), harmaasara (*C. canescens*) ja riippasara (*C. magellanica*) olivat hetkellisesti runsaita. Harmaasara on edelleen runsas varsinkin entisten ojen kohdissa, joissa veden virtaus on melko voimakasta. Sarkojen kohdalla kaikki nämä saralajit ovat kuitenkin taantuneet. Joillakin melko märillä kohdilla suota korpikarhunsammal (*Polytrichum commune*) on kasvanut suuriksi mättäiksi.

Tällä hetkellä on vielä vaikea ennustaa minkälaista kasvillisuutta kuviolle 2 on kehittymässä. Keväällä 1996 rakennetut pohjapadot voivat muuttaa veden virtausta kuviolla. Varsinkin kuvion itäreunalla on ongelmana hieskoivun juuri-vesojen suuri määrä. Nämä taimet ovat ainakin toistaiseksi kasvaneet varsin hyvin. Kuviolle perustettiin 1996 koeala, jolta koivuntaimet poistettiin, ja kontrolliala, jolle taimet jätettiin. Näiden avulla seurataan koivikon kasvua ja sitä, kuinka nopeasti koivu vesoo uudelleen perkauksen jälkeen.

Kuvio 3

Kirkkaanlamminnevan länsiosa on ollut alun perin melko kuivaa kookaspuustoista rämettä. Vuonna 1992 suurin osa puista oli mäntyä, sekapuuna kuusta ja koivua. Suurin osa kuviosta oli mätäspintaa. Rämekasvillisuus oli vallitsevaa, joskin korpisuutta näkyi varsinkin mättäiden kasvillisuudessa. Jäkäliä (*Cladina* spp., *Cladonia* spp.) oli runsaasti, samoin tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) ja lakkaa (*Rubus chamaemorus*).

Ennallistamisen jälkeen kuvion kasvillisuus ei ole oleellisesti muuttunut. Jäkälän (*Cladina* spp., *Cladonia* spp.) määrä on kuitenkin vähentynyt, ja rämerahkasammalen (*Sphagnum angustifolium*) osuus on kasvanut. Metsätähti (*Trientalis europaea*) lisääntyi heti ennallistamista seuraavana vuonna huomattavasti, mutta sen määrä on sittemmin kääntynyt laskuun.

Kuvio 4

Suon luoteisreunassa on kuvio, joka ei ollut muuttunut ojituksen jälkeen kovinkaan paljon. Puusto oli pienikokoista mäntyä. Mättäät olivat rämekasvillisuutta, jossa vallitsivat ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*), seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) ja rämevarvut. Märkäpinnan osuus on alun perin ollut ehkä noin 5 %. Sen kasvillisuus oli muuttunut selvästi. Vuonna 1992 vallitsevia lajeja olivat rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) ja tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*). Tämä kuvio ei ole juurikaan muuttunut ennallistamisen jälkeen. Vesi ei ole noussut sarkojen kohdilla juuri lainkaan. Ojien kohdat ovat melko painuneet. Kasvillisuudessa ei ole huomattavissa muutoksia.

Kuvio 5

Suon länsireunan kuusivaltainen korpikämmäli oli ojituksen jälkeen kuivunut melko voimakkaasti. Koko kuvio oli mätäspintaa, jolla kasvoi runsaasti metsäkasveja. Myös alkuperäinen välipinta oli metsäkasvillisuuden peitossa. Ennallis-

tamisen yhteydessä lähes kaikki puusto jouduttiin poistamaan ojalinjan kohdalta.

Veden pinta ei ole noussut kuviolla kovin paljon, joten ennallistumissukcessio ei ole lähtenyt käyntiin. Kaikki muutokset, joita kuvion kasvillisuudessa on tapahtunut, johtuvat ilmeisesti puuston poistosta. Seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) on vähentynyt ja tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) on lisääntynyt.

Näytealaseurannan tiedot

Kirkkaanlamminnevilla on tehty näytealaseuranta vuosina 1994, 1995 ja 1996 (kuva 7), mutta minään vuonna ei ole tehty kaikkia 16 ruutua, vaan eri vuosina on tehty hiukan eri ruutuja (Liite 2). Näyteala sijaitsee ennallistamisalueen keskellä. Kohta oli ennen ennallistamista noin 20 cm pohjaveden pinnan yläpuolella. Pohjakerros oli melko heterogeeninen. Runsaimmat lajit olivat rämekarhunsammal (*Polytrichum strictum*), kynsisammalet (*Dicranum* spp.), seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) ja rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*). Kenttäkerroksessa runsain laji oli tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*). Ennen ojitusta näytealan kohta on ollut ilmeisesti lyhytkortista tai saraista välipintaa. Näytealalla oli ennallistamisen jäljiltä runsaasti hakkuutähteitä. Vuoteen 1996 mennessä ne ovat kuitenkin lähes peittyneet sammalten alle.

Ennallistamisen jälkeen näytealalla ei ole tapahtunut mitään kovin nopeita muutoksia. Metsälauha (*Deschampsia cespitosa*), jota alalla oli melko runsaasti, on häviämässä kokonaan. Heti ennallistamisen jälkeen tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) runsastui huomattavasti, mutta on sittemmin vähenemässä. Lakka (*Rubus chamaemorus*) valtasi alaa nopeasti, mutta myös sen määrä on tasaantumassa. Männyn siementaimet itävät hyvin ruuduilla, mutta ne eivät elä yhtä kesää kauemmin. Pohjakerroksessa rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) ja punarahkasammal (*Sphagnum magellanicum*) ovat vähitellen lisääntymässä. Näytealaa on kuitenkin seurattava vielä useiden vuosien ajan, jotta havaitut muutokset voidaan varmentaa.

Näytealan puusto ja taimet poistettiin kokonaan ennallistamisen yhteydessä. Siksi puuston ja pensaiden mittaukset tehtiin ensimmäisen kerran 1996.

3.2.4 Isoneva

3.2.4.1 Tilanne ennen ojitusta

Seitsemisen kansallispuiston koillisosassa on Isoneva, jonka pohjoisosa on ojitettu. Koko suon pinta-ala on noin 40 hehtaaria. Luonnontilainen osa suosta on keidasrämettä. Ojitettu suo on näytealojen kohdalla ollut alun perin käytännöllisesti katsoen avointa nevaa. Yleisin suotyyppeä ojitusalueella lienee ollut oligotrofinen tai ombrotrofinen tupasvillaräme, mutta näytealan 1 kohdalla on ilmeisesti ollut keidasrämettä.

3.2.4.2 *Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys*

Suo ojitettiin 1960-luvun lopulla ja lannoitettiin PK-lannoitteella. Ojitetun suon kasvu näytealojen kohdalla on jäänyt erittäin heikoksi ja alue on luokiteltu edelleen joutomaaksi. Pohjoisemmassa osassa suota kasvu on ollut parempaa, joskin siellä on alun perinkin ollut huomattavasti runsaampi puusto. Vuoteen 1991 mennessä osa ojustosta oli tukkeutunut, ja ojikko oli osittain soistumassa uudestaan varsinkin sarkojen keskiosilta.

3.2.4.3 *Ennallistaminen*

Ojitusalueen eteläosan ojat padottiin talkootyönä puu- ja turvepadoilla syksyllä 1991 samoin kuin kivennäismaan reunaa kiertävä läntinen oja. Kasvillisuusnäytealat ovat kahdella reunimmaisella saralla. Ne perustettiin 1991, jolloin tehtiin kasvillisuusanalyysi käyttäen prosentteittävyyksiä. Puita ja pensaita ei mitattu. Patoamisen vuoksi vesi on noussut jonkin verran ojissa, ja märkinä kesinä vesi ulottuu reunimmaisessa ojassa kuljujen pinnan tasolle asti. Vesi ei kuitenkaan ole levinnyt ojitussaroille. Isoneva ennallistetaan aikanaan kokonaan Seitsemisen ennallistamissuunnitelman mukaisesti (Heikkilä & Lindholm 1994).

3.2.5 *Kivineva*

3.2.5.1 *Tilanne ennen ojitusta*

Kivineva on Seitsemisen alueen laajin keidassuo (kuva 6), joka sijaitsee kansallispuiston koillisosassa. Sen laidoilla on laajoina laiteina ja suolle pistävinä juotteina minerotrofisia osia. Keskiosiltaan ja suurimmaksi osaksi pohjoiselta osaltaan Kivineva on keidasrämettä. Siellä on myös laajoja kuljunevoja.

Kivinevan kaakkoisosassa lähellä Löytyn torpan aluetta, Mullilammin eteläpuolella, on kaksi kasvillisuusnäytealaa, jotka Heikki Seppä perusti 1991 (Seppä ym. 1993). Toinen niistä on luonnontilaisella suolla, toinen ojitetulla rämemuutummalla (kuva 6). Näytealojen puustoa ja pensaita ei ole mitattu. Luonnontilainen osa suosta on keidasrämettä. Ojitettu osa on ollut ilmeisesti toista suotyyppeä, vaikka mitään viitteitä minerotrofiasta ei olekaan. Ilmakuvan mukaan näytealan kohta on ollut ennen ojitusta lähes puutonta mutta melko kuivaa suota. Todennäköisimmät alkuperäiset suotyypit ovat ombrotrofinen ja oligotrofinen tupasvillaräme.

3.2.5.2 *Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys*

Kivinevan keitaan kaakkoisosassa on ojitusalue, joka on ollut alun perin ilmeisesti oligotrofista tupasvillarämettä. Se on ojitettu 1960-luvun lopussa ja lannoitettu PK-lannoitteella. Metsätalouden tarkastuksessa 1986–87 näytealan kohta on merkitty rämeojikoksi, joka on edelleen kitumaata. Puuston määrä on siellä vähäinen ja kasvu olematon.

3.2.6 Musta Soljanen

3.2.6.1 Tilanne ennen ojitusta

Seitsemisen kansallispuiston kaakkoisosassa sijaitsevan suon (kuva 6) eteläreuna on Mustan Soljasen lammen pinnan tasolla. Ennen ojitusta se on ollut oligotrofinen neva. Pohjoispuoli, joka on muutamia kymmeniä senttejä korkeammalla, on alun perin ollut ilmeisesti suurimmaksi osaksi tupasvillarämettä. Reunoilla on ollut kapea korpinen vyöhyke, jossa korpisuutta ovat ilmentäneet lähinnä pajut (virpapaju, *Salix aurita* ja kiiltopaju, *S. phylicifolia*).

3.2.6.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Suo ojitettiin 1960-luvulla ja lannoitettiin ojitusta seuraavana talvena. Rämecosat olivat vuoteen 1993 mennessä muuttuneet rämemuuttumaksi, joka oli luokiteltu metsämaaksi. Suon rannan puoleinen osa oli nevamuttumaa, joka sekin oli metsämaata, joskin puusto oli harvaa.

3.2.6.3 Ennallistaminen

Suo ennallistettiin syksyllä 1993 tukkimalla ojat kaivurilla. Puusto poistettiin etukäteen suurimmaksi osaksi. Rungot kuljetettiin pois. Hakkuutähteet kasattiin ojien päälle ja poltettiin myöhemmin. Ojien kohdat ovat jonkin verran painuneet, mikä johtuu ilmeisesti siitä, että tukkiminen tehtiin myöhään syksyllä.

3.2.6.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Kasvillisuusnäyteala on sijoitettu rämecosalle, joka on 30 cm lammen pinnan yläpuolella. Näytealaseurannan mukaan tällä osalla ei ole tapahtunut suuria muutoksia (liite 3). Variksenmarja (*Empetrum nigrum*) on vähenemässä. Pallosara (*Carex globularis*) lisääntyi heti ennallistamisen jälkeen, mutta oli vähenemässä 1996. Pohjakerroksessa rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) on lisääntymässä useimmilla ruuduilla, ja se peittää alleen seinäsammalkasvustoja (*Pleurozium schreberi*). Rämekarhunsammal (*Polytrichum strictum*) on vähenemässä.

Alueella kokonaisuutena on kuitenkin tapahtunut runsaasti muutoksia. Lähellä lampea oleva suon osa on vettynyt ja pysyy märkänä pitkälle kesään. Puut, jotka jätettiin kasvamaan lähellä lammen rantaa, ovat kuolemassa. Jäkälät (*Cladonia* spp., *Cladina* spp.), jotka olivat vallanneet kuivunutta välipintaa, ovat kuolleet. Vuonna 1996 tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) kasvoi erittäin voimakkaasti, lähes metrin korkuisena. Sen peittävyys oli lähes 100 % koko suolla.

Ojien kohdat ovat jonkin verran painuneet, joten vesi ei pysy riittävän korkealla koko kesän ajan. Tämä johtune siitä, että ojat tukittiin, kun lumi oli jo maassa, eikä työtä saatu tehtyä riittävän hyvin. Niissä kohdissa, joissa hakkuutähteitä poltettiin ojien päällä, on jonkin verran suolle vieraita kasveja, esim. maitohorsma (*Epilobium angustifolium*), leveäosmankäämi (*Typha latifolia*) ja palokeuhkosammal (*Marchantia polymorpha*). Näitä lajeja ei kasva näytealalla eikä muualakaan saroilla.

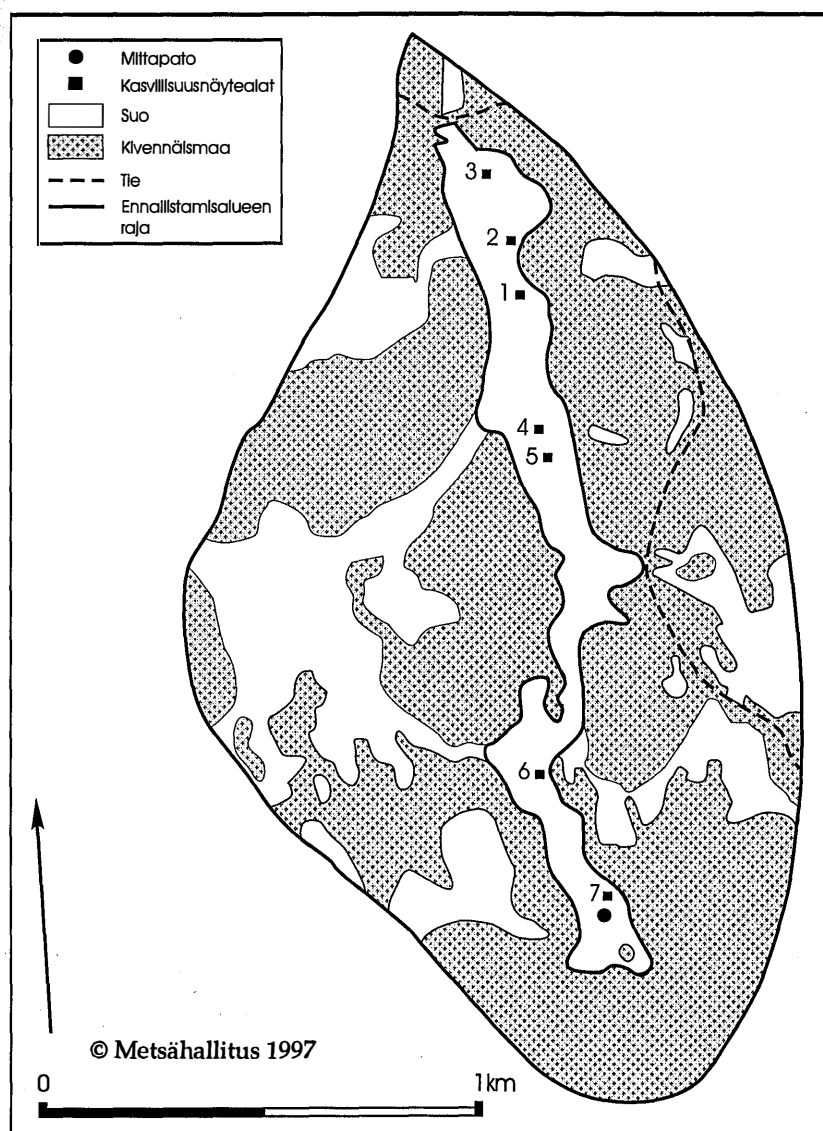
3.2.7 Tuulimäensuo

3.2.7.1 Tilanne ennen ojitusta

Tuulimäensuo (kuva 8) on noin kaksi kilometriä pitkä kapea suojuotti, jonka pinta-ala on noin 30 hehtaaria. Se on ollut alkujaan pääosin lähes puuton, märkä ombro-oligotrofinen neva. Reunavyöhykkeet ovat puuttuneet varsinkin suojuotin keskiosista. Pohjoisosassa on ollut isovarpu- ja tupasvillarämettä. Eteläosa on niin muuttunut, ettei siitä voi enää selvittää alkuperäistä tyyppiä. Joka tapauksessa se on ollut rehevämpi kuin suon keskiosa.

3.2.7.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Tuulimäensuo ojitettiin 1960-luvun lopulla ja lannoitettiin PK-lannoitteella. Nykyisin suon keskiosa on kitumaata, pääasiassa tupasvillaista neva- tai rämeojikkoa. Eteläosa on metsämaata, mutta huonosti kasvavaa. Kuuset kärsivät ilmeisesti ravinne-epätasapainosta. Koivut kasvavat paremmin, mutta hirvituhoja on runsaasti. Pohjoisosassa on polkupyörätien vieressä hyvin kasvavaa IR-muuttumaa, joka laikuittain muistuttaa jo turvekangasta. Suon pohjoisin osa on aurattu. Männyn kasvu on siellä heikkoa, mutta aluskasvillisuus on muuttunut suuresti.



Kuva 8. Tuulimäensuon (Seitsemisen kansallispuisto) tutkimuskohteet.

3.2.7.3 Ennallistaminen

Tuulimäensuolla on seitsemän kasvillisuusnäytealaa, joista kaksi on perustettu 1991 ja loput 1994 (kuva 8). Vanhat kasvillisuusruudut on analysoitu prosentti-peittävyysarvioina. Näytealojen puusto ja taimet on mitattu 1995. Suolle tehtiin mittapato ja pohjavesilinjat kesällä 1996. Niiltä seurataan valumaa ja pohjaveden tasoa vuoden ajan kalibrointia varten. Suo ennallistetaan kesällä 1997.

3.3 Ison Kaivonevan soidensuojelualue

3.3.1 Tilanne ennen ojitusta

Iso Kaivoneva on keskeisiltä osiltaan erittäin edustava allikkoinen konsentrinen kermikeidas (kuva 9). Sen reunaosissa on kermikeidasta, johon ei ole kehittynyt allikoita. Laidetta ja reunaluisua tai edes reunarämeitä ei ole käytännössä lainkaan, vaan keidaskakku alkaa heti kangasmaan reunasta.

3.3.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Yksityiset maanomistajat ojittivat Ison Kaivonevan reunaosia 1970-luvun lopulla. Suon pohjoisosassa sijaitsevan Kaivojärven pintaa on laskettu noin puoli metriä. Ojitus ei ollut saanut aikaan puuston kehitystä edes kangsrämeellä saati sitten keidasosissa. Kuljut olivat kuivahtaneet melko pahasti. Pohjoisosassa entisten kuljujen pohjalla kasvoi monin paikoin runsaasti suokukkaa (*Andromeda polifolia*) ja jäkäliä (*Cladonia* spp.). Lajiston muutoksia ei ilmeisesti ollut tapahtunut, mutta kuljujen lajit olivat vähentyneet, ja ne kituivat ojitusalueilla.

3.3.3 Ennallistaminen

Iso Kaivoneva ennallistettiin 1993. Suon ennallistaminen on tehty pääasiassa "tikapuumenetelmällä" eli kaivurilla on tehty turvepatoja parinkymmenen metrin välein. Suurimmaksi osaksi se on onnistunut erittäin hyvin. Luoteiskulman ojitusalueella ainoastaan kolmas ja neljäs oja lännestä päin on tukittu puutteellisesti niin, että vesi pääsee virtaamaan liian hyvin. Siellä patojen paikkaus on tarpeen. Sen voisi tehdä lapiotyönä.



Kuva 9. Iso Kaivonevan ennallistamisalue ja kuvioseurannan kuviot.

Kaivojärven itäpuolella ennallistaminen on onnistunut hyvin. Vesi on tulvinut suolle varsin runsaasti. Kaivojärven pinta on ilmeisesti noussut jonkin verran korkeammalle kuin mitä se on ollut luonnontilassa. Tästä on aiheutunut perusteellinen vettyminen suon pohjoisosassa. Ojien tukkiminen on tehty hyvin.

3.3.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Ennallistumissukcesso on hyvin nopeaa suon pohjoisosassa, jossa vesi on noussut suon pinnan yläpuolelle. Siellä kuljuissa kasvaneet jäkälät (*Cladonia* spp.) ovat kuolleet, samoin suokukka (*Andromeda polifolia*) ja muut varvut suurimmaksi osaksi. Rahkasammalet (*Sphagnum* spp.) ovat jo alkaneet levitä kuljuihin. Vesi on niin korkealla, että jonkin verran kivennäismaata on jäänyt tulvan alle, ja se on nyt soistumassa. Suon reunoilta on kuolemassa jonkin verran puustoa.

Luoteisosan ennallistamiskehitys ei ole yhtä vauhdikasta lähinnä siksi, ettei ojitus ollut saanut aikaan suuria muutoksia. Ojituksen vuoksi kuivahtaneella kangasrämeellä rahkasammalet ovat lähteneet kasvamaan erittäin hyvin, ja ne muodostavat sinne pyöreitä elinvoimaisia kasvustoja.

3.4 Talasnevan soidensuojelualue

3.4.1 Tilanne ennen ojitusta

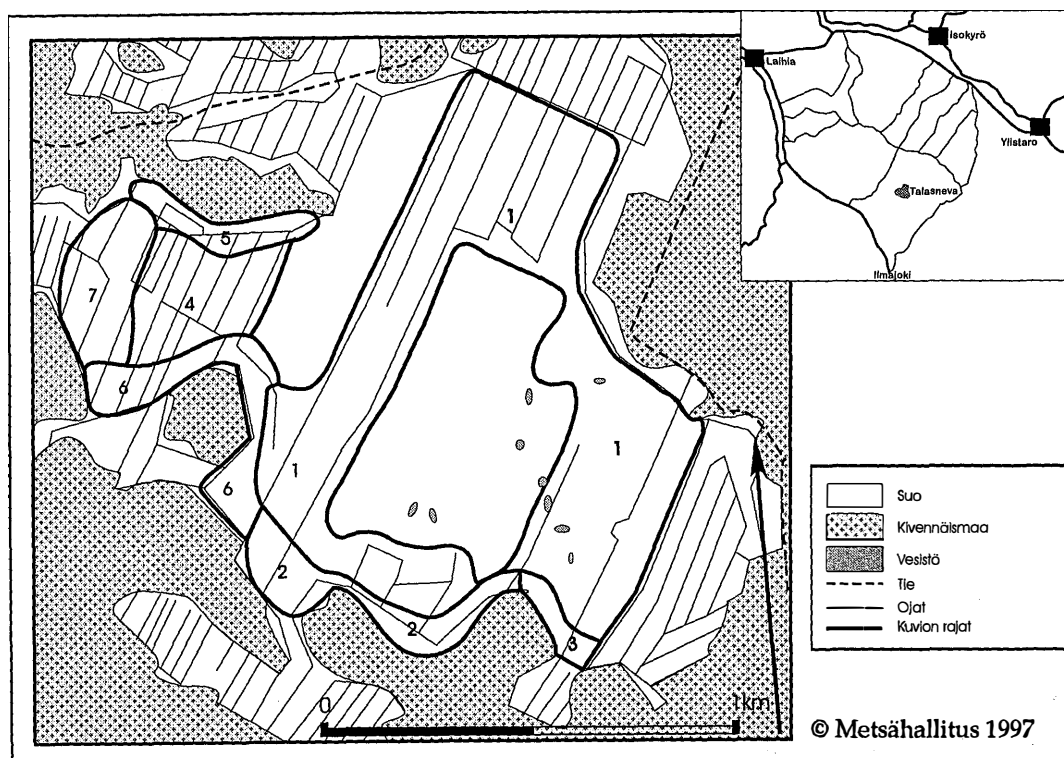
Talasnevan keskeiset osat ovat keidasrämettä, jossa on selvä kulju- ja kermirakenne (kuva 10). Suon itäosassa on avovesiallikoita. Länsiosassa on laaja oligotrofinen laideneva, jonka suotyyppejä ovat lyhytkorsineva, kalvakkaneva ja säraneva. Suon reunoilla on kapeina suikaleina isovarpurämettä. Lounaisreunalla on kapea luhtainen nevakorpi, ja sen pohjoispuolella melko laaja luhtainen nevaräme. Niillä kasvaa runsaasti hieskoivua.

3.4.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Suuri osa Talasnevasta ojitettiin 1980-luvun alussa vaihtelevilla menetelmillä ja sarkaväleillä. Kuljujen läpi oli vedetty ojat, ja osa kuljuista oli tämän takia painunut ojia kohti ja kuivahtanut melko pahasti. Mätäspinnat eivät olleet näkyvästi painuneita. Puusto ei ollut kehittynyt ojituksen jälkeen suurimmassa osassa suota lainkaan. Talasnevan länsiosassa oli laaja kuvio korpikarhunsammaltaista (*Polytrichum commune*), lähes puutonta muuttumaa. Lounais- ja eteläreunojen koivikko oli kuivahtanut melko perusteellisesti ja taimettuminen oli voimakasta.

3.4.3 Ennallistaminen

Ojat on tukittu vuonna 1994 ombrotrofisissa osissa "tikapuumenetelmällä": paikoin on tehty melko vahvoja turvepatoja, paikoin oja on jätetty kokonaan tukkimatta. Padot on pyritty tekemään ennen kaikkea kermien kohdille. Lounaisreunalta poistettiin hieskoivut, mutta muualta ei jouduttu poistamaan puustoa.



Kuva 10. Talasnevan ennallistamisalue ja kuvioseurannan kuviot.

3.4.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Suurimmassa osassa suota "tikapuunen menetelmä" toimii hyvin. Se sopii maisemaan, jossa on alun perinkin ollut allikoita. Osittain ojien tukkiminen varsinkin suon keskiosassa on jäänyt vajavaiseksi. Siellä on yli 100 metrin pituisia "kiitoratoja". Keidaskakulla nämä ojat eivät ole juurikaan kasvittuneet, mutta ojiin heitetyt risut ja turvemättäät ovat suosineet rahkasammalten kasvua. Silmäkerahkasammal (*Sphagnum cuspidatum*) näyttää kasvavan oksista yms. Vapautuneiden ravinteiden varassa. Painuneiden kuljujen pohja on noussut vaakatasoon ja näyttävät melko luonnontilaisilta. Niissä kasvaneet jäkälät (*Cladonia* spp. ja *Cladina* spp.) ja suokukka (*Andromeda polifolia*) ovat häviämässä.

Suon ohutturpeisilla osilla kasvittuminen on nopeampaa. Sarkojen mätäskasvillisuus ei ollut muuttunut ojituksen vaikutuksesta, eikä ennallistamisellakaan ole ollut näkyvää vaikutusta. Kuljuissa rahkasammalet ovat elpyneet silminnähden.

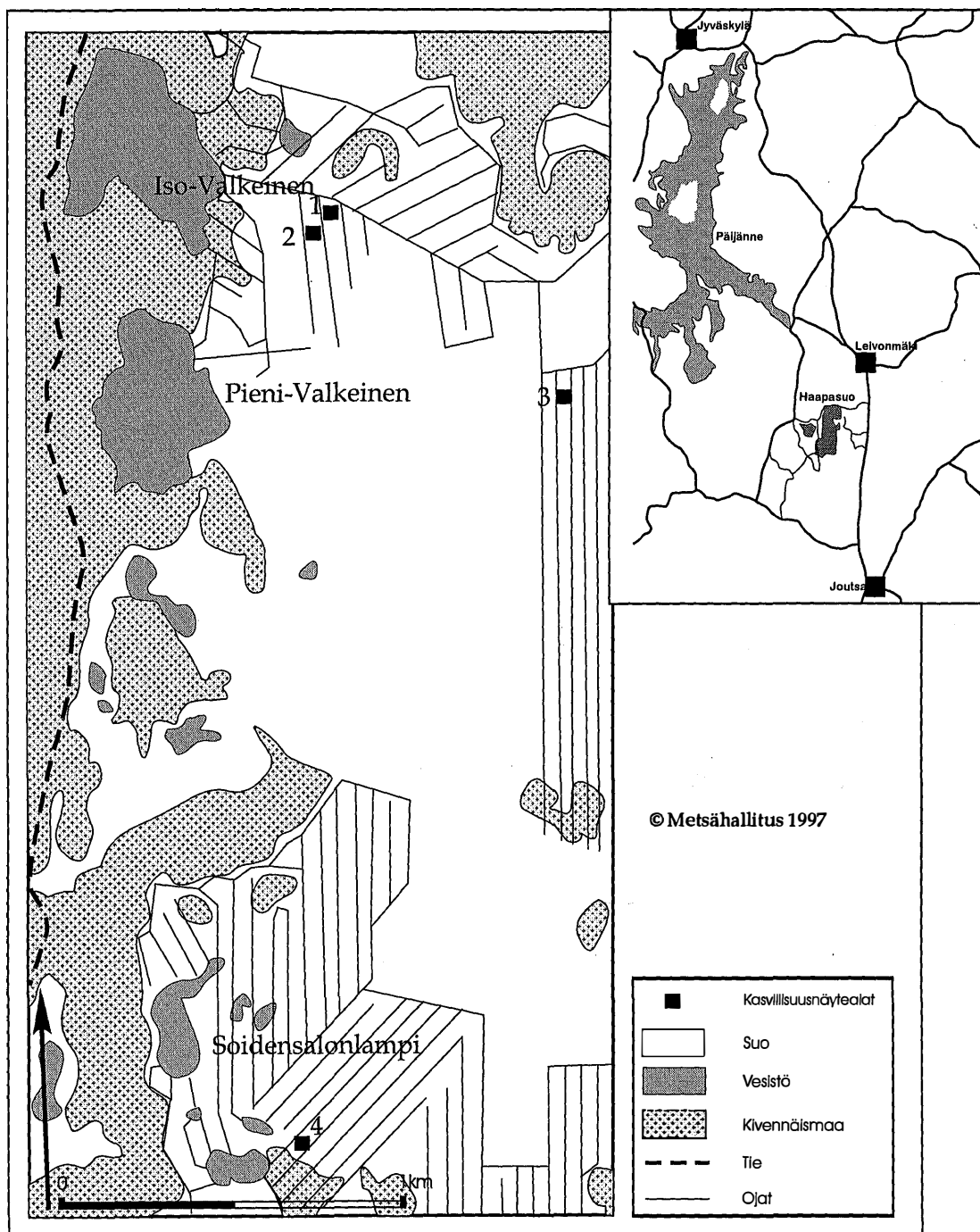
Reunaosissa oja on täytetty pitemmiltä matkoilta kuin keidaskakulla. Täällä ojien kohdat eivät ole painuneet, mikä Seitsemisessä on ongelmana. Ojien kohdat ovat lähteneet hyvin soistumaan erityisesti länsiosan laajalla oligotrofisella laidenevalla. Tupasvillaa (*Eriophorum vaginatum*) on kasvanut erittäin runsaasti. Myös rahkasammalet (*Sphagnum* spp.) ovat lähteneet kasvamaan. Ennallistaminen on onnistunut sikäli hyvin, että ojien välit ovat vettyneet varsin perusteellisesti. Näyttää siltä, että suokasvillisuus on palautumassa.

Läntisen minerotrofisen laidenevan eteläreunalla kasvaa runsaasti hieskoivun vesoja. Ne on poistettava, ettei koivikko lisää haihduntaa ylenmäärin. Vesakkoa ei ole kasvanut suon kunnolla vettyneillä osilla.

3.5 Haapasuon–Syysniemen luonnonsuojelualue

3.5.1 Tilanne ennen ojitusta

Ennallistamisalueen pohjoisosa Haapajärven eteläpuolella (kuva 11) on ollut karua nevaa keidassuon reuna-alueelta. Se on ollut luultavasti juuri ja juuri minerotrofista lyhytkortista nevaa.



Kuva 11. Haapasuon ennallistamisalue ja tutkimuskohteet.

Ison Valkeajärven itäpuolinen ennallistamisalue (kuva 11) on ollut ruohoista rimpinevaa, jonka rimmet ja jänteet ovat olleet hyvin muodostuneita. Se on ollut ilmeisesti aapasuo. Vesi on virrannut luoteeseen. Rimpinevan eteläreuna Ison Valkeajärven lähellä on ollut puustoista, mutta muuten se on ollut avointa. Ennallistamisalueen eteläreunassa muutama oja ulottuu keidasrämeelle asti.

Soidensalon lampien koillispuolella on ojitettu Haapasuon lounaisosan aapasuon reunoja (kuva 11). Alue on ollut suurimmaksi osaksi minerotrofista vähäpuustoista nevarämettä, osittain myös saranevaa.

3.5.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Haapajärven eteläpuolella olevalle ennallistamisalueelle ei ojituksen jälkeen ollut kehittynyt juuri lainkaan puustoa. Suon pinta oli painunut selvästi turpeen tiivistyessä.

Ison Valkeajärven itäpuolelle oli kehittynyt jonkin verran puustoa jänteiden kohdille. Rimmet olivat painuneet huomattavasti. Ne olivat edelleen täysin puuttomia. Keidassuolla ei ollut tapahtunut puustossa juuri mitään muutoksia.

Soidensalon lampien koillispuolella puuston kehitys oli ollut hyvin epätasaista. Joillakin kohdilla oli kehittynyt hyvin kasvava mäntyvaltainen puusto. Osa suosta oli hieskoivuvaltaista, ja paikoin puuston kasvu oli erittäin heikkoa.

3.5.3 Ennallistaminen

Haapajärven ja Ison Valkeajärven ennallistamisalueet ennallistettiin vuonna 1990 patoamalla oja. Haapajärven ennallistamisalueella käytettiin turvepatoja, kun taas Ison Valkeajärven ennallistamisalueella tehtiin puupatoja.

Soidensalon lampien ennallistamisalue Haapasuon eteläosassa ennallistettiin vuonna 1991 turve- ja puupatoja rakentamalla. Sieltä poistettiin osa puustosta.

3.5.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Eteläosan ennallistamisalueella kasvillisuusnäyteala (Seppä ym. 1993) on saralla, jonka ympäriltä vain toinen sarkaoja on padottu. Tämän vuoksi vedenpinta on noussut kunnolla vain padotun ojan puoleisella osalla näytealaa. Vedenpinnan nousu on saanut aikaan lievää luhtaisuutta sekä näytealalla että varsinkin seuraavalla saralla, joka on mättäiden väleissä hyvin märkä.

Ison-Valkeisen lähellä Haapasuon pohjoisosassa oleva ennallistamisalue ei ole vettynyt kovin hyvin. Alue on ollut alunperin melko rehevä. Lajeista ovat jäljellä enää siniheinä (*Molinia caerulea*), lettorahkasammal (*Sphagnum teres*) ja kirjorahkasammal (*Sphagnum subnitens*). Ennallistamisalueen läpi kulkeva patoamaton valtaoja kuivattaa aluetta edelleen melko perusteellisesti ja lähellä sitä on tyyppilistä karhunsammalmuuttumaa. Kauempana valtaojasta suon pinta on märempää, joskin kasvillisuus on monin paikoin kausikuivan paikan kasvillisuutta. Ykkösnäytealalla muoviputket olivat sekaisin eikä näytealaa pystytty tekemään vuonna 1997.

Näyteala 3 sijaitsee alunperin nipin napin minerotrofisella nevalle. Ennallistamisen jälkeen suo on ollut erittäin märkää, eikä näytealalle ole useimpina vuosina päässyt lainkaan. Vuonna 1997 suo oli tältä osaltaan selvästi luonnontilaisen kaltainen. Märkäpinnalla kasvoivat kuljurahkasammal (*Sphagnum balticum*), va-jorahkasammal (*S. majus*) ja leväkkö (*Scheuchzeria palustris*), joita ei löytynyt ojitetulta suolta. Myös ojituksen jälkeen nopeasti häviävä kihokki (*Drosera rotundifolia*) kasvoi mätäs- ja välipinnoilla.

3.6 Jäkäläkankaan suot (Kitsi)

3.6.1 Tilanne ennen ojitusta

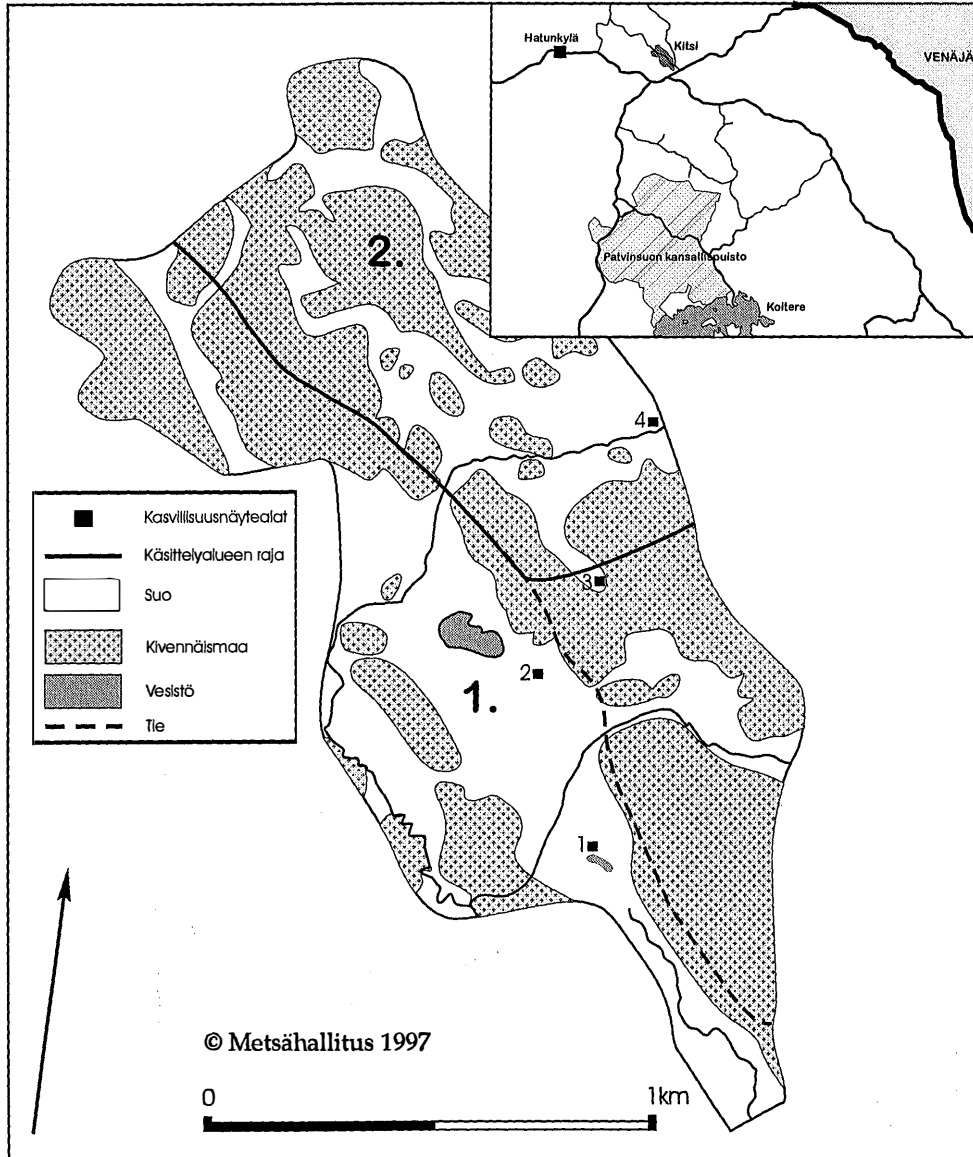
Jäkäläkankaan suojelluksi suunnitellulla alueella (kuva 12) on suota yhteensä n. 80 hehtaaria. Yksittäiset suot ovat melko pieniä. Niitä on kivennäismaiden välissä juotteina ja altaina. Alue on kaiken kaikkiaan hyvin soista: soiden osuus sen pinta-alasta on n. 50 %. Suot ovat karuja: oligotrofisia rämeitä, pieniä ombrotrofisia soita ja paikoin oligotrofisia korpia. Ojitussuunnitelman mukaan yleisimmät suotyypit ovat olleet isovarpuinen räme, tupasvillaräme ja lyhytkortinen räme. Osa soista on juuri vaihettumassa oligotrofisesta ombrotrofiseksi. Alueella on monia pääasiassa suolla virtaavia puroja.

3.6.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Kitsin alueen suot ojitettiin lähes kauttaaltaan vuonna 1974, ja samalla perattiin alueen purot. Vuosina 1991–1992 ojat perattiin perusteellisesti. Alue paloi kesäkuussa 1992. Soilla palon vaikutukset vaihtelevat. Suuri osa soista oli ojien perkauksen jäljiltä hyvin kuivia, ja pintaturve paloi voimakkaasti, mutta märimmät suot eivät palaneet. Useimmissa kohdissa suo on palanut laikuittain. Puut ovat yleensä kuolleet, märimmillä soilla ei puita juuri olekaan. Niillä soilla, joilla on ennen paloa kasvanut koivua, on juurivesoista kasvanut paikoin erittäin tiheä taimikko. Muita silmin nähtäviä, palosta johtuvia muutoksia kasvillisuudessa on ollut pallosaran (*Carex globularis*) runsastuminen välittömästi palon jälkeen karujen soiden keskustoissakin, tupasvillan (*Eriophorum vaginatum*) runsastuminen ja erittäin rehevä kasvu, ja varpujen hetkellinen taantuminen. Sammalkerros on palanut paikoin erittäin pahasti. Toistaiseksi on vaikea sanoa, mitkä lajit kolonisoivat paljaat turvepinnat. Monin paikoin nuokkuvarstasammal (*Pohlia nutans*) on runsastunut huomattavasti. Myös palokehkosammal (*Marchantia polymorpha*), joka on lähteiden ja toisaalta paloalueiden laji, on levinnyt sellaisille soille, joilla sitä ei milloinkaan ilman paloa kasvaisi.

3.6.3 Ennallistaminen

Paloalueen soista ennallistettiin n. 70 hehtaaria kesällä 1995. Suot ennallistettiin tukkimalla ojat kaivurilla. Alue oli jaettu kahteen käsittelyalueeseen (Tervonen 1995), joista suuremmalla ojat tukittiin koko matkaltaan. Pienemmällä alueella oja ei oltu perattu, vaan auroajat olivat ennallaan. Ojat tukittiin sieltä täältä, lähinnä risteyskohdista. Puustoa poistettiin koko alueella vain sen verran kuin oli tarpeen ojien tukkimiseksi. Tukkiminen ei ollut aivan riittävää, vaan padot vuotavat useista kohdista. Niitä on korjattu vuonna 1996.



Kuva 12. Jäkäläkankaan paloalueen käsittelyalueet ja kasvillisuusnäytealat.

3.6.4 Seuranta

Soilta on tehty kuvioseuranta kesällä 1995 ennen ennallistamista (Kainuun ympäristökeskus) ja ennallistamisen jälkeinen kuvioseuranta vuonna 1996 (Metsähallitus, Itä-Suomen puistoalue). Alueelle on tehty neljä kasvillisuuden seurantanäytealaa (kuva 12). Näytealat on sijoitettu siten, että yksi näyteala on suolla, joka on sekä ojitettu että palanut. Toinen on ojitetulla, mutta palamatta jääneellä suolla. Kaksi muuta näytealaa ovat ojittamattomilla soilla, joista toinen on palanut ja toinen palamaton. Nämä näytealat on tutkittu Pin Point -menetelmällä vuosina 1994–1995 ennen ennallistamista.

3.7 Löytösensuo

3.7.1 Tilanne ennen ojitusta

Löytösensuolla, samoin kuin ympäröivillä alueilla Kainuun vaarajakson eteläisimmissä osissa, rehevät ja karut suon osat eroavat toisistaan jyrkästi. Ilmeisesti suota ympäröivien kivennäismaiden maa- ja kallioperässä on ravinteisia juotteja, joilta huuhtoutuva vesi pitää yllä ravinteisuutta niissä suon osissa, joille se valuu. Ojituksen jälkeen kivennäismailta tuleva vesi kulkeutuu ojia pitkin eikä juurikaan pääse suolle. Turpeessa olevat ravinteet ja suon lannoitus ovat kuitenkin pitäneet yllä rehevyyttä niissä suon osissa, jotka alun perin ovat olleet runsasravinteisia.

Löytösensuon keskiosassa ja länteen pistävässä puronvarteen ulottuvassa lahdekkeessa on sekä vuoden 1965 ilmakuvan että säilyneen lettokasvillisuuden perusteella ollut lettomaisuutta, ja suuri osa tästä alueesta on ollut lähes avointa. Ennallistamisalueen lounaisreuna on vuoden 1972 ojitussuunnitelman mukaan ollut isovarpurämettä, mutta ilmakuvan mukaan osa IR:ksi merkittyä kuviota on ollut melko avointa, ilmeisesti saranevaa. Luoteisreuna on ollut eteläisimmiltä osiltaan saranevaa, pohjoisemmassa ruohoista saranevaa. Itäosassa on keidassuo, joka on jätetty ojittamatta.

3.7.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Löytösensuolle on tehty ojitussuunnitelma vuonna 1972 ja suo on ojitettu auralla vuonna 1976. Traktorikaivuri on käynyt tämän jälkeen aukaisemassa auraojien risteyskohdat. Sarkaväli on keskimäärin 35 metriä. Syvyydeltään ojat ovat 50–100 cm. Ojitussuunnitelman mukaan lähes kaikille kuvioille on ehdotettu lannoitusta. Lannoitus on ilmeisesti toteutettu levittämällä alueelle PK-lannoitetta lentokoneella vuonna 1977.

Ojien molemmille puolille oli jäänyt yhtenäinen turvepalle. Se oli 20 vuoden aikana osittain painunut suohon ja suuri osa turpeesta oli hajonnut. Sarat olivat painuneet ojien ympäriltä noin kolmen metrin leveydeltä.

Suon eutrofinen osa, lukuun ottamatta reunakorpiä, on pensoittunut ojituksen jälkeen voimakkaasti, mutta mäntyä ja kuusta on vähän. Aluskasvillisuus on muuttunut suurimmassa osassa aluetta voimakkaasti ja muistuttaa nyt laajoilla alueilla ruoho- ja heinäkorven kasvillisuutta kenttäkerroksessa. Vallitsevat lajit ovat kastikat (*Calamagrostis* spp.), luhtarölli (*Agrostis canina*), siniheinä (*Molinia caerulea*) ja mesiangervo (*Filipendula ulmaria*). Pohjakerros on hyvin harva. Alueella on vielä jäljellä joitakin rehevien soiden lajeja, esim. lettovilla (*Eriophorum latifolium*), soikkokaksikko (*Listera ovata*), kultasammal (*Tomentypnum nitens*) ja kampasammal (*Helodium blandowii*). Vuonna 1990 on havaittu myös punakämmekä (*Dactylorhiza incarnata*) ja kaitakämmekä (*D. traunsteineri*) (Jäkäläniemi & Ulvinen 1992). Kaitakämmekä on luokiteltu sekä valtakunnallisesti että Kainuussa silmälläpidettäväksi taantuneeksi lajiksi (Rassi ym. 1992). Hiukan karummilla osilla suota kenttäkerroksen valtalajeina ovat siniheinä ja vaivaiskoivu (*Betula nana*), pohjakerroksessa rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*) ja

karhunsammalet (*Polytrichum* spp.). Ennallistamisalueen pohjoispuolella on ollut oligotrofista rämettä, joka nykyisin kasvaa melko hyvin mäntyä. Myös suon länsireunan rämeiset osat kasvavat melko runsaasti sekä mäntyä että kuusta.

3.7.3 Ennallistaminen

Puuston poisto

Puusto poistettiin kahdessa erässä. Metsähallituksen Kajaanin yksikön metsurit hakkasivat ainespuun loppukesällä 1996. Puut haettiin suolta metsäkoneella talvella 1997 maan jäädyttyä. Tällöin suon pinta ei rikkoutunut. Kivennäismaasarekkeet, jätettiin hakkaamatta. Hakkuita tehtiin n. 15 hehtaarin alueella.

Puiden latvukset ja oksat kerättiin suolta pois. Samalla perattiin taimet ja pensaat ojalinjoilta, ojamailta ja saroilta. Hakkuujätteet poltettiin keväällä 1997 suolla muutamissa kohdissa. Alue, jolta perattiin taimikkoa mutta jolla ei ollut ainespuuta, on n. 6 hehtaaria. Tällä alueella suurin osa pensaista ja taimista oli ojien varsilla ja sarat olivat lähes avoimia. Aluetta, jolla oli kerättävää hakkuutähdettä tai perattavaa vesakkoa, oli yhteensä n. 21 ha.

Ojien tukkiminen

Tukittavia ojaia oli yhteensä 9,5 km. Ne tukittiin syksyllä 1996 pienehköllä leveätelaisella kaivinkoneella. Kaivinkone kulki jatkuvasti ojan päällä, eikä saroille jäänyt lainkaan jälkiä.

Turvepalle ei riittänyt tukkimaan ojaia koko pituudelta, koska osa turpeesta oli hajonnut ja ojamaisissa oli runsaasti puiden juurakoita. Siksi ojien tukkimiseen käytettiin tiiviimpää turvetta. Ojat padottiin turpeella 3–10 metrin välein. Padot tehtiin ojan kummallakin puolella 1–2 metriä ojaa leveämmiksi, jolloin koko painunut alue saatiin tukittua ja vesi kääntyy ojan kohdalta saroille. Patoa tehtäessä otettiin saralta ojan vierestä kauhallinen turvetta ja painettiin se ojan pohjaan kauhalla tiivistäen. Tämän jälkeen turvepalletta käännettiin kauhalla padon päälle. Palle nostettiin tarkasti oikein päin padon päälle, jotta paljasta turvetta jäisi suolle mahdollisimman vähän. Saralle muodostunut kuoppa täytettiin ojamalla, ja siihenkin turve käännettiin oikein päin. Kaikkia kuoppia ei saatu täytettyä suon pinnan tasoon asti. Niissä kohdissa, joissa ojamaita oli riittävästi, sitä kasattiin patojen väliin, jossa turpeen ei tarvinnut olla yhtä tiivistä kuin patojen kohdalla. Ojien tukkiminen onnistui erinomaisesti, ja vesi on noussut kauttaaltaan suolla tulvaksi.

3.7.4 Tutkimukset

Löytösensuolla selvitetään monin tutkimuksin lettosuon ennallistamisen menetelmiä ja mahdollisuuksia (kuva 3). Kasvillisuuden muutoksia seurataan Pin Point -menetelmällä soiden ennallistamisoppaan (Heikkilä & Lindholm 1995a) mukaisilla näytealoilla, joita on Löytösensuolla kolme. Yksi näyteala sijaitsee Löytösensuon läntisellä valuma-alueella, jota ei ennallisteta, ja se on ojitettu kontrollialue. Läheisellä Hiidenvaaran luonnonsuojelualueella on luonnontilaisella letolla toinen kontrollialue. Kasvillisuudessa tapahtuvia

muutoksia verrataan pohjaveden pinnan yleisen tason muutoksiin linjoilla, joiden vieressä näytealat sijaitsevat.

Letto villan (*Eriophorum latifolium*) ja kultasammalen (*Tomentypnum nitens*), jäljellä olevien populaatioiden muutoksia seurataan linjoilla. Niiltä on kartoitettu kaikki yksilöt ja lettovillasta on lisäksi merkitty muistiin fertiiliys. Hiidenvaaran kontrollialueella on vastaavat linjat, joilla seurataan populaatioiden vuosivaihtelua luonnontilaisella suolla.

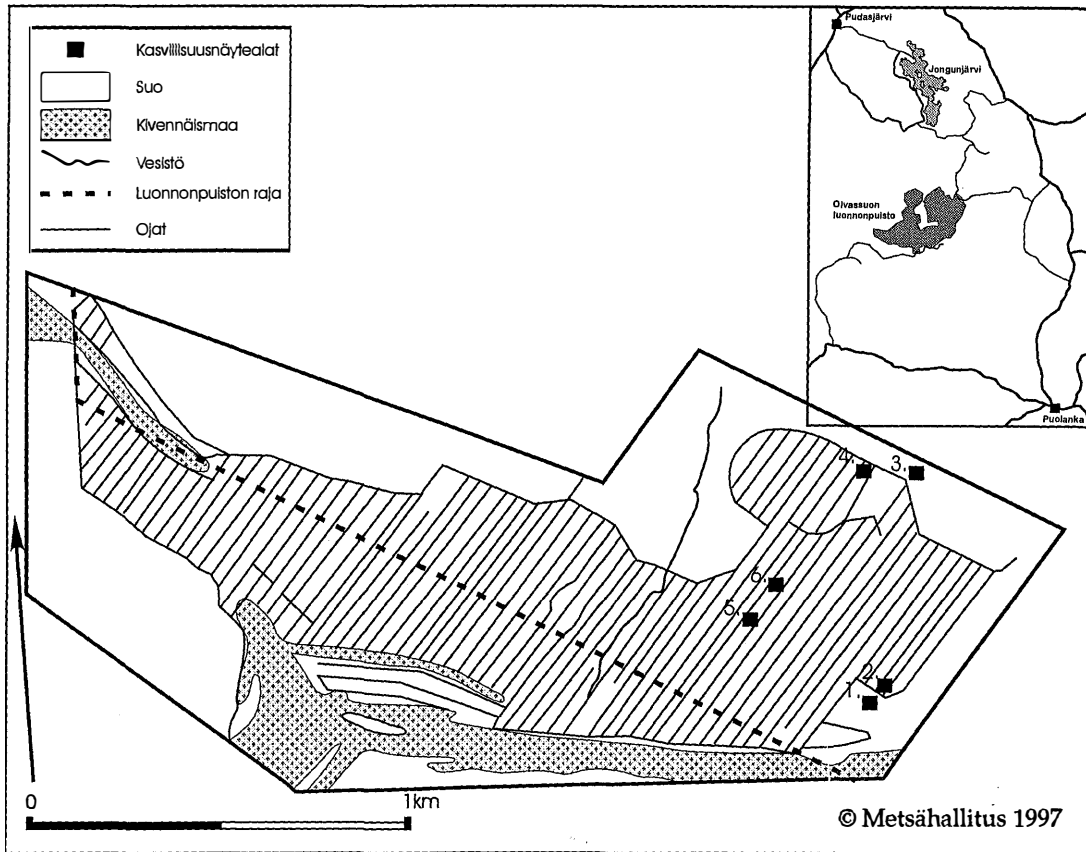
Löytösensuon ennallistamisalueen eteläosassa vaivaiskoivu (*Betula nana*) on runsastunut ja rehevöitynyt huomattavasti ojituksen takia. Sen runsaus voi hidastaa tai jopa estää ennallistumissukcession. Tälle alueelle on tehty kaksi kasvillisuusnäytealaa, joilta vaivaiskoivu on kokonaan poistettu. Näiltä aloilta selvitetään, kuinka paljon vaivaiskoivun poistaminen vaikuttaa ennallistetun alueen muuhun kasvillisuuteen. Kummankin näytealan vieressä on kontrollinäyteala, jolta vaivaiskoivua ei ole poistettu.

Pohjaveden pinnan tasoa on seurattu näytealojen läheisyydessä sijaitsevilta pohjavesiputkilinjoilta kesästä 1994 lähtien. Pohjaveden taso mitataan keväisin viikoittain, kesällä ja syksyllä kahden viikon välein. Virtaamaa seurataan limnigrafilla suon eteläpäähän rakennetulla mittapadolla. Tämäkin tutkimus on aloitettu kesällä 1994.

Kesällä 1996 otettiin siemenvarastonäytteet pohjavesilinjoilta joka toisen putken kohdalta. Tällä tutkimuksella selvitetään, minkälaisia itämiskykyisiä siemeniä Löytösensuon eri kohdissa on ja onko mahdollista, että jotkut lettokasvit, jotka ovat hävinneet suolta, voisivat levitä sinne uudestaan siemenvarastonsa avulla. Ensimmäisenä kesänä itäneiden lajien perusteella voidaan päätellä, että vaateli-aiden suokasvien leviäminen ennallistetuille soille siemenvaraston avulla on epätodennäköistä. Kaikki itäneet lajit olivat tyypillisiä korprien ja rehevien suomuuttumien lajeja, jotka kasvoivat lähellä näytteenottopaikkaa. Runsaimmin itäneitä lajeja olivat metsäkurjenpolvi (*Geranium sylvaticum*), hieskoivu (*Betula pubescens*) ja sarat (*Carex* spp.), joita ei pystytty kuitenkaan määrittämään ensimmäisen kasvukauden aikana. Myös luonnontilaisella kontrollialalla siemenvarastossa näyttää olevan pääasiassa näitä lajeja. Niiden lisäksi turpeesta iti kuitenkin myös keltasaran (*Carex flava*) ja lettovillan (*Eriophorum latifolium*) taimia.

Löytösensuo on vaaittu kesällä 1996. Turpeen paksuus on mitattu useilta linjoilta 10 metrin välein. Näitä tietoja käytetään tutkimuksen taustatietoina ja apuna ennallistamisen käytännön toteutuksessa.

Löytösensuon kuvioseuranta tehtiin kesällä 1996. Suo jaettiin 18 kuvioon. Näiden kuvioiden ennallistumista seurataan aluksi vuosittain, myöhemmin viiden vuoden välein. Kuvioseurannan avulla saadaan selville, kuinka hyvin suon eri osat vettyvät, onko vesakon raivaus jossain vaiheessa tarpeen ja pitääkö oijen turvepatoja korjailla.



Kuva 13. Olvassuon luonnonpuiston lounaisosan ennallistamisala.

3.8 Olvassuon luonnonpuisto

3.8.1 Tilanne ennen ojitusta

Olvassuon luonnonpuiston lounaisreunalla on noin 130 hehtaarin kokoinen ojitusalue (kuva 13), joka sijaitsee osittain luonnonpuistossa, osittain tähän rajoittuvalla Metsähallituksen metsätalouden maalla. Ojitusalueen suotyyppejä ovat olleet ruohoinen nevakorpi, lähdekorpi, ruohoinen nevaräme, isovarapuräme, tupasvillaräme ja keidasräme. Pääosa alueesta on ollut karua. Rehevät suotyypit ovat juotteina, jotka kulkevat alueen eteläreunasta suon keskustaa kohti. Joissakin juoteissa on edelleen merkkejä lettoisuudestakin.

3.8.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Alue on ojitettu 1960-luvun lopulla. Ojitusalue on kuivunut voimakkaasti. Puuston kasvu vaihtelee alueen eri osissa: paikoin ojikko on nummimaista ja lähes avointa, paikoin männikkö on tiheä ja hyväkasvuinen. Vedet on johdettu monesta kohdin ojista suolle, joten avoin aapasuo-osa ei ole kuivunut kovin laajalti. Osassa aluetta ojat reunustavat ojikkoja. Näissä kohdissa myös alapuolella oleva suo on kuivahtanut, koska vesi ei enää valu suolle vaan kulkeutuu ojia myöten pois. Puro, joka on virrannut ojitusalueelta pitkälle suolle, on kokonaan kuivunut.

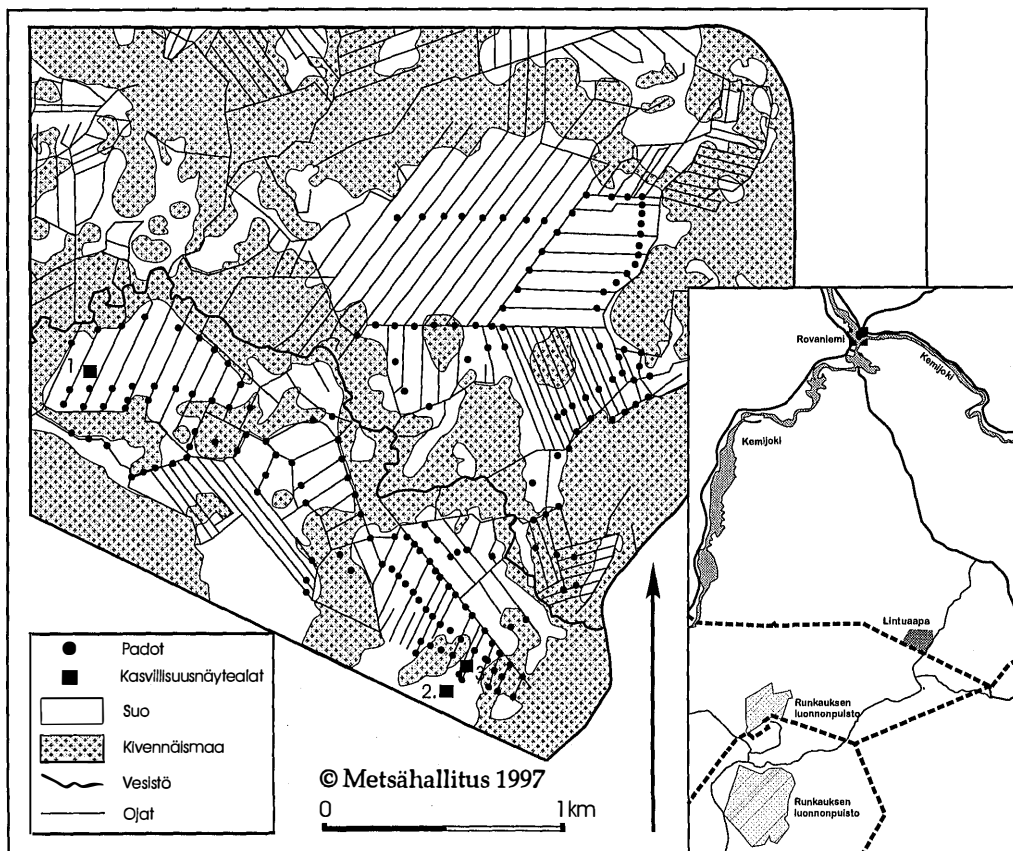
3.8.3 Näytealat

Olvassuolle on tehty ojikolle neljä näytealaa. Näitä näytealoja ei ole toistaiseksi analysoitu kokonaan. Lisäksi suolla on kaksi näytealaa ojittamattomilla alueilla, jotka kuitenkin ovat ilmeisesti jonkin verran muuttuneet ympäristön ojituksen vuoksi. Näytealat analysoidaan kesällä 1997, jolloin tehdään myös kuvioseuranta. Ojitusalue ennallistetaan syksyllä 1997.

3.9 Lintuaapa

3.9.1 Tilanne ennen ojitusta

Koko Lintuaavan pinta-ala on noin 1 000 hehtaaria. Se on ollut suurimmaksi osaksi lettoa, osittain myös ruoho- ja heinäkorpia. Lintuaavan ennallistamisalue liittyy suoraan viereiseen luonnontilaiseen lettoalueeseen, jonka kasvillisuus on tyypillistä *Campylium*-lettoa. Näyttää siltä, että osa ojitetustakin alueesta on ollut samantyyppistä, mutta osalla on edelleen nähtävissä enemmän reunavaikutusta, ainakin luhtaisuutta, ehkä myös lievää lähteisyyttä. Tyypiltään nämä letot ovat olleet lähinnä koivulettoja. Tähän viittaa myös lettorikon (*Saxifraga hirculus*) kasvaminen alueella.



Kuva 14. Lintuaavan ennallistamisalue.

3.9.2 Ojitus ja ojituksen jälkeinen kehitys

Suo ojitettiin lapiotyönä 1930-luvulla ja kylvettiin männylle. 1970-luvulla ojat kunnostettiin ja ojaverkkoa täydennettiin Kopo-jyrsimellä. Alue on mahdollisesti tuhkalannoitettu 1930-luvulla. Suurin osa lettokasvillisuudesta on hävinnyt ojitetulta suon osalta. Sieltä on kuitenkin vielä löydetty lettorikko (*Saxifraga hirculus*) vuosina 1994 ja 1996. Monia lettokasveja kasvaa edelleen laikuittain niillä osilla joilla ojitusteho on ollut heikko. Suurin osa suosta on kuitenkin muuttunut huomattavasti. Monin paikoin tämänhetkinen kasvillisuus on korkeiden heinien ja ruohojen muodostamaa ja muistuttaa ruoho- ja heinäkorven kasvillisuutta. Mänty on valtapuu, joskin koivua ja paikoin kuustakin on melko runsaasti. Puusto on suurella osalla suosta harvaa, eikä varjostus ole ilmeisesti vaikuttanut kovin paljon aluskasvillisuuteen.

3.9.3 Ennallistaminen

Lintuaapa ennallistettiin vuonna 1995. Ainespuut hakattiin talvella. Kesällä ojat tukittiin kaivurilla tikapuumenetelmällä alueen ympäriltä ja talvitien kohdalta myös keskeltä suota. Viimeisessä vaiheessa perattiin taimikkoa ja pensaikkkoa ja paranneltiin joitakin turvepatoja, joiden oli todettu vuotavan.

3.9.4 Ennallistamisen jälkeinen kehitys

Lintuaavalla on ennallistetulle alueelle tehty kaksi kasvillisuusnäytealaa (Kuva 14), jotka on analysoitu Pin Point -menetelmällä kerran ennen ennallistamista ja kerran ennallistamista seuraavana kesänä. Viereisellä luonnontilaisella letolla on yksi vertailunäyteala. Kesä 1996 oli melko kuiva, eikä veden pinta ollut ainakaan silmin nähden noussut alueella. Näytealoilla ei ole vielä tapahtunut sellaisia muutoksia, jotka voisivat johtua ennallistamisesta.

Lettorikko (*Saxifraga hirculus*) on tosin ilmaantunut näytealalle 1 vuoden 1995 jälkeen. Se ei kasva ruudulla, vaan yhden ruudun ympärillä. Tämä voisi johtua siitä, että ruudun ympäristöä on tallottu, jolloin se on hiukan painunut, ja lettorikolle sopiva kasvuympäristö on syntynyt tällä tavoin. Näyteala on ojituksesta huolimatta melko kostea, ja sillä kasvaa edelleen monia koivuletoille tyypillisiä sammalia ja putkilokasveja. Ilmeisesti melko pienet muutokset riittävät muuttamaan sen lähes luonnontilaiseksi. Vuosien 1995 ja 1996 analyysien perusteella näytealalla on huomattavaa vuosien välistä vaihtelua putkilokasvien esiintymisessä. Pitkäaikainen seuranta on siksi tarpeen, jotta voidaan erottaa ennallistamisen aiheuttama muutos tästä vaihtelusta.

Näytealalla 2 ainoa havaittava muutos on heinien erittäin voimakas kasvu vuonna 1996, vaikka se ei näy kasvillisuusanalyysissä. Kasvun syytä ei voi sanoa varmasti ennen kuin näytealaa on seurattu muutamia vuosia pitempään.

3.10 Luonnontilaiset kontrollialueet

3.10.1 Seitsemisen kansallispuisto

Seitsemisen kansallispuistossa on luonnontilaisille soille perustettu viisi kontrollinäytealaa, joiden kasvillisuus on analysoitu Pin Point -menetelmällä. Koveronevan pohjoisosassa lähellä Seitsemisjokea sijaitsee yksi näyteala luonnontilaisella pallosararämeellä. Se on melko karu, ja tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*) on hyvin runsas. Toinen luonnontilainen kontrollialue on Kirkkaanlammin pohjoispuolella keidassuolla. Se on vähäkujuinen kuivahko suo, jonka yleisin suotyppi on rahkaräme. Kolmas Pin Point -menetelmällä tehty näyteala on Seitsemisen kansallispuiston koillisosassa kahden harjun väliin jäävällä luonnontilaisella suolla lähellä lampea. Tällä suolla on paikoin ruohoisuutta, jota ilmentävät mm. villapääluikka (*Trichophorum alpinum*), tähtisara (*Carex echinata*) ja lettorahkasammal (*Sphagnum teres*). Näyteala on kuitenkin oligotrofisella osalla suota suursarakalvakkanevaa. Kenttäkerroksen valtalajit ovat jouhisara ja leväkkö. Pohjakerroksessa runsaimmat lajit ovat sararahkasammal (*Sphagnum fallax*) ja kalvakkarahkasammal (*Sphagnum papillosum*).

Vuonna 1991 perustettiin kaksi näytealaa luonnontilaisille soille Kivinevalle ja Isonevalle (Seppä ym. 1993). Näiden näytealojen kasvillisuus on analysoitu prosenttipeittävyyksinä. Kivinevan näyteala sijaitsee ombrotrofisella rahkamättäisellä keidasrämellä. Kenttäkerroksen valtalaji on tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*). Pohjakerroksessa väli- ja kuljupinnoilla vallitsee kuljurahkasammal (*Sphagnum balticum*) ja mättäillä ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*). Isonevan näyteala on keidassuolla, joka on täysin puuton. Sillä on laaja mättäätön kuljuneva. Mättäisempi osa on keidasrämettä. Näyteala on kuljunevalla. Kenttäkerroksen tyypillisimmät lajit ovat tupasvilla (*Eriophorum vaginatum*), suokukka (*Andromeda polifolia*) ja leväkkö (*Scheuchzeria palustris*). Pohjakerroksessa vallitsee vajorahkasammal (*Sphagnum majus*).

3.10.2 Lintuaapa

Lintuaavan ojitusalueen välittömässä yhteydessä Tervolan puolella on luonnontilaista lettoa ojitusalueiden välissä. Tähän perustettiin 1995 kasvillisuuden kontrollialue luonnontilaiselle *Campylium*-letolle, jolla kasvaa jonkin verran mäntyä. Näyteala on analysoitu vuosina 1995 ja 1996. Kasvillisuus oli kumpanakin vuonna hyvin samanlaista (Liite 4). Metsäalvejuuri (*Dryopteris carthusiana*), joka ilmeisesti on hyötynyt vuosien 1994 ja 1995 kuivuudesta, oli lähes hävinnyt vuonna 1996. Näytealalla kasvaa liuskakämmeköistä ainakin maariankämmekä (*Dactylorhiza maculata*), punakämmekä (*D. incarnata*) ja ilmeisesti myös kaitakämmekä (*D. traunsteineri*). Niiden tunnistus nuorista, kukattomista yksilöistä on kuitenkin vaikeaa. Liuskakämmekät onkin merkitty vain sukutasolla liitteeseen 4.

3.10.3 Jäkäläkangas (Kitsi)

Yksi Jäkäläkankaan kasvillisuusnäytealoista sijaitsee luonnontilaisella lyhytkortisella nevalle, joka on juuri muuttumassa oligotrofisesta ombrotrofiseksi. Näytealalla ei ole puustoa, ja se on lähes kokonaan välipintaa. Tärkeimmät kasvilajit ovat rahkasara (*Carex pauciflora*), leväkkö (*Scheuchzeria palustris*), räme-

rahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), kuljurahkasammal (*S. balticum*) ja aaparahkasammal (*S. lindbergii*).

Toinen kontrollinäyteala sijaitsee ojittamattomalla mutta palaneella kohdalla. Sen suotyyppi on pallosararäme. Kenttäkerroksen tärkeimmät lajit ovat pallosara (*Carex globularis*), puolukka (*Vaccinium vitis-idaea*) ja vaivero (*Chamaedaphne calyculata*). Pohjakerroksessa vallitsevat rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), kirjorahkasammal (*S. russowii*) ja korpikarhunsammal (*Polytrichum commune*). Palon jälkeen pallosara (*Carex globularis*) lisääntyi huomattavasti, mutta on jo vähenemässä. Pohjakerrokseen ilmaantui palon jälkeen palokeuhkosammal (*Marchantia polymorpha*), joka on paikalle luonnostaan vieras. Palosta on hyötynyt myös paikalla alun perin kasvanut varstasammal (*Pohlia nutans*), joka on lisääntynyt huomattavasti.

3.10.4 Olvassuo

Olvassuolla on kaksi kasvillisuusnäytealaa ojitusalueen ulkopuolella. Kumpikin niistä on kuitenkin jonkin verran kuivahtanut ojituksen takia. Näytealoja ei voitu perustaa täysin luonnontilaiselle suolle, koska Olvassuo on erittäin märkä, ja kosteina kesinä luonnontilaisille osille ei välttämättä pääse koko kasvukauden aikana.

3.10.5 Löytösensuo

Löytösensuon läheisyydessä sijaitsevalla Hiidenvaaran suojelualueella on letto, jolle tehtiin luonnontilainen kontrollialue Löytösensuon tutkimuksia varten. Suo on kuivahkoa *Campylium*-lettoa, jolla lettoväkäsammal (*Campylium stellatum*) on ehdoton valtalaji. Rimpisirppisammal (*Limprichtia revolvens*) on hyvin niukka. Kenttäkerroksen runsaimmat lajit ovat tupasluikka (*Trichophorum vaginatum*) ja jouhisara (*Carex lasiocarpa*). Rehevyydestä kertovat mm. niukat mutta yleiset villapääluikka (*Trichophorum alpinum*), nuijasara (*Carex buxbaumii* subsp. *buxbaumii*) ja verikämmekkä (*Dactylorhiza incarnata* subsp. *cruenta*). Mättäiden valtasammal näytealan kohdalla on heterahkasammal (*Sphagnum warnstorffii*).

3.11 Soiden ennallistamisen kustannukset

3.11.1 Ennallistamisen keskimääräiset kustannukset

Ojien tukkimisen kustannukset riippuvat suurimmaksi osaksi siitä, tukitaanko kaikki ojat ennallistamisalueella. Ojat voidaan myös tukkia koko pituudeltaan tai niihin voidaan tehdä paikoitellen turvepatoja. Kaikkien ojien tukkiminen maksaa keskimäärin n. 350 mk/hehtaari (P. Vesterinen, henk.koht. tiedonanto 9.12.1996).

Puuston poiston kustannukset riippuvat suuresti puuston määrästä ja koosta. Pekka Vesterisen (henk.koht. tiedonanto 9.12.1996) mukaan puuston poisto maksaa n. 4 000 mk/hehtaari, mikäli puuta on yli 50 m³/hehtaari. Jos puuta on 20–50 m³/hehtaari, kustannukset ovat n. 3 000 mk hehtaaria kohti. Mikäli ennallistettavalla alueella on kookasta käyttökelpoista puustoa, sen myyntitulot ylittävät yleensä korjuukustannukset. Sen sijaan pensaiden ja taimien raivaus on kallista, ja niiden mahdollinen kuljetus suolta vielä kalliimpaa.

Länsi-Suomen puistoalueen soiden ennallistamisen keskimääräiset kustannukset ovat toistaiseksi olleet n. 2 500 mk hehtaaria kohti. Lukuun sisältyy puuston poisto, ojien tukkiminen, suunnittelu, työnjohto ja kuvioseurannan ensimmäinen inventointi. Myöhemmistä kuvioseurannoista tulee jonkin verran kustannuksia. Ne ovat kuitenkin murto-osa verrattuna ensimmäiseen inventointiin, jonka yhteydessä joudutaan tekemään myös kuviointi.

3.11.2 Kustannukset eri kohteissa

3.11.2.1 Kirkkaanlamminneva, Seitsemisen kansallispuisto

Kirkkaanlamminneva ennallistettiin syksyllä ja talvella 1992–1993. Ojien tukkimisen kustannukset olivat tuolloin 664 mk/hehtaari. Puuston poiston kokonaiskustannukset olivat n. 4 600 mk/hehtaari, ja puuston myynnin laskennallinen tuotto n. 4 900 mk/hehtaari. Suunnittelukustannukset olivat n. 2 000 mk ja työnjohdon kustannukset n. 15 000 mk. Siistimiskustannuksia tuli yhteensä n. 5 400 mk koko alueelle. Kokonaiskustannukset olivat n. 1 200 mk hehtaaria kohti, kun puuston myyntitulot vähennettiin.

3.11.2.2 Soljasten alue, Seitsemisen kansallispuisto

Vuonna 1995 ennallistettiin Soljasten alueella 115 hehtaaria suota. Tällä alueella 73 hehtaarilta tukittiin ojia kaivurilla, mutta ei poistettu puustoa. Kaikki puusto poistettiin 2 hehtaarilta ja osa puustosta 40 hehtaarilta. Puusto poistettiin osittain mieshakuuna, osittain monitoimikonehakuuna. Puut kuljetettiin pois metsätraktorilla. Ojat tukittiin kaivinkoneella. Hakkuun ja tukkimisen kustannuksia ei ole eritelty. Kokonaiskustannukset toimenpiteistä olivat n. 4 200 mk/hehtaari. Suunnittelun kustannukset Soljasten alueelle olivat 11 000 mk. Yhteensä kaikki kustannukset hehtaaria kohti (lukuun ottamatta tutkimusta) olivat n. 4 300 mk.

3.11.2.3 Iso Koihnanneva

Ison Koihnannevan ennallistamisen työkustannukset olivat 350 mk/hehtaari. Vuonna 1995 siellä ennallistettiin 80 hehtaaria suota. Kustannusten alhaisuus johtuu ennen kaikkea siitä, että puustoa ei jouduttu poistamaan kuin pieneltä alueelta Koihnanjärven rannasta. Osa ojista oli navero-ojia, jotka padottiin turpeella ja vanerilevyillä. Tukkimiskustannuksetkin jäivät siten tavallista alhaisemmiksi. Suunnittelukustannukset olivat 2 000 mk. Kokonaiskustannukset hehtaaria kohti olivat n. 375 mk.

3.11.2.4 Iso Kaivoneva

Isolla Kaivonevalla ei jouduttu poistamaan puustoa. Kustannuksia tuli vain ojien tukkimisesta. Ennallistamisen vaikutus ylettyy n. 70 hehtaarin alueelle. Niinpä ennallistamisen kokonaiskustannukset inventointi mukaan laskettuna olivat vähemmän kuin 500 mk/hehtaari.

3.11.2.5 Jäkäläkankaan paloalueen suot, Lieksa, Kiti

Jäkäläkankaan paloalueella ennallistettiin n. 70 hehtaaria suota. Puustoa poistettiin vain ojalinjoilta. Osalla alueesta oli kaivurioja (14 200 m), jotka tukittiin kokonaan. Osa ojista oli auroja (5 500 m), joita ei ollut perattu. Nämä ojat padottiin kaivurin tekemillä padoilla sieltä täältä. Ennallistamistöiden kokonaiskustannukset olivat inventointi mukaan luettuna n. 1 000 mk hehtaaria kohti. Vuonna 1996 alueelle tehtiin kaivurilla muutamia lisäpatoja. Tämän työn kustannukset olivat n. 2 000 mk. Kun summa lasketaan mukaan alkuperäisiin kustannuksiin se nostaa hehtaarin ennallistamisen hinnan n. 1 100 markkaan.

3.11.2.6 Löytösensuo, Sotkamo

Löytösensuolla Metsähallituksen Kajaanin yksikkö hoiti ainespuun hakkuun ja kuljetuksen omana taloudellisena toimintanaan. Taimien ja pensaikon raivaus oli melko kallista: 21 hehtaarin raivaus maksoi 30 000 mk. Löytösensuolla pensaikko oli paikoin erittäin tiheää, ja avoimemmilla alueilla ojien penkoissa oli runsaasti taimia ja pensaita. Raivaustähteiden jälkikäsitteily nostaa ennallistamisen kustannuksia muutama sata markkaa hehtaaria kohti.

Kaivurityön hinta oli n. 1 000 mk/hehtaari. Kokonaiskustannukset ovat ilman raivaustähteiden jälkikäsitteilyä n. 3 000 mk hehtaaria kohti.

3.11.2.7 Lintuaapa, Rovaniemen maalaiskunta

Lintuaavalla ojien tukkiminen maksoi vain n. 40 mk/hehtaari. Siellä ojat tukittiin kaivurilla vain joistakin paikoista. Metsähallituksen metsätalous poisti puustoa yhteensä n. 3 400 m³. Tästä suurin osa oli mäntykuitupuuta. Puuston poisto tehtiin normaalina metsätaloustoimintana. Taimien ja pensaikon raivauksen kulut olivat n. 1 000 mk/hehtaari. Lintuaavalla raivattiin melko laaja alue, n. 50 hehtaaria. Suunnittelukustannuksiksi on laskettu n. 4 000 mk, mutta suunnittelun osuudeksi voitaneen lisätä muutama maastopäivä, jolloin kustannuksia tulee n. 7 000 mk eli noin 100 mk hehtaaria kohti.

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Ennallistamismenetelmät

4.1.1 Ojien patoaminen ja tukkiminen

Puusta ja turpeesta käsityönä tehtyjä patoja (Borg 1992, Seppä ym. 1993) on ko-keiltu Koveronnevalla ja Isonevalla Seitsemisen kansallispuistossa sekä Leivonmäen Haapasuolla. Haapasuon keskustassa veden pintaa saatiin patojen avulla nostettua riittävästi. Koveronnevalla ja Haapasuon reunaosissa vesi ei ole nous-
nut riittävästi eikä kasvillisuudessa ole tapahtunut muutoksia. Ilmeisesti harvak-
seltaan rakennettavat padot riittävät sellaisissa kohteissa, joille valuu vettä laa-
jalta valuma-alueelta. Ennallistettavan alueen on myös oltava melko tasainen. Jos
ojissa on jyrkkiä laskuja, patoja tarvitaan hyvin paljon. Kuivahkoilla ja puus-
toisilla soilla tarvitaan ojien tukkimista ja puuston poistoa, jotta ennallistuminen
lähtisi vauhdilla käyntiin. Alkuvaiheessa käytettiin myös liian pieniä patoja. Pa-
don yläreunan tulee olla ojamaiden yläpinnan tasolla, ja padon pitää tukkia ojan
lisäksi se osa sarkaa, joka on painunut ojien ympäriltä. Varsinkin auraojien pal-
teet johtavat vesiä hyvin tehokkaasti ojaa pitkin ja estävät padotussakin ojassa
veden kulun saroilta. Auraojien tukkiminen on patoamista parempi vaihtoehto.
Jos jostain erityisestä syystä halutaan käyttää patoja, on palteet ainakin osittain
avattava veden kulun varmistamiseksi.

Useimmiten ennallistamisen yhteydessä halutaan saada vesi valumaan ympä-
röiviltä kivennäismailta suolle. Keidassoillakin kivennäismaalta pitäisi tulla vettä
laiteelle. Jos reunaoja padotaan, vesi jää seisomaan ojaan eikä kovin helposti valu
suolle päin. Ojia padottaessa on ainakin kaivettava uomia, joita pitkin vesi valuu
suolle. Parempi on ilmeisesti tukkia ojat mahdollisimman perusteellisesti.

Navero-ojia on joillakin ennallistettavilla soilla, joskaan ei kovin monilla. Niiden
tukkimista yritettiin Koveronnevalla paikka paikoin lapiotyönä. Tämä ei onnis-
tunut, vaan naverot johtivat vettä varsinkin keväällä tulva-aikaan. Kauhajoen
Isolla Koihnannevilla tukittiin naveroja ja muita jyrsinomia vesivanerilevyillä. Se
on ilmeisesti parempi menetelmä. Lisäksi se on halpa varsinkin silloin, kun
naverot ovat alueen ainoita ojia.

Ensimmäisillä kerroilla, kun kaivuria käytettiin ojien tukkimiseen, työ tehtiin
myöhään syksyllä, jotta suon pinta ei vaurioituisi. Sekä Kirkkaanlamminnevilla
että Soljasten alueella on sittemmin todettu, ettei loppusyksy ole hyvä ajankohta.
Jos suo on jo jäässä ja luminen, ei turvetta saada mitenkään riittävän tiiviisti ojiin,
vaan se painuu vuosien mittaan. Loppukesä on parasta ojien tukkimisaikaa.
Kirkkaanlamminnevilla puustokin poistettiin talvella. Tällöin suolle jäi korkeita
kantoja, jotka olivat hankalia ennallistumisen alkuvaiheessa.

Ilmeisesti ei ole järkevää yrittää saada ojia aivan kokonaan tukittua, koska tällöin
ojan kohdat jäävät kauttaaltaan hiukan liian mataliksi. On parempi jättää väliin
tukkimattomia kohtia tai ainakin matalaan peitettyjä kohtia, ja kiinnittää erityistä

huomiota siihen, että saadaan tehtyä korkeita, leveitä ja tiiviitä turvepatoja riittävän tiheään. Kesälläkin on oltava hyvin tarkkana siitä, miten ojat tukitaan ja minkälaista turvetta käytetään. Kesällä 1996 Löytösensuolla kokeiltiin, onko suon pinnasta kaivettu turve parempaa patojen pohjamateriaalina kuin usein kuivahtanut ja hankalasti käsiteltävä ojamaa. Siellä kaivettiin ojien viereen kaivurilla kauhan kokoinen kuoppa, josta otettiin turvetta ojan pohjalle. Sitten tämän turpeen päälle käännettiin ojamaata. Osa ojamaasta painettiin kuoppaan. Nähtäväksi jää, pitävätkö tällä tavoin tehdyt padot paremmin kuin muulla tavoin tehdyt.

Ojien risteykset on tukittava erityisen huolellisesti. Jäkäläkankaalla jäi melkoinen aukko juuri siihen kohtaan, josta suuri osa vesistä virtaa pois suolta. Tämä ja muutamia muita vuotokohtia jouduttiin korjaamaan seuraavana kesänä. On myös kiinnitettävä huomiota siihen, että patojen pitäisi olla yhtä pitäviä kaikkialla. Jos osa padoista pitää ja osa ei, niin suolle syntyy kuivia ja märkiä kohtia hyvin epätasaisesti.

Tähänastisten kokemusten perusteella paras kaivurimalli ennallistamistöissä on ympäri pyörivä, leveällä telalla varustettu suhteellisen kevyt malli, jollaisia käytetään myös kunnostusajituksissa. Tällainen kaivuri pääsee yleensä kulkemaan ojan päällä ja työskentelemään siten, ettei kummallekaan puolelle ojaa synny painanteita, joita pitkin vesi valuisi. Äskettäin peratut ojat, kuten Jäkäläkankaan soilla, voivat olla niin leveitä ja syviä, ettei kaivuri pääse kulkemaan niitä pitkin. Jäkäläkankaalla oli tosin käytössä huonompi kaivurimallikin. Siellä muodostuivat ongelmaksi painanteet ja se, ettei kaivuri ylettynyt riittävän hyvin kummallekin puolelle ojaa. Osa ojamaista jäi siksi käyttämättä. Paras kauhamalli on tasapohjainen luiskakauha, jossa ei ole piikkejä.

Lintuaavalla ja osassa Jäkäläkankaan soita on kokeiltu menetelmää, jossa ojien risteyskohdat ja aluetta ympäröivät ojat tukitaan. Tällä tavoin ennallistaminen tulee hyvin halvaksi. Toisaalta kumpikin ennallistaminen on niin äskettäin tehty (1995), ettei onnistumisesta ole vielä riittävää tietoa. Tällainen menetelmä, mikäli se on riittävän tehokas, toimii ilmeisesti lähinnä sellaisilla suhteellisen tasaisilla ojitusalueilla, joiden ojasto on huonossa kunnossa. Alueen sisäiset korkeuserot eivät saa olla kovin suuria.

4.1.2 Puuston poisto

Ennallistamisen alkuaikoina hakkuutähteet pyrittiin poistamaan suolta perusteellisesti. Kuitenkin Kirkkaanlamminnevalle jäi runsaasti hakkuutähteitä ja suuriakin oksia. Nämä ovat hävinneet neljän vuoden aikana melko hyvin. Rahkasammalet peittävät hajoamattomat oksat, ja pienet oksat ja neulaset ovat kadonneet kokonaan. Ilmeisesti hakkuutähteiden perusteellinen poistaminen on tarpeen vain kaikkein arimmista kohteista. Yleensä karuimmilla soilla edes kohdalainen puiden kasvu johtuu lannoituksesta. Tällöin lannoituksesta tulleet lisäravinteet ovat suureksi osaksi kertyneet puiden neulasiin, ja tämä ravinnemäärä on saatava pois. Seitsemisen oligotrofisilta, ennallistetuilta soilta saadut kokeemukset viittaavat siihen, ettei liiallinen rehevöityminen ole Suomen oloissa mikään suuri ongelma (vrt. Koerselman & Verhoeven 1995, Bakker & Olff 1995).

Hieskoivun (*Betula pubescens*) poisto ennallistamisaloilta on hiukan riskialtista. Varsinkin Kirkkaanlamminnevalta saadut kokemukset osoittavat, että hieskoivu muodostaa hyvin runsaasti juurivesoja. Muutamassa vuodessa ennallistamisalueesta voi tulla koivupensaikko. Talasnevalla poistettiin myös runsaasti hieskoivua länsireunalta. Siellä osa hakatusta alueesta on vettynyt perusteellisesti, osa on jäänyt hiukan kuivemmaksi. Suon märällä osalla hieskoivun juurivesoja on kasvanut vain mättille, kun taas kuivalla osalla vesataimia on runsaasti kaikilla pinnoilla (vrt. Mannerkoski 1985). Tämä todistaa, että juurivesat eivät ole ongelma, jos vedenpinta saadaan kerralla nostettua riittävän korkealle. Sen sijaan sellaisilla alueilla, joilla vesi ei heti nouse, vesataimet alkavat melko pian haihduttaa runsaasti ja vaikeuttavat osaltaan lisätoimia. Vesakon perkaus saattaa olla tarpeen monilla ennallistamisaloilla.

Puuston poistolla ei ole juuri mitään vaikutusta aluskasvillisuuteen, jollei vesi nouse riittävästi. Tästä poikkeuksena voivat olla seinäsammal (*Pleurozium schreberi*) -mätät, joiden arvelemme kärsivän avoimuudesta. Kirkkaanlamminnevan kuvioiseuranta viittaa tähän mahdollisuuteen.

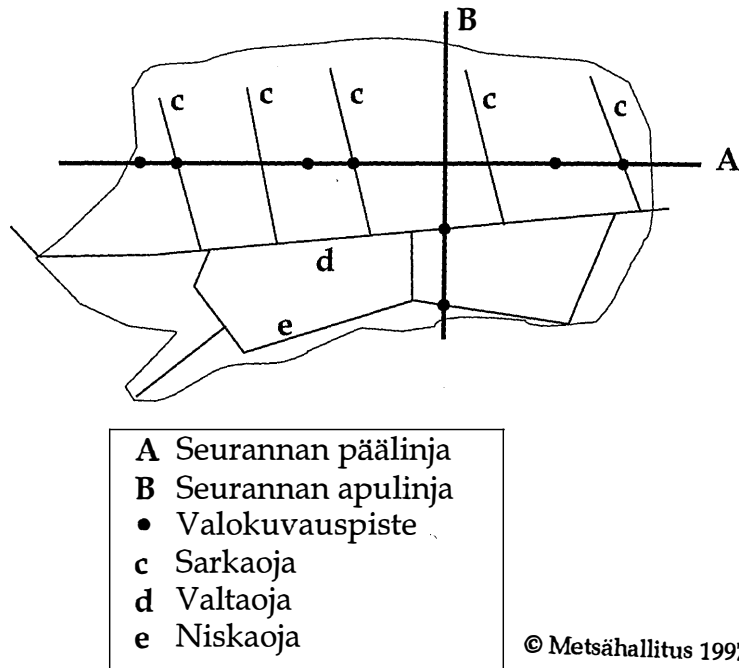
4.2 Seurannat ja tutkimus

4.2.1 Kuvioiseuranta

Kuvioiseuranta on toistaiseksi ainoa nopeasti ja suhteellisen vähällä ammattitaidolla toteutettava soiden ennallistumisen seurantamenetelmä. Sen käyttökelpoisuutta ei ole vielä pystytty riittävästi testaamaan. Näyttää kuitenkin siltä, että se ei kerro kovin paljon seurattavan suon muutoksista. Kaikkein suurin hyöty saadaan ilmeisesti suon yleiskuvauksista ja lisähuomautuksista, jos seurannan on tehnyt suotuntija. Valokuvat voivat olla käyttökelpoisia, jos niiden ottaminen pystytään standardoimaan.

Kuvioiseurannan aikataulua voidaan selvästi harventaa. Ensimmäinen ennallistamisen jälkeinen seuranta voidaan tehdä toisena kesänä ennallistamisen jälkeen. Myöhemmin kuvioiseuranta voidaan tehdä viiden vuoden välein. Tämä harva aikataulu voidaan toteuttaa, mikäli suolla muuten käydään säännöllisesti niin, että voidaan tarkistaa oijen painuminen, patojen vuotaminen ja muut mahdolliset ongelmat.

Erittäin laajojen ennallistamishankkeiden yhteydessä kuvioiseurantakin on ilmeisesti liian hidas menetelmä, kun otetaan huomioon se hyöty, joka seurannasta saadaan. Tällaisissa hankkeissa paras menetelmä voisi olla se, että kullekin suolle tehdään linja suon pituuden suuntaisesti (kuva 15). Tältä linjalta otetaan valokuvia siten, että joka toisen ojan kohdalta otetaan kuva sarasta ja sarkaojasta. Valokuvien ottopaikat merkitään maastoon ja karttaan. Toinen linja tehdään kohtisuoraan ensimmäistä linjaa vastaan. Tältä linjalta otetaan valokuvat kaikista oijen kohdista. Nämä ojat ovat useimmiten valtaojia tai niskaojia. Kaikkien kuvien ottosuunta on merkittävä muistiin. Valokuvat kannattaa ottaa väripaperikuvina. Tällöin välttyään kehystystyöltä, ja kuvat ovat helposti käsiteltävissä muodossa.



Kuva 15. Linjaseurannan kaavio.

4.2.2 Näytealaseuranta

Näytealaseuranta antaa lähes absoluuttista tietoa kasvillisuuden muutoksista. Tiedon tulkinta on suhteellisen yksinkertaista ja vakioitua. Näytealaseuranta onkin välttämätön menetelmä, kun halutaan todistaa kasvillisuusmuutoksia tieteellisesti. Nykyisin kokeiltavana oleva kasvillisuusnäytealan malli ja käytetty Pin Point -menetelmä yhdessä ovat kuitenkin osoittautuneet kovin työläiksi. Lisäksi yhden tai muutaman kasvillisuusnäytealan hankaluutena on se, ettei suon kokonaisuutoksista saada käsitystä.

Yksi mahdollisuus muuttaa kasvillisuuden seuranta on sijoittaa kasvillisuusruutuja kullekin suolle joko satunnaisesti tai systemaattisella otannalla. Tällöin joudutaan useimmiten tekemään useampia ruutuja kuin nykyisin käytössä olevat 16 näytealaa kohti, mutta ruuduista saatava tietomääräkin kasvaa huomattavasti. GPS-laitteet ovat tulleet halvemmiksi ja yleistyneet nopeasti, joten ruudun paikan suhteellisen tarkka määrittäminen käy yleensä helposti.

Pin Point -menetelmän suurin heikkous hitauden lisäksi on se, että monet lajit, kuten sarat ja sammalet, on vaikea tunnistaa poistamatta niitä ruudulta, mikä ei ole mahdollista jatkuvassa seurannassa. Niinpä ruudulla kasvavat lajit tunnistetaan sillä tasolla, joka voidaan saavuttaa kasveja poistamatta. Tietysti on pyrittävä optimaaliseen tilanteeseen, kuten siihen, että useimmat sarat ovat pullakkovaiheessa, ettei ole liian kuivaa sammalten tunnistamiseen jne. Monissa ryhmissä joudutaan kuitenkin käyttämään lajia suurempia yksiköitä. Tämä myös nopeuttaa jonkin verran kasvillisuusanalyysia.

Kasvillisuusnäytealojen teossa on huomattava, että ruudun kaikki kulmat on merkittävä selvästi maastoon. Vain sillä tavoin voidaan varmistaa, että Pin Point -teline on joka analyysikerralla samassa asennossa ja ruudun samalla kohdalla. Pienetkin poikkeamat voivat saada aikaan sen, että analyysiin tulee ruudun joltakin reunalta laji, joka edelliselläkin kerralla kasvoi samalla paikalla, mutta ei osunut tehtyyn ruutuun.

4.2.3 Tutkimuksen puutteet

Lisätutkimuksen tarve riippuu siitä, mille tasolle tiedon tuottamisessa halutaan päästä. Nykyisellä tutkimusverkolla ja -intensiteetillä saadaan melko selvä kuva siitä, minkälaisilla ennallistamismenetelmillä saadaan hyviä tuloksia. Samoin saadaan selville, kuinka erilaisten ojitettujen soiden kasvillisuus ennallistuu, jos vedenpinta nousee jonkin verran. Kasvillisuusnäytealoja tulisi vielä tehdä joihinkin kohteisiin. Tällainen on eteläinen keidassuo, jolla pitäisi tutkia sekä laidetta että keskustaa. Karu, alkuaan märkä korpi (esimerkiksi metsäkortekorpi), samoin kuin rehevähköt korpikohteet, (esimerkiksi ruoho- ja heinäkorpi), ovat myös tutkimatta. Lisäksi pitäisi tutkia Pohjanmaan aapasoiden oligotrofisten keskiosien ennallistamista. Yhtenä kohteena voisi olla myös mesotrofinen aapasuo Perä-Pohjolassa. Lähteisyyttä on lievänä nykyisistä tutkimuskohteista Sotkamon Löytösensuolla ja Rovaniemen maalaiskunnan Lintuaavalla. Tutkimukseen olisi kuitenkin hyvä saada mukaan myös voimakkaasti lähteinen kohde, jossa voitaisiin samalla harjoitella pohjavesien kulun ennallistamista.

Toistaiseksi ei ole lainkaan tutkittu, minkälaisia vaikutuksia ennallistamisella on suon kokonaisuuteen. Eri tutkimuksilla selvitetään kasvillisuuden muutoksia rajoitetulla alueella, pohjaveden tasoa, joidenkin kasvien populaatioissa tapahtuvia muutoksia yms. Vielä on tutkimatta, miten laajahko suo muuttuu, tapahtuvatko muutokset samalla tavoin eri paikoissa ja miten ennallistaminen vaikuttaa veden kulkureitteihin, vaikka jonkin verran hajahavaintoja onkin saatu eri kohteista. Missään ei ole aloitettu tutkimusta siitä, miten suon eri pinnat alkavat muodostua ennallistamisen jälkeen.

Toisaalta on varsin hyvin tiedossa, että metsäojitus yksinkertaistaa suoekosysteemiä huomattavasti ja vähentää sen kasvillisuuden monimuotoisuutta (esim. Reinikainen 1984a, b, Päivänen & Paavilainen 1996, Laine ym. 1995, Vasander ym. 1996). Ojituksen jälkeen esim. ruohoiset suot muuttuvat nopeasti varpujen vallitsemiksi, jolloin ne muistuttavat lähinnä isovarpurämemuuttumia (Kuusipalo & Vuorinen 1981). Lettokasvien häviäminen voi johtua kuivumisen lisäksi osittain myös pH:n alenemisesta (ks. Laiho & Laine 1990). Tällöin kalkinvaatijat voivat hävitä suoraan ravinteiden oton vaikeutuessa tai heikkoina kilpailijoina korkeiden ruohojen ja heinien levitessä letto-ojikolle. Tämänkaltaisten suoekosysteemissä tapahtuvien muutosten palautumismahdollisuuksista ei ole toistaiseksi tietoa. Esimerkiksi Seitsemisen soilla on ilmeisesti ollut huomattavasti suurempaa biotooppimonimuotoisuutta ja ekologista vaihtelua kuin nykyisistä muuttumista voisi päätellä. Ennallistamisen tavoitteena muutaman vuosikymmenen aikajänteellä tulisikin olla vaihtelevien ja monimuotoisten suoekosysteemien palauttaminen.

Ennallistamisen vaikutukset alue-ekologisella tasolla ovat vielä selvittämättä. Myös tutkimusmenetelmät ovat vielä kehittelemättä. Joka tapauksessa olisi tarpeen selvittää soiden ja metsien välisten luonnontilaisten reunavyöhykkeiden rakennetta, kasvillisuutta sekä kasvi-, jäkälä-, hyönteis- ja lintulajistoa. Näitä tulisi sitten verrata ennallistamisalueiden reunoihin. Samoin tulisi verrata alue-ekologisesti luonnontilaista metsä- ja suomosaiikkia ennallistamalla palautettuun mosaiikkiin.

Osana tällä hetkellä jatkuvaa seuranta on indikaattorilajien etsintä. On tarpeen löytää sellaisia lajeja, joiden ilmaantuminen, lisääntyminen tai väheneminen ennallistamiskohteessa kertoo luotettavasti, mihin suuntaan sukkessio on lähivuosina etenemässä. Tällaisten lajien avulla voidaan seurata nopeasti ja halvalla ennallistamisen onnistumista laajoilla alueilla. Tähän seurantaan pitäisi saada mukaan vielä muutamia erilaisia kohteita, lähinnä niitä, joita edellä lueteltiin.

4.3 Ennallistaminen jatkossa

4.3.1 *Ennallistamistutkimuksen tulevaisuus*

Mikäli nykyisten kohteiden ennallistamistutkimusta jatketaan tässä raportissa esitetyn aikataulun mukaisesti (taulukko 2), kertyy tuloksia vähitellen arviolta noin kymmenen vuoden kuluessa. Tämän jälkeen pitäisi olla jo selvästi näkyvissä ennallistumissukcession suunta erilaisilla soilla, kun lyhytaikaiset vaihtelut eivät enää vaikuta tuloksiin. Mitä kauemmin aikaa kuluu ennallistamisesta, sitä harvemmin kasvillisuusnäytealoja analysoidaan ja kuvio-seuranta tehdään. Niinpä tutkimus ei sido loppuvaiheessaan kovin paljon voimavaroja, lukuun ottamatta tulosten analysointia ja raporttien kirjoittamista. Toisaalta olisi tarpeen täydentää tutkimusohjelmaa edellä esitetyllä tavalla. Ennallistumissukcession syiden ja dynamiikan tarkempi selvittäminen olisi erittäin tarpeellista. Se vaatisi kuitenkin huomattavasti tarkempia koejärjestelyjä ja intensiivistä soiden kasvillisuuden, hydrologian ja turpeen kertymisen tutkimusta.

4.3.2 *Ennallistamistarpeet luonnonsuojelualueilla*

Suojelualueiden soiden ennallistaminen etenee eri puolilla maata hiukan eri tahdilla, mutta ilmeisesti siitä on kaikkialla tulossa suojelualueiden hoidon rutiinointimenpide. Tässä vaiheessa on erittäin tärkeää, että tieto ja kokemus leviävät nopeasti kaikille niille, jotka ennallistamista suunnittelevat, toteuttavat ja seuraavat. Metsähallituksessa tarvittaisiin ehdottomasti koordinaattori, joka keräisi, tulkitsisi, raporttoisi ja levittäisi tarpeellista tietoa eteen päin.

4.3.3 *Ennallistamistarpeet talousmetsissä*

Tulevaisuudessa soiden ennallistaminen lisääntynee voimakkaasti myös talousmetsissä. Jo nyt esimerkiksi Metsähallituksen metsätalous samoin kuin Metsäkeskus Tapio ovat osoittaneet suurta kiinnostusta metsien ennallistamista kohtaan. Ennallistamishankkeita suunnitellaan mm. osana vanhojen metsien kompensatiota tai työohjelmarahoilla toteutettavina toimina.

Taulukko 2. Näytealaseurannan tutkimuskohteet. Numero nimen perässä viittaa kuvan 1 numerointiin. Ennallistamattomien kohteiden arvioitu ennallistamisvuosi on merkitty kursivilla.

Kohde, karttanro	Ennallistettu	Ensimmäinen seuranta	Tehdyt lisäseurannat	Seuranta-aikatauluehdotus
Soukonkorpi, Liesjärven kp (1) Seitsemisen kp (2):	1995	1995		1998, 2000, 2005, 2010, 2015
Koveronneva,	1987, 1996	1987	1996	1998, 2001, 2006, 2011, 2016, 2021, 2026, 2036
Kirkkaanlamminneva	1992, 1996		1993, 1994	1997, 2000, 2002, 2005, 2010, 2020
Isonneva	1991, 1999	1991		1999, 2000, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, 2033
Kivineva	1999	1991		1999, 2000, 2003, 2008, 2013, 2018, 2023, 2033
Musta-Soljanen	1993	1993	1994, 1996	2000, 2002, 2005, 2010, 2020
Tuulimäensuo	1997			1997, 1998, 1999, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020,
Haapasuo (5)	1987	1987		1997, 2000, 2004, 2009, 2014, 2019, 2029
Jäkäläkankaan suot (6)	1995	1994		1997, 2002, 2007, 2012, 2016, 2026
Löytösensuo (7)	1996	1996		1997, 1998, 2000, 2005, 2010, 2015, 2020, 2030
Olvassuo (8)	1997			1997, 1998, 2002, 2007, 2012, 2017
Lintuaapa (9)	1995	1995	1996	1998, 2001, 2006, 2011, 2016, 2026

Taloustmetsissä ennallistettavien kohteiden valinta on ensisijainen ongelma, koska kaikkia ojitettuja eikä edes kaikkia taloudellisesti kannattamattomia ojituksia ei ennallisteta. Ennallistamisen kriteerit ja normit tulisi saada aikaan mahdollisimman nopeasti, jotta taloustmetsien hoitoa suunnittelevat tahot voisivat ottaa ne huomioon riittävän aikaisessa vaiheessa.

LÄHTEET

- Aapala, K. & Lindholm, T. 1995: Valtionmaiden suojellut suot. Summary: Protected mires in Finland. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A 48. 155 s.
- , Heikkilä, R. & Lindholm, T. 1996: Protecting the diversity of Finnish mires. – Teoksessa: Vasander, H. (toim.), Peatlands in Finland: 45–57. Finnish Peatland Society. Helsinki.
- Bakker, J. P. & Olf, H. 1995: Nutrient dynamics during restoration of fen meadows by haymaking without fertiliser application. – Teoksessa: Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. & Robertson, R.A. (toim.), Restoration of temperate wetlands: 143-166. John Wiley & Sons, Chichester – New York – Brisbane – Toronto – Singapore.
- Borg, P. 1992: Luonnon- ja maisemanhoidon opas. – WSOY. Porvoo – Helsinki – Juva. 163 s.
- Heikkilä, H. & Lindholm, T. 1994: Seitsemisen kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelma. Summary: Restoration plan for the drained mires in the Seitsemisen national park. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 13. 127 s.
- & Lindholm, T. 1995a: Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. Summary: Guide for the restoration of mires drained for forestry. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja B 25. 101 s.
- & Lindholm, T. 1995b: The basis of mire restoration in Finland. – Teoksessa: Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. & Robertson, R.A. (toim.), Restoration of temperate wetlands: 549–556. John Wiley & Sons, Chichester – New York – Brisbane – Toronto – Singapore.
- & Lindholm, T. 1995c: The mires of Seitsemisen - how to make a national park. – Teoksessa: Heikkilä, H. (toim.), Finnish-Karelian symposium on mire conservation and classification. Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja A 207: 70-77.
- Heikurainen, L. 1967: Hakkuun vaikutus ojitettujen soiden vesitalouteen. Summary: On the influence of cutting on the water economy of drained peat lands. – Acta Forestalia Fennica 82. 45 s.
- 1980: Kuivatuksen tila ja puusto 20 vuotta vanhoilla ojitusalueilla. Summary: Drainage condition and tree stand on peatlands drained 20 years ago. – Acta Forestalia Fennica 167. 39 s.

- Hotanen, J-P. 1991: Suotyypijärjestelmän käyttökelpoisuus ja turvekangastyyppien ennustettavuus metsäoijitetuilla turvemailla. - Teoksessa: Mäkkeli, P. & Hotanen, J-P. (toim.), Metsänkasvatuksen perusteet turve- ja kivennäismailla. Metsäntutkimuspäivä Joensuussa 1991. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 383: 23-32.
- & Nousiainen, H. 1990: Metsä- ja suokasvillisuuden numeerisen ryhmittelyn ja kasvupaikkatyyppien rinnastettavuus. Summary: The parity between numerical units and site types of forest and mire vegetation. - Folia Forestalia 763. 54 s.
- Jäkäläniemi, A. & Ulvinen, T. 1992: Kainuun uhanalaiset kasvit. - Kainuun liitto. Julkaisu B:7. Kajaani. 279 s.
- Koerselman, W. & Verhoeven, J. T. A. 1995: Eutrophication of fen ecosystems: external and internal nutrient sources and restoration strategies. - Teoksessa: Wheeler, B.D., Shaw, S.C., Fojt, W.J. & Robertson, R.A. (toim.), Restoration of temperate wetlands: 91-112. John Wiley & Sons, Chichester - New York - Brisbane - Toronto - Singapore.
- Kuusipalo, J. & Vuorinen, J. 1981: Pintakasvillisuuden sukkessiosta vanhalla ojitusalueella Itä-Suomessa. Summary: Vegetation succession on an old, drained peatland area in Eastern Finland. - Suo 32: 61-66.
- Laiho, R. & Laine, J. 1990: Post-drainage nutrient stores in peat. - Teoksessa: Hånell, B. (toim.), Biomass production and element fluxes in forested peatland ecosystems: 81-91. Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Forest Site Research. Umeå.
- Laine, J. & Vasander, H. 1990: Suotyypit. - Kirjayhtymä, Helsinki. 80 s.
- , Vasander, H. & Sallantausta, T. 1995: Ecological effects of peatland drainage for forestry. - Environmental Reviews 3: 286-303.
- Lehtelä, M. 1993: Viklinsuon luonnontilan palautuksen seuranta vuonna 1993. - Käsikirjoitus, Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 11 s.
- Mannerkoski, Hannu 1985: Effect of water table fluctuation on the ecology of peat soil. Tiivistelmä: Vedenpinnan vaihtelun vaikutus turvemaan ekologiaan. - Helsingin Yliopiston Suometsätieteen Laitoksen Julkaisuja 7. 190 s.
- Markkola, J. 1991: Kustinsuon ja Viklinsuon luonnontilan palautuksen seuranta. - Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiirin tilaustyö. Käsikirjoitus, Pohjois-Karjalan vesi- ja ympäristöpiiri. 29 s.
- Metsähallitus 1993: Luonnonsuojelualueiden hoidon periaatteet. Valtion omistamien luonnonsuojelualueiden tavoitteet, tehtävät ja hoidon yleislinjat. - Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu B 1. 55 s.

- Päivänen, J. 1989: Suometsät ja niiden hoito. – Kirjayhtymä, Helsinki. 231 s.
- & Paavilainen, E. 1996: Forestry on peatlands. – Teoksessa: Vasander, H. (toim.), Peatlands in Finland: 72–83. Finnish Peatland Society. Helsinki.
- Reinikainen, A. 1984a: Soiden ja metsäojitettujen turvemaiden luokittelun perusteiden ja nykyongelmat. – Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 148: 65–78.
- 1984b: Suotyypit ja ojituksen vaikutus pintakasvillisuuteen. – Teoksessa: Paarlahti, K. (toim.), Jaakkoin suon koeojitusalue 75 vuotta. Metsäntutkimuslaitoksen Tiedonantoja 156: 7–21.
- Rassi, P., Kaipainen, H., Mannerkoski, I. & Ståhls, G. 1992: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seuranta-toimikunnan mietintö. – Komiteantietintö 1991(30). Valtion painatuskeskus, Helsinki. 328 s.
- Ruuhijärvi, R. & Hosiaisuusluoma, V. 1988: Suovyöhykkeet. – Teoksessa: Alalammi, P. (toim.), Elävä luonto ja luonnonsuojelu. Suomen kartasto 141-143, liite 2. Maanmittauslaitos, Suomen maantieteellinen seura.
- Seppä, H., Lindholm, T. & Vasander, H. 1993: Metsäojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A 7. 80 s.
- Siitonen, M. 1992: Luhtaorvokin hoitokokeet Hangossa 1988–1992. – Metsähallituksen luonnonsuojeluosaston ja Vesien- ja ympäristöntutkimuslaitoksen tilaustyö. Käsikirjoitus, Metsähallitus, Suomen ympäristökeskuksen luonto- ja maankäyttöyksikkö. 16 s.
- Tervonen, A. 1995: Kitsin paloalueen ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelma. – Käsikirjoitus, Metsähallitus, Itä-Suomen puistoalue. 13 s.
- Toivonen, H. & Leivo, A. 1994: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. Kokeiluversio. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja A 14. 96 s.
- Vasander, H., Leivo, A. & Tanninen, T. 1992: Rehabilitation of a drained peatland area in the Seitsemien National Park in southern Finland. – Teoksessa: Bragg, O. M., Hulme, P. D., Ingram, H. A. P. & Robertson, R. A. (toim.), Peatland ecosystems and man: an impact assessment: 381–387. Department of Biological Sciences, University of Dundee.
- , Laiho, R. & Laine, J. 1996: Changes in species diversity in peatlands drained for forestry. – Teoksessa: Trettin, C. C., Jurgensen, M. F., Grigal, D. F., Gale, M. R. & Jeglum, J. K. (toim.), Northern forested wetlands. Ecology and management: 109–119. Lewis Publishers, Boca Raton – New York – London – Tokyo.
- Whittaker, R. H. 1972: Evolution and measurement of species diversity. – Taxon 21: 213–251.



Koveronnevan ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot.

Koveronneva, näyteala 1 (ojitettu kontrollialue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	1		2		3		4	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	1.9	9.0	6.4	19.6	1.3	4.5	1.5	1.9
Betula nana	0.7	-	-	0.9	12.8	7.2	13.6	5.8
Empetrum nigrum	-	0.2	-	1.4	3.3	12.8	0.3	13.0
Eriophorum vaginatum	40.0	39.0	25.4	27.0	8.4	24.2	25.4	13.0
Pinus sylvestris	0.2	-	0.4	0.1	-	0.1	-	-
Rubus chamaemorus	-	-	1.6	1.0	10.0	1.1	0.6	6.0
Vaccinium microcarpum	0.1	-	0.9	-	0.5	0.3	-	0.1
Vaccinium oxycoccos	0.1	4.8	1.0	2.4	0.3	0.3	-	0.6
Vaccinium uliginosum	-	-	0.1	-	26.0	9.4	7.8	25.0
Aulacomnium palustre	-	1.3	0.6	0.5	1.0	3.2	3.0	2.9
Cladina spp.	0.2	-	-	-	1.0	0.3	0.8	0.3
Cladonia spp.	0.1	0.1	-	0.1	7.0	0.1	0.1	0.1
Dicranum bergeri	-	1.0	6.0	-	-	-	-	-
Dicranum polysetum	-	-	-	-	-	1.4	-	-
Dicranum spp.	-	-	-	1.0	-	0.2	-	-
Mylia anomala	-	-	-	-	-	0.1	-	0.1
Pleurozium schreberi	2.2	19.0	0.8	4.2	46.6	26.0	16.4	58.0
Pohlia nutans	-	1.2	-	1.0	-	0.1	-	0.1
Polytrichum strictum	16.4	32.0	19.4	32.0	1.7	17.2	6.4	5.2
Sphagnum angustifolium	60.0	40.0	65.0	54.0	18.2	44.0	53.0	24.2
Sphagnum fuscum	-	1.6	-	-	14.0	3.2	2.4	6.0
Sphagnum magellanicum	-	-	0.4	4.2	-	0.8	1.4	-

Koveronneva, näyteala 2 (ojitettu kontrollialue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	1		2		3		4	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	1.8	6.4	4.6	4.8	0.4	1.5	0.2	2.2
Betula nana	-	-	3.0	1.2	12.8	2.0	0.4	9.0
Betula pendula	2.0	-	-	-	-	-	-	-
Betula pubescens	-	-	0.1	-	0.2	0.1	-	0.1
Empetrum nigrum	-	-	-	-	2.4	15.1	23.0	1.0
Eriophorum vaginatum	38.0	40.0	37.0	20.0	24.4	18.0	35.0	18.0
Pinus sylvestris	-	0.1	0.6	0.1	-	-	-	0.1
Rubus chamaemorus	-	-	-	-	3.8	1.0	1.6	2.3
Vaccinium microcarpum	0.1	-	0.1	-	1.2	0.1	-	-
Vaccinium oxycoccos	0.8	0.7	4.6	3.6	1.2	-	-	1.3
Vaccinium uliginosum	-	-	-	-	25.0	0.1	-	3.0
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Aulacomnium palustre	-	0.1	-	-	0.8	1.2	1.0	2.6
Cetraria pinastri	0.3	-	-	-	-	-	0.1	-
Cladina spp.	0.3	-	0.8	-	-	2.5	7.3	0.1
Cladonia spp.	-	-	-	-	-	0.6	4.6	0.1
Cladopodiella fluitans	-	-	-	0.1	-	-	-	-
Dicranum bergeri	0.2	1.1	0.4	0.2	-	1.0	0.2	1.8
Dicranum polysetum	-	-	-	-	0.1	0.2	1.0	0.4
Hepatics	-	-	-	-	-	0.2	-	-
Mylia anomala	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Pleurozium schreberi	5.6	14.6	1.0	8.4	12.0	30.0	15.4	53.0
Pohlia nutans	-	0.4	-	1.1	-	0.2	-	0.3
Polytrichum commune	0.4	6.0	0.9	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum	20.1	64.0	5.0	12.1	15.9	20.0	6.6	6.4
Sphagnum angustifolium	36.0	39.0	43.0	67.8	26.2	33.0	17.4	34.0
Sphagnum fuscum	1.0	0.3	-	4.2	-	6.0	1.0	0.2
Sphagnum magellanicum	-	-	-	0.1	-	4.1	6.0	1.6
Sphagnum nemoreum	-	4.7	-	0.2	-	0.2	-	-
Sphagnum rubellum	0.2	-	0.4	4.0	-	-	-	-

Koveronneva, näyteala 3 (ennallistettu, hakattu alue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	1		2		3		4	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	-	0.1	0.4	1.2	1.2	0.2	0.2	0.7
Betula nana	3.0	5.4	15.2	14.6	15.6	20.2	27.0	36.1
Calluna vulgaris	-	0.1	-	0.1	2.6	13.2	8.0	6.4
Empetrum nigrum	1.0	12.6	9.8	22.4	3.4	1.6	2.8	2.1
Eriophorum vaginatum	12.0	11.0	8.6	6.6	17.4	14.0	13.6	10.8
Picea abies	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris	1.2	0.4	-	0.1	-	0.4	-	0.2
Rubus chamaemorus	8.0	3.8	6.0	4.0	1.0	0.8	3.6	0.6
Vaccinium microcarpum	-	-	-	0.2	-	0.3	0.1	0.1
Vaccinium myrtillus	-	0.1	0.2	-	-	-	-	-
Vaccinium oxycoccos	-	-	-	0.1	-	-	-	0.1
Vaccinium uliginosum	-	0.5	7.0	7.2	3.0	-	-	0.4
Vaccinium vitis-idaea	-	0.1	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	-	0.1	-	4.1	0.6	2.3	2.4	-
Cetraria pinastri	0.1	-	-	-	0.2	-	-	-
Cladina spp.	3.2	7.4	3.8	2.7	3.4	0.7	1.7	-
Cladonia spp.	1.1	0.5	0.7	0.2	0.5	0.3	0.3	-
Dicranum bergeri	-	-	-	0.6	0.6	0.1	2.4	-
Dicranum polysetum	-	-	-	2.1	-	-	-	-
Mylia anomala	-	0.7	-	0.6	-	0.1	-	0.2
Pleurozium schreberi	0.3	16.2	7.6	22.0	17.0	38.0	23.4	51.0
Pohlia nutans	-	0.3	-	0.1	-	0.5	-	-
Polytrichum juniperinum	-	-	-	-	0.7	-	0.7	-
Polytrichum strictum	82.0	52.0	31.2	31.0	28.0	32.0	21.0	12.4
Sphagnum angustifolium	0.5	-	-	15.2	15.0	1.7	0.2	8.8
Sphagnum fuscum	0.2	16.0	2.4	12.0	0.6	10.1	2.0	19.0
Sphagnum magellanicum	-	-	0.1	1.9	-	-	-	4.0
Sphagnum rubellum	0.6	0.4	-	-	0.2	-	-	0.1

Koveronmeva, näyteala 4 (ennallistettu, hakattu alue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	A		B		C		D	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	0.5	1.4	1.4	0.7	0.9	0.6	2.4	0.4
Betula nana	17.0	26.0	4.1	1.8	52.0	8.2	11.1	24.1
Betula pubescens	-	-	0.1	-	0.1	-	-	0.1
Calluna vulgaris	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Empetrum nigrum	3.4	4.4	12.8	18.0	6.8	20.0	20.4	0.3
Eriophorum vaginatum	14.8	12.0	16.0	28.0	17.8	16.4	23.4	18.0
Picea abies	-	1.0	-	-	-	-	-	-
Pinus sylvestris	-	-	0.2	-	0.4	-	-	0.2
Rubus chamaemorus	1.8	3.1	-	-	0.5	0.7	2.0	1.2
Vaccinium microcarpum	0.4	0.2	0.4	0.5	0.4	-	0.1	0.1
Vaccinium myrtillus	0.4	-	0.2	-	-	-	-	-
Vaccinium oxycoccus	0.1	0.1	0.1	-	-	-	-	0.1
Vaccinium uliginosum	-	1.5	-	0.1	2.0	0.1	0.2	1.0
Vaccinium vitis-idaea	-	-	-	-	-	0.1	-	-
Aulacomnium palustre	-	0.5	-	0.1	-	4.1	-	0.2
Cetraria pinastri	0.2	-	-	-	0.2	-	-	-
Cladina spp.	5.5	0.3	3.3	0.4	2.5	0.2	0.7	0.1
Cladonia spp.	0.9	0.1	0.6	-	0.2	0.2	0.7	0.2
Dicranum bergeri	-	-	-	1.4	-	-	-	0.4
Dicranum polysetum	-	0.3	-	1.2	-	0.1	-	1.2
Mylia anomala	-	0.1	3.0	1.6	-	0.1	0.6	-
Pleurozium schreberi	4.3	24.0	1.6	27.0	9.0	24.0	6.4	44.0
Pohlia nutans	-	0.1	-	0.2	-	-	-	0.6
Polytrichum juniperinum	0.4	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum	28.0	22.0	40.4	34.0	10.6	36.0	62.0	13.0
Sphagnum angustifolium	2.6	6.6	2.2	15.0	1.6	4.2	4.6	4.3
Sphagnum fuscum	23.2	36.0	10.8	12.6	2.8	28.0	6.0	19.0
Sphagnum magellanicum	-	0.2	-	-	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	-	-	0.6	0.4	-	0.6	0.7	8.4

Koveronneva, näyteala 5 (ennallistettu, hakkaamaton alue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	1		2		3		4	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	0.4	0.3	0.7	1.7	0.4	0.1	0.3	1.2
Betula nana	2.0	2.0	26.4	2.8	8.6	2.8	21.0	5.1
Calluna vulgaris	8.0	8.1	-	-	19.0	7.1	26.0	15.4
Empetrum nigrum	25.0	15.4	6.7	16.2	6.4	4.8	1.0	4.0
Eriophorum vaginatum	29.0	16.2	16.6	22.0	22.2	20.0	20.0	17.0
Picea abies	-	-	-	-	-	4.0	-	0.1
Pinus sylvestris	-	0.1	2.2	0.4	-	0.1	-	-
Rubus chamaemorus	1.2	2.2	1.2	2.3	0.6	0.3	0.6	0.1
Vaccinium microcarpum	-	0.2	-	0.3	0.2	0.2	0.3	0.6
Vaccinium myrtillus	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium uliginosum	-	0.1	7.0	5.5	-	-	-	0.2
Vaccinium vitis-idaea	-	0.2	-	-	0.1	-	-	0.1
Aulacomnium palustre	-	0.1	0.2	6.1	-	0.1	-	1.1
Cladina spp.	5.9	1.4	7.7	0.3	1.4	0.2	5.8	0.1
Cladonia spp.	0.8	0.1	0.4	0.2	0.1	0.1	0.4	0.1
Dicranum bergeri	0.1	-	0.7	0.5	-	0.1	0.8	0.1
Dicranum polysetum	-	0.4	-	0.2	-	0.5	-	0.1
Mylia anomala	-	-	0.5	0.3	0.2	0.1	0.7	0.2
Pleurozium schreberi	15.0	20.0	18.8	28.0	16.2	48.0	14.0	30.0
Pohlia nutans	-	0.1	-	0.1	-	0.5	-	0.1
Polytrichum juniperinum	0.1	-	1.2	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum	15.4	16.2	27.0	19.0	35.0	10.0	15.4	14.0
Sphagnum angustifolium	2.4	0.7	2.4	9.1	3.2	9.0	0.5	4.1
Sphagnum fuscum	-	38.0	11.0	19.0	5.4	20.0	4.4	23.0
Sphagnum nemoreum	-	-	-	-	5.0	-	-	7.0
Sphagnum rubellum	-	0.3	7.2	10.0	1.1	2.0	0.1	16.4

Koveronneva, näyteala 6 (ennallistettu, hakkaamaton alue) vuosina 1987 ja 1996. Kultakin taimialalta on laskettu viiden kasvillisuusruudun keskiarvo. Peittävyys arvioitu prosentteina.

	1		2		3		4	
	1987	1996	1987	1996	1987	1996	1987	1996
Andromeda polifolia	0.5	1.3	1.4	0.7	-	0.9	2.0	0.1
Betula nana	-	-	-	-	-	1.4	4.6	0.3
Calluna vulgaris	13.6	16.0	36.0	17.4	38.0	5.2	14.8	25.0
Empetrum nigrum	7.0	11.0	4.6	6.6	11.6	0.7	5.6	12.4
Eriophorum vaginatum	29.0	17.0	11.6	11.0	22.0	24.0	23.4	22.0
Pinus sylvestris	-	-	0.3	0.3	-	0.1	-	-
Rubus chamaemorus	0.6	0.4	2.8	3.2	2.5	0.3	-	7.0
Vaccinium microcarpum	0.8	0.2	1.0	0.2	-	0.2	2.3	0.1
Vaccinium oxycoccus	0.2	0.2	-	-	-	0.3	0.7	0.1
Vaccinium uliginosum	-	0.2	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	0.6	2.0	-	1.3	-	1.0	1.4	0.2
Cladina spp.	1.9	0.1	0.6	0.1	0.4	1.2	0.6	-
Cladonia spp.	0.8	0.2	-	-	-	0.1	0.6	-
Dicranum bergeri	1.3	0.1	14.0	1.5	0.8	5.3	0.6	1.0
Dicranum fuscescens	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Dicranum polysetum	-	1.0	-	1.0	-	-	-	0.5
Mylia anomala	-	-	0.4	0.2	-	1.1	0.2	-
Pleurozium schreberi	2.4	21.1	3.8	14.0	44.4	38.0	9.6	27.0
Polytrichum juniperinum	-	-	-	-	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	-	-	-	-	0.1
Polytrichum strictum	8.6	10.0	9.2	9.0	1.4	5.1	22.0	2.7
Sphagnum angustifolium	1.6	15.0	2.2	24.0	-	13.3	11.4	18.0
Sphagnum fuscum	23.0	29.0	24.2	24.1	-	16.3	9.0	7.0
Sphagnum nemoreum	3.3	-	-	9.1	-	-	-	-
Sphagnum rubellum	6.0	12.1	2.6	2.0	-	14.0	13.2	-

Kirkkaanlamminnevan kasvillisuustiedot

Kirkkaanlamminneva, näyteala 1 (ennallistettu alue) vuosina 1994, 1995 ja 1996. Peittävyys arvioitu Pin Point -menetelmällä. Ruudut 1-5.

	1		2		3		4	5
	94	96	94	96	94	96	94	94
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	4	-
Pinus sylvestris	-	1	-	x	-	-	-	1
Andromeda polifolia	5	4	4	6	5	5	4	14
Betula nana	-	-	-	-	-	1	-	-
Vaccinium oxycoccos	37	41	49	53	33	33	34	8
Carex canescens	-	-	-	-	-	x	-	-
Carex pauciflora	-	1	-	x	-	-	-	-
Eriophorum vaginatum	69	51	86	52	84	64	66	61
Deschampsia flexuosa	-							
Rubus chamaemorus	2	1	5	8	4	x	12	15
Sphagnum angustifolium	19	25	18	23	44	60	87	48
Sphagnum fuscum	-	-	-	-	1	2	-	-
Sphagnum magellanicum	31	36	68	70	10	8	18	11
Aulacomnium palustre	-	2	-	-	-	-	-	-
Dicranum polysetum	2	-	-	1	6	-	-	-
Dicranum spp.	-	1	-	-	3	1	-	-
Pleurozium schreberi	2	4	-	3	24	26	3	1
Pohlia nutans	-	1	-	-	-	-	-	-
Polytrichum commune	-	-	-	-	-	1	-	-
Polytrichum strictum	10	7	25	12	30	26	7	5

Kirkkaanlamminneva, näyteala 2 (luonnontilainen kontrollialue) vuonna 1994. Peittävyys arvioitu Pin Point -menetelmällä.

	1	2	3	4	5
<i>Pinus sylvestris</i>	-	1	1	-	1
<i>Andromeda polifolia</i>	-	1	-	-	10
<i>Betula nana</i>	-	1	2	-	-
<i>Calluna vulgaris</i>	-	3	-	-	-
<i>Empetrum nigrum</i>	42	36	46	7	27
<i>Ledum palustre</i>	-	x	x	-	-
<i>Vaccinium microcarpum</i>	-	-	-	-	11
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	3	4	5	9	10
<i>Vaccinium uliginosum</i>	10	-	1	-	-
<i>Eriophorum vaginatum</i>	47	26	35	53	42
<i>Drosera rotundifolia</i>	2	-	-	1	5
<i>Rubus chamaemorus</i>	6	9	6	-	-
<i>Myrica anomala</i>	5	2	6	1	6
<i>Sphagnum angustifolium</i>	-	83	37	48	23
<i>Sphagnum fuscum</i>	65	36	79	77	67
<i>Sphagnum rubellum</i>	-	-	-	-	24
<i>Pleurozium schreberi</i>	7	-	-	-	-
<i>Polytrichum strictum</i>	-	1	-	-	-
<i>Cladina</i> spp.	5	-	-	-	-
<i>Cladonia</i> spp.	2	-	-	-	-

Mustan Soljasen ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot.

Musta Soljanen, näyteala 1, ennallistettu 1993. Vuosien 1994, 1995 ja 1996 kasvillisuusanalyysit. Peittävyys arvioitu Pin Point -menetelmällä. Ruudut 1-3.

	94	95	96	94	95	96	94	95	96
	1	1	1	2	2	2	3	3	3
<i>Pinus sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Andromeda polifolia</i>	x	3	3	2	3	2	-	-	-
<i>Betula nana</i>	10	12	8	6	6	4	6	17	13
<i>Betula pubescens</i>	-	-	-	-	-	-	2	2	x
<i>Calluna vulgaris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Empetrum nigrum</i>	33	24	28	22	27	22	22	16	12
<i>Ledum palustre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium microcarpum</i>	-	-	2	-	-	1	-	-	x
<i>Vaccinium myrtillus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	1	1	-	1	1	-	-	-	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	28	32	20	11	14	8	23	42	19
<i>Carex globularis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex pauciflora</i>	-	-	x	-	-	-	-	-	-
<i>Eriophorum vaginatum</i>	73	88	76	50	74	73	2	8	11
<i>Melampyrum sylvaticum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	1	2	3	3	5	2	11	22	20
<i>Mylia anomala</i>	-	-	-	x	-	-	-	-	-
<i>Aulacomnium palustre</i>	1	3	x	2	2	1	20	16	13
<i>Dicranum polysetum</i>	x	-	-	3	1	-	-	-	-
<i>Dicranum spp.</i>	-	1	x	-	-	-	-	-	x
<i>Pleurozium schreberi</i>	9	9	5	36	27	22	30	27	26
<i>Pohlia nutans</i>	x	2	-	x	-	x	-	-	3
<i>Polytrichum strictum</i>	34	33	24	53	57	47	3	4	6
<i>Sphagnum angustifolium</i>	44	48	59	49	48	55	22	28	34
<i>Sphagnum fuscum</i>	5	5	6	2	2	3	-	-	-
<i>Sphagnum magellanicum</i>	8	10	12	1	1	-	-	-	-
<i>Sphagnum russowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cladina spp.</i>	2	-	x	5	3	4	2	2	1
<i>Cladonia spp.</i>	-	-	1	-	-	-	1	2	1

Lintuaavan ennallistamisalueen kasvillisuustaulukot.

Lintuaapa, näyteala 1 (ennallistettu alue) vuosina 1995 ja 1996. Ruudut 1-8.

	1		2		3		4		5		6		7		8	
	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96
Betula pubescens	6	6	x	-	1	x	3	2	x	-	1	-	x	4	1	x
Picea abies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Betula nana	1	2	10	13	15	17	19	13	49	41	37	57	48	46	22	19
Empetrum nigrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Vaccinium oxycoccos	15	20	29	25	34	34	12	17	20	21	14	14	12	9	34	36
Carex canescens	44	30	13	19	2	41	7	34	-	33	2	7	8	12	3	20
Carex chordorrhiza	-	4	7	6	-	2	21	13	-	-	-	-	-	-	-	-
Carex dioica	58	65	26	56	29	42	8	22	18	51	22	33	19	2	8	7
Carex lasiocarpa	-	11	2	7	2	-	1	-	-	4	-	8	-	6	-	8
Carex magellanica	8	1	1	-	16	3	14	x	9	-	2	-	-	-	2	-
Carex rostrata	-	-	13	22	22	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eriophorum angustifolium	-	3	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Eriophorum vaginatum	-	13	20	18	1	3	5	1	72	31	40	42	38	37	25	25
Calamagrostis canescens	-	1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1
Milium effusum	x	2	x	-	-	-	1	-	-	x	-	-	-	-	4	-
Caltha palustris	-	-	-	-	-	-	49	33	-	-	-	-	-	-	-	-
Epilobium palustre	4	3	9	2	5	5	3	9	10	7	8	3	2	4	6	3
Equisetum fluviatile	5	8	9	5	1	2	5	4	8	2	6	x	-	-	-	-
Hieracium sylvaticum	-	1	-	3	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Luzula pilosa	10	2	1	3	-	x	1	2	3	2	-	-	x	1	-	1
Melampyrum pratense	4	31	x	18	x	8	x	11	1	7	1	5	1	8	1	16
Menyanthes trifoliata	6	11	24	29	2	1	10	19	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustris	7	3	x	-	-	-	-	-	-	-	x	2	-	-	58	63
Pyrola minor	-	-	-	-	x	1	3	3	8	7	11	x	-	-	1	x
Rubus chamaemorus	-	-	-	-	1	1	13	17	-	-	-	-	-	-	-	-
Trientalis europaea	1	-	1	4	1	1	3	1	-	-	1	x	1	2	-	1
Viola epipsila	-	-	-	x	-	x	-	x	x	1	1	x	-	-	x	1
Hepatics	2	-	x	2	-	x	-	x	-	x	-	1	1	3	-	-
Sphagnum angustifolium	17	24	23	24	-	6	8	18	24	29	6	32	12	11	16	16
Sphagnum nemoreum	-	-	-	-	26	-	3	-	-	-	-	-	22	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	36	53	26	31	27	52	32	46	21	36	51	32	6	26	36	27
Aulacomnium palustre	28	24	20	16	31	31	35	15	22	11	20	22	24	23	19	18
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Calliergon cordifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	4	-	13	2
Calliergon stramineum	3	-	x	1	1	9	-	3	6	-	2	1	1	4	x	24
Dicranum spp.	-	-	1	1	-	x	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Helodium blandowii	4	2	1	-	-	-	-	1	22	17	5	1	-	-	-	2
Mniaceae	-	-	10	7	-	-	-	2	2	1	-	x	-	2	x	x
Paludella squarrosa	8	10	x	-	5	10	4	1	2	1	4	1	1	-	-	-
Plagiothecium spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x
Pleurozium schreberi	-	1	3	1	-	-	-	-	1	x	-	4	-	-	-	-
Pohlia nutans	2	-	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum commune	-	-	8	7	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum	-	-	-	-	-	2	-	-	x	2	-	1	6	10	-	-
Tomentypnum nitens	4	1	x	-	x	1	13	19	1	4	13	10	8	7	4	4

Lintuaapa, näyteala 1 (ennallistettu alue) vuosina 1995 ja 1996. Ruudut 9-16.

	9		10		11		12		13		14		15		16	
	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96
Betula pubescens	-	x	1	2	2	-	3	3	2	5	1	1	x	-	1	x
Picea abies	x	-	x	2	x	1	-	x	x	2	-	x	-	-	-	-
Pinus sylvestris	-	-	-	x	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salix phylicifolia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	3	-	-
Betula nana	36	35	27	33	36	32	8	18	1	x	13	20	18	35	34	44
Vaccinium oxycoccos	31	28	20	18	16	18	25	29	21	16	24	19	15	23	17	10
Carex canescens	10	-	8	6	9	10	10	15	8	3	4	12	13	30	51	57
Carex chordorrhiza	-	-	4	2	5	7	21	17	6	19	-	2	2	-	5	x
Carex dioica	6	6	47	42	31	15	16	4	18	11	55	42	53	27	44	11
Carex lasiocarpa	-	-	2	10	1	8	6	8	4	4	2	1	1	x	5	6
Carex magellanica	2	2	1	1	-	x	1	-	2	8	4	x	1	-	1	-
Carex rostrata	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	2	1	4	4	2
Eriophorum angustifolium	-	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	4	5
Eriophorum vaginatum	46	54	12	16	12	10	24	19	30	39	16	31	31	37	26	30
Agrostis canina	-	4	-	2	-	3	-	x	-	1	-	-	-	-	-	-
Calamagrostis canescens	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	6	8	11	15	-	x
Milium effusum	1	1	1	2	2	3	x	2	-	-	7	1	-	2	-	-
Epilobium angustifolium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Epilobium palustre	-	1	5	2	9	8	6	3	1	2	14	10	8	9	10	4
Equisetum fluviatile	2	3	4	3	6	10	12	7	-	1	-	x	2	x	-	-
Equisetum palustre	1	-	1	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Luzula pilosa	1	8	-	1	2	x	x	-	x	2	3	6	x	-	1	x
Melampyrum pratense	4	1	7	10	3	2	4	6	6	18	1	16	3	7	1	4
Menyanthes trifoliata	-	-	-	-	18	39	33	51	14	14	1	-	x	-	-	-
Potentilla palustris	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x
Pyrola minor	1	1	x	x	-	-	x	2	3	5	5	5	1	-	-	-
Trientalis europaea	x	x	1	1	2	3	1	-	-	-	x	-	3	x	-	-
Hepatics	-	2	-	-	-	x	1	-	-	1	4	2	-	-	-	-
Sphagnum angustifolium	1	2	31	31	9	11	11	13	31	7	29	16	44	13	20	17
Sphagnum nemoreum	-	-	-	-	1	-	-	-	x	5	-	1	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	1	-	-	-	2	-	3	4	-	-	1	-	x	-	-
Sphagnum warnstorffii	48	60	29	50	48	54	52	43	7	46	45	56	29	69	52	49
Sphagnum spp.	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aulacomnium palustre	24	23	7	6	33	25	18	30	11	11	14	10	16	19	10	4
Bryum pseudotriquetrum	x	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calliergon cordifolium	-	-	-	-	1	2	6	-	-	-	-	-	2	-	2	-
Calliergon stramineum	x	-	3	-	x	5	1	9	1	2	1	3	3	6	4	25
Dicranum spp.	x	x	-	-	-	-	-	-	3	5	4	2	-	-	-	-
Helodium blandowii	-	-	x	-	1	x	-	x	4	2	-	-	1	-	-	-
Mniaceae	x	4	-	-	3	6	3	3	x	5	1	2	-	-	-	-
Paludella squarrosa	13	1	12	11	1	x	1	2	-	-	x	-	2	1	-	1
Plagiothecium spp.	-	3	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pleurozium schreberi	2	3	-	-	-	x	-	-	-	-	2	11	-	-	-	-
Pohlia nutans	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	1	-	-	-	-	-
Polytrichum commune	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
Polytrichum strictum	-	-	6	7	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	9	9
Tomentypnum nitens	9	9	23	18	x	4	5	15	22	20	7	6	1	1	-	-

Lintuaapa, näyteala 2 (luonnontilainen kontrollialue) vuosina 1995 ja 1996. Ruudut 9-16.

	9		10		11		12		13		14		15		16	
	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96
Betula pubescens	-	x	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	-	x	-	-
Picea abies	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x	-	x
Pinus sylvestris	-	x	x	-	-	x	1	-	-	x	1	x	1	x	-	1
Andromeda polifolia	6	x	2	7	7	1	6	4	2	6	2	6	8	3	10	12
Betula nana	7	x	-	3	1	x	8	8	2	1	1	x	3	1	3	4
Calluna vulgaris	-	-	-	-	2	3	-	2	-	-	-	-	2	5	-	-
Empetrum nigrum	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaccinium oxycoccos	1	1	-	2	2	1	1	2	3	-	2	x	-	2	-	5
Vaccinium uliginosum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-
Carex lasiocarpa	-	-	-	1	-	-	3	1	1	6	28	14	10	6	23	20
Carex limosa	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Carex rostrata	-	-	-	-	-	-	-	-	8	6	7	7	2	2	x	x
Eriophorum angustifolium	-	-	x	-	-	1	-	-	1	2	1	1	1	-	1	1
Eriophorum latifolium	6	1	1	2	6	5	1	3	-	-	5	3	8	7	11	12
Eriophorum vaginatum	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trichophorum alpinum	-	7	?	10	-	21	-	26	-	9	-	7	x	2	-	6
Trichophorum cespitosum	98	91	87	99	91	92	93	93	94	98	97	98	100	98	98	99
Phragmites australis	1	6	4	x	4	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dactylorhiza spp.	1	-	-	-	2	1	1	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera anglica	x	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Drosera rotundifolia	-	3	-	x	-	2	-	x	1	1	-	-	-	-	-	-
Epilobium palustre	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equisetum fluviatile	-	x	3	x	x	x	2	1	2	2	1	1	1	x	4	x
Equisetum palustre	-	2	2	1	x	x	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
Gymnocarpium dryopteris	8	-	1	-	18	-	21	-	7	-	14	-	1	-	3	-
Juncus stygius	2	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x
Menyanthes trifoliata	6	x	1	8	1	x	2	3	5	6	2	3	-	x	1	1
Parnassia palustris	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Pedicularis palustris	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Pinguicula vulgaris	-	-	-	x	-	x	1	1	x	x	x	x	-	-	-	-
Tofieldia pusilla	1	3	2	2	2	2	1	-	x	1	1	x	2	3	-	-
Hepatics	2	-	x	-	-	1	1	1	-	2	2	1	-	-	-	-
Bryum pseudotriquetrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Campylium stellatum	46	28	29	34	27	25	31	30	13	13	6	3	7	5	2	1
Cinclidium stygium	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dicranum spp.	-	-	-	-	1	3	-	4	-	-	-	-	-	2	-	-
Fissidens adianthoides	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Limprichtia revolvens	3	7	7	-	2	-	-	-	9	2	-	-	-	-	-	-
Loeskypnum badium	1	-	1	2	2	2	4	2	-	-	-	-	1	1	-	-
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Polytrichum strictum	-	-	-	-	-	1	-	x	-	-	-	-	-	-	-	-
Scorpidium scorpioides	1	21	14	-	-	-	-	-	12	5	-	-	-	-	-	-
Scorpidium trifarium	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	-
Sphagnum teres	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sphagnum warnstorffii	2	5	4	2	9	9	10	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Cladina spp.	-	-	-	-	8	5	-	3	-	-	-	x	x	6	-	-
Cladonia spp.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-

Lintuaapa, näyteala 3 (ennallistettu alue) vuosina 1995 ja 1996. Ruudut 9-16.

	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96	95	96
	9	9	10	10	11	11	12	12	13	13	14	14	15	15	16	16
Betula pubescens	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-
Juniperus communis	-	-	-	-	-	-	15	9	-	-	4	15	-	-	-	-
Calamagrostis canescens	100	99	99	100	100	100	100	100	100	99	94	100	100	100	99	100
Deschampsia flexuosa	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Angelica sylvestris	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dryopteris carthusiana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6
Epilobium angustifolium	20	24	15	24	6	18	6	16	2	2	2	5	3	1	2	1
Epilobium palustre	1	-	-	0.3	-	0.3	1	1	-	-	-	-	-	2	2	2
Geranium sylvaticum	24	32	31	41	8	10	1	3	2	0.3	-	-	-	-	-	-
Geum rivale	-	-	20	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-
Gymnocarpium dryopteris	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Potentilla palustris	1	-	-	-	4	-	3	2	1	0.3	2	1	11	16	7	15
Rubus chamaemorus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1	-	-	3	6
Saussurea alpina	-	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	11	-	-
Solidago virgaurea	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stellaria palustris	32	75	51	74	63	87	25	55	1	11	-	-	27	60	33	80
Trientalis europaea	7	19	6	20	6	12	5	13	7	8	17	34	6	23	4	18
Undetermined vasculars	-	-	-	-	-	0.3	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Viola epipsila	23	36	12	24	9	24	9	10	8	8	5	3	5	6	24	37
Bryophytes	4	17	2	9	1	5	1	4	-	5	-	-	-	1	-	5
Pleurozium schreberi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	1

Aiemmin ilmestyneet Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

- No 1 Ruhkanen, Marja, Sahlberg, Sari & Kallonen, Seppo 1992: Suojellut metsät valtionmailla vuonna 1991. 90 s.
- No 2 Ravela, Heikki (toim.) 1992: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1.1.1991–30.4.1992. 30 s.
- No 3 Lindholm, Tapio & Tuominen, Seppo 1993: Metsien puuston luonnontilaisuu- den arviointi. 40 s. 2. painos 37 s.
- No 4 Hokkanen, Tatu & Ruhkanen, Marja 1992: Lintukuolemien vaikutus ruokki- ja tiirakantoihin Itäisen Suomenlahden kansallispuistossa vuonna 1992. 47 s. 2. painos 1994.
- No 5 Vauramo, Anu 1993: Korteniemen metsänvartijatila. 75 s.
- No 6 Hario, Martti & Jokinen, Markku 1993: Selkälökkitutkimus Itäisen Suomen- lahden kansallispuistossa vuonna 1992. 16 s.
- No 7 Seppä, Heikki, Lindholm, Tapio & Vasander, Harri 1993: Metsäojitettujen soiden luonnontilan palauttaminen. 80 s. 2. painos 1994.
- No 8 Kurikka, Tuula & Lehtonen, Tanja 1993: Koloveden kansallispuiston kasvilli- suus. 39 s.
- No 9 Leinonen, Reima 1993: Hiidenportin kansallispuiston, Porkkasalon ja Musta- vaaran-Toivonsuon perhosinventointi vuonna 1992. 75 s.
- No 10 Oulasvirta, Panu & Leinikki, Jouni 1993: Tammisaaren kansallispuiston ve- denalaisen luonnon kartoitus. Osa I. 92 s.
- No 11 Kouki, Jari 1993: Luonnon monimuotoisuus valtion metsissä – katsaus ekolo- gisiin tutkimustarpeisiin ja suojelun mahdollisuuksiin. 88 s. 2. painos 1996.
- No 12 Potinkara, Oiva 1993: Suomun suurilta saloilta. 2. painos 141 s. 1996.
- No 13 Inkinen, Matti & Peura, Pekka 1993: Kansallispuistojen jätehuolto. Loppura- portti 15 kansallispuiston jätehuollon järjestämisestä ja strategioiden suunnit- telusta. 38 s. 2. painos 1994.
- No 14 Toivonen, Heikki & Leivo, Anneli 1993: Kasvillisuuskartoituksessa käytettävä kasvillisuus- ja kasvupaikkaluokitus. Kokeiluversio. 96 s. 2. painos 1994. 3. painos 1997.
- No 15 Järvi-Espoon Eräpartiolaiset ry. 1993: Nuuskinta '93. Retkeily Nuuksiossa. 80 s.
- No 16 Arponen, Aki 1993: Inarin hautuumaasaaret. 38 s.
- No 17 Hokkanen, Tatu & Hokkanen, Marja 1993: Ruokin ja selkälökin vuoden 1993 pesintä ja pitkäaikainen kannankehitys Itäisen Suomenlahden kansallispuis- tossa. 36 s.
- No 18 Sulkava, Risto, Eronen, Päivi & Storränk, Bo 1994: Liito-oravan esiintyminen Helvetinjärven ja Liesjärven kansallispuistoissa sekä ympäröivillä valtion- mailla 1993. 29 s.
- No 19 Haapasaari, Päivi 1994: Silakanpyytäjiä ja lohitalonpoikia – kalastusperinnettä Perämeren kansallispuistossa. 38 s.
- No 20 Mäkelä, Jyrki 1994: Kuusamon Valtavaaran seudun maalinnusto – linnuston rakenne ja vuosivaihtelu vuosina 1988–1992. 52 s.
- No 21 Karjalainen, Eeva 1994: Maaston kuluminen Seitsemisen kansallispuistossa. 68 s.
- No 22 Laine, Sirkku 1994: Kaskeaminen Telkkämäen luonnonsuojelualueella. 32 s. 2. painos 1997

- No 23 Mäki vuoti, Markku 1994: Perämeren kansallispuiston kiinteät muinaisjään-
nökset. 38 s.
- No 24 Hanhela, Pentti 1994: Oulangan kansallispuiston tulvaniityt. 43 s.
- No 25 Luontotutkimus Enviro Oy 1994: Päijänteen kansallispuiston kasvillisuus. 75
s.
- No 26 Heinonen, Markku, Mikkola, Markku & Södersved, Jan 1994: Puurijärven –
Isonsuon kansallispuiston luontoselvitys 1993. 89 s.
- No 27 Hirvonen, Heikki 1994: Laajalahden pesivän vesi- ja rantalinnuston muutok-
set vuosina 1984–1993. 36 s.
- No 28 Lampolahti, Janne 1994: Euran Koskeljärven pesimälinnusto 1993. 42 s.
- No 29 Vauramo, Anu 1994: Linnansaaren torppa. 106 s.
- No 30 Peura, Pekka & Inkinen, Matti 1994: Lauhanvuoren ja Seitsemisen kansallis-
puistojen kävijät ja käyttö kesällä 1993. 51 s.
- No 31 Rytteri, Terhi & Tukka, Harri 1994: Fiskarsinmäen lehto- ja niittyalueen kasvil-
lisuus ja hoito. 58 s.
- No 32 Salo, Pertti & Nummela-Salo, Ulla 1994: Perämeren kansallispuiston kasvilli-
suus ja kasvisto. 98 s.
- No 33 Eidsvik, Harold K. & Bibelriether, Hans B. 1994: Finland's Protected Areas –
A Technical Assessment. 37 s. 3rd edition 1995. 40 s. 2. painos 1996.
- No 34 Kauhanen, Olli 1994: Ulko-Tammio – jatkosodan linnake. 81 s.
- No 35 Penttilä, Reijo 1994: Kainuun vanhojen metsien kääpälajisto. 60 s. 2. painos
1996.
- No 36 Grahn, Tiina 1994: Puurijärvi–Isosuo – kansallispuisto kulttuurimaiseman
keskellä. 32 s.
- No 37 Saarinen, Jarkko 1995: Urho Kekkosen kansallispuiston retkeily-ympäristön
viihtyvyyttä. 77 s.
- No 38 Pihkala, Antti 1995: Perämeren kansallispuiston Ailinpietin kämpän restau-
rointi. 38 s.
- No 39 Kuusinen, Mikko, Jääskeläinen, Kimmo, Kivistö, Laura, Kokko, Anna &
Lommi, Sampsa 1995: Indikaattorijäkälien kartoitus Kainuussa. 24 s.
- No 40 Sirén, Ari 1995: Jussarö – luotsi- ja kaivosyhteisö Tammisaaren ulkosaaristos-
sa. 62 s.
- No 41 Oulasvirta, Panu & Leinikki, Jouni 1995: Tammisaaren saariston kansallis-
puiston vedenalaisen luonnon kartoitus. Osa II. 84 s.
- No 42 Heinonen, Jouni 1995: Miten yleisö kokee Saaristomeren kansallispuiston ja
Ystävyden puiston opastuskeskusten näyttelyt. 71 s.
- No 43 Raivio, Suvi (toim.) 1995: Talousmetsien luonnonsuojelu – yhteistutkimus-
hankkeen väliraportti. 147 s. 2. painos 1996.
- No 44 Vauramo, Anu 1995: Kämpiltä kelokyltiin – Metsähallituksen suojellut raken-
nukset. 97 s.
- No 45 Mikkola-Roos, Markku 1995: Lintuvesien kunnostus ja hoito. 100 s.
- No 46 Nieminen, Sirpa 1995: Seitsemisen kansallispuiston Koveron perinnetilan
kasvillisuus. 62 s.
- No 47 Nironen, Markku & Soramäki, Jussi 1995: Marjovuoren luonnonsuojelualueen
kasvillisuus. 66 s.
- No 48 Aapala, Kaisu & Lindholm, Tapio 1995: Valtionmaiden suojellut suot. 155 s.
- No 49 Leinikki, Jouni & Oulasvirta, Panu 1995: Perämeren kansallispuiston veden-
alainen luonto. 86 s.
- No 50 Miettinen, Mika 1995: Pilkkasiiven sekä muiden vesilintujen kanta ja poi-
kueiden menestyminen Saaristomeren ulkosaaristossa 1992. 29 s.

- No 51 Syrjänen, Kimmo 1995: Meriotakilokki Korppoon Jurmossa. 49 s.
- No 52 Tynys, Tapio (toim.) 1995: Hammastunturin erämaa – luonto ja käyttö. 171 s. 2. painos v. 1997
- No 53 Keränen, Saara, Heikkilä, Raimo & Lindholm, Tapio 1995: Kuhmon Teerilososuon ja Suoniemensuon soidensuojelualueiden rajausten ekologinen arviointi. 50 s.
- No 54 Lehikoinen, Esa & Aalto, Tapio 1996: Mynämäenlahden ja sen linnuston kehitys, nykytila ja merkitys. 74 s.
- No 55 Kotiluoto, Riitta, Talvia, Outi & Toivonen, Heikki 1996: Helvetinjärven kansallispuiston kasvillisuus I. 99 s.
- No 56 Suikki, Anneli 1996: Eräiden Mikkelin läänin soiden biotooppikartoitus. 96 s.
- No 57 Järventausta, Kari 1996: Perhostutkimuksia eräillä Etelä-Suomen luonnonsuojelualueilla. Osa 1: Puurijärvi - Isosuo, Kurjenrahka, Torronsuo, Kurasmäki, Tammimäki ja Lenholm. 86 s.
- No 58 Järventausta, Kari 1996: Perhostutkimuksia eräillä Etelä-Suomen luonnonsuojelualueilla. Osa 2: Nuuksio, Liesjärvi, Tervalamminsuu, Purinsuo, Tartlamminsuu, Luutasuo ja Luutaharju. 92 s.
- No 59 Miettinen, Mika 1996: Saaristomeren kansallispuiston eteläosan ja eteläisen Selkämeren pesimälinnusto 1993. 42 s.
- No 60 Kotiluoto, Riitta, Talvia, Outi & Toivonen, Heikki 1996: Torronsuon kansallispuiston kasvillisuus. 104 s.
- No 61 Ylhäisi, Jussi & Nironen, Markku 1996: Päijänteen kansallispuiston virkistyskäyttö. 69 s.
- No 62 Kutvonen, Harri 1996: Liesjärven kansallispuiston maaperägeologinen edustavuus. 71 s.
- No 63 Pautamo, Jarmo 1996: Tuulomajoen vesistön lohi Kuolan koskista Luton latvoille. 45 s.
- No 64 Pautamo Jarmo 1996: Lohenkalastus Lutto- ja Nuorttijoella – kalamiesten muisteluksia Koilliskairasta. 98 s.
- No 65 Toivonen, Heikki, Jokinen, Ari ja Järvinen, Juha 1997: Tammimäen, Kurasmäen ja Nyynäisten lehtojensuojelualueiden kasvillisuus ja hoito. 64 s.
- No 66 Jokinen, Jami 1997: Kurjenrahkan suunnitellun kansallispuiston kasvillisuus. 75 s.
- No 67 Bonn, Thomas 1997: Tammisaaren saariston kansallispuiston kasvillisuus ja kasvisto. 90 s.
- No 68 Miettinen, Mika, Stjernberg, Torsten ja Högmander, Jouko 1997: Saaristomeren kansallispuiston ja sen yhteistoiminta-alueen pesimälinnusto 1970- ja 1990-lukujen alussa. 106 s.
- No 69 Potinkara, Oiva 1997: Erämaata ja koskien kohinaa. Ruunaan luonnonsuojelu- ja virkistysalueen historiaa. 139 s. 2. painos v. 1997.
- No 70 Sihvonen, Pasi 1997: Linnansaaren kansallispuiston suurperhoset. 70 s.
- No 71 Postila, Tapani 1997: Schuzwall – sodanaikainen puolustusasema Urho kekosen kansallispuistossa. 36 s.
- No 72 Kimmo Kumpulainen, Pertti Itkonen, Anne Jäkäläniemi, Anneli Leivo, Ari Meriruoko ja Eero Tikkanen 1997: Pohjois-Suomen vanhojen metsien inventointimenetelmä. 109 s.
- No 73 Kuokkanen, Panu 1997: Pinta-alan, maiseman ja habitaattirakenteen merkitys vanhojen metsien lintuyhteisöille. 38 s.
- No 74 Kärkkäinen, Jari & Nironen, Markku 1997: Oulangan kansallispuiston Uudenniitynsuon luonnonhoitoalueen metsät ja niiden palohistoria. 48 s.

- No 75 Teeriaho, Jari & Tolvanen, Petteri 1997: Murhisalon luonnon yleispiirteet. 114 s.
- No 76 Teeriaho, Jari & Tolvanen, Petteri 1997: Ulvinsalon luonnonpuiston biotoopit ja kasvillisuus. 137 s.
- No 77 Syrjänen, Kimmo 1997: Saaristomeren kansallispuiston sammalet. 94 s.
- No 78 Kanerva, Tiina & Kempainen, Eija (eds.) 1997: Conservation, monitoring and management of threatened vascular plants and their habitats – presentations from an Estonian and Finnish natur conservation seminar in Helsinki 17th–18th April, 1996. 105 p.
- No 79 Keränen, Saara & Mäntylä, Minna 1997: Siikavaaran luonnonsuojelun kasvillisuus ja kasvisto. 74 s.
- No 80 Miettinen, Mika (toim.) 1997: Seilin saariston luonto – yhteenveto kolmen vuosikymmenen tutkimuksista. 94 s.

Sarja B

- No 1 Metsähallitus 1993: Luonnonsuojelun hoidon periaatteet. Valtion omistamien luonnonsuojelun tavoitteet, tehtävät ja hoidon yleislinjat. 55 s.
- No 2 Metsähallitus 1993: Kiinteiden muinaisjäännösten hoito-opas. 46 s.
- No 3 Ruhkanen, Marja (toim.) 1993: Metsähallituksen luonnonsuojelun toimintakertomus 1992. 29 s.
- No 4 Metsähallitus 1993: Laajalahden luonnonsuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma. 34 s. 2. painos 1995.
- No 5 Metsähallitus 1993: Koloveden kansallispuiston runkosuunnitelma. 52 s. 2. painos 1994.
- No 6 Metsähallitus 1993: Telkkämäen luonnonsuojelun runkosuunnitelma. 46 s.
- No 7 Peura, Pekka & Inkinen, Matti 1993: Kansallispuistojen jätehuolto. Jätehuolto-opas. 48 s.
- No 8 Metsähallitus 1994: Punassuon soidensuojelun hoito- ja käyttösuunnitelma. 14 s.
- No 9 Arkkitehtitoimisto Antti Pihkala 1994: Perämeren kansallispuisto. Rakentamissuunnitelma. 36 s.
- No 10 Finnish Forest and Park Service 1994: Principles of protected area management. 48 s. 2. edition 1996.
- No 11 Hokkanen, Marja (toim.) 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelun toimintakertomus 1993. 41 s.
- No 12 Metsähallitus 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelun julkaisut 1972–30.6.1994. Forststyrelsens naturskyddspublikationer 1972–30.6.1994. 86 s.
- No 13 Heikkilä, Hanna & Lindholm, Tapio 1994: Seitsemisen kansallispuiston ojitettujen soiden ennallistamissuunnitelma. 127 s.
- No 14 Metsähallitus 1994: Vehoniemenharjun luonnonsuojelun luonnon- ja maisemanhoitosuunnitelma. 19 s.
- No 15 Metsähallitus 1994: Perämeren kansallispuiston runkosuunnitelma. 42 s.
- No 16 Kyöstilä, Maarit, Lindgren, Leif, Vasama, Arja & Wolff, Lili-Ann 1994: Luonto-opaan opas. 96 s.
- No 17 Metsähallitus 1994: Linnansaaren kansallispuiston runkosuunnitelma. 71 s.
- No 18 Kaksonen, Sirpa (toim.) 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelun julkaisusarjat ja niihin kirjoittaminen. 54 s. 2. painos 1995.

- No 19 Below, Antti 1994: Metsähallituksen luonnonsuojelualueiden tutkimus. 56 s.
- No 20 Metsähallitus 1994: Ruunaan luonnonsuojelualan runkosuunnitelma. 53 s.
- No 21 Metsähallitus 1994: Saaristomeren kansallispuiston runkosuunnitelma. 64 s.
- No 22 Metsähallitus 1994: Pisan luonnonsuojelualan runkosuunnitelma. 36 s.
- No 23 Hokkanen, Marja (toim.) 1995: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1994. 42 s.
- No 24 Metsähallitus 1995: Langinkosken luonnonsuojelualan runkosuunnitelma. 40 s.
- No 25 Heikkilä, Hanna & Lindholm, Tapio 1995: Metsäojitettujen soiden ennallistamisopas. 101 s. 2. painos 1996
- No 26 Alanen, Aulikki, Leivo, Anneli, Lindgren, Leif & Piri, Eino 1995: Lehtojen hoito-opas. 128 s. 2. painos 1996
- No 27 Marjokorpi, Antti 1995: Linnansaaren kansallispuiston valkoselkätikka-alueiden hoitosuunnitelma. 71 s.
- No 28 Metsähallitus 1996: Seitsemisen kansallispuiston runkosuunnitelma. 54 s.
- No 29 Metsähallitus 1996: Seitsemisen kansallispuiston Koveron perinnetilan erityissuunnitelma. 37 s.
- No 30 Nykänen, Riitta 1996: Oppimaan luonnonsuojelualueille. 76 s. 2. painos. 1997
- No 31 Vauramo, Anu (toim.) 1996: Metsähallituksen luonnonsuojelualueet. Toimintakertomus 1995. 44 s.
- No 32 Metsähallitus 1996: Hammastunturin erämaan hoito- ja käyttösuunnitelma. 72 s.
- No 33 Metsähallitus 1996: Linnansaaren kansallispuiston Louhimaan kulttuurimaisema-alueen erityissuunnitelma. 40 s.
- No 34 Hokkanen, Marja & Vauramo, Anu (Toim.) 1997: Metsähallituksen luonnonsuojelu. Vuosikertomus 1996
- No 35 Isokääntö, Outi (toim.) 1997: Luonto-oppaan opas. 2. uudistettu painos. 96 s.
- No 36 Metsähallitus 1997: Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut. Forststyrelsens naturskyddspublikationer 1.7.1994–31.12.1996