

Metsien ja soiden ennallistamisen sekä harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seurantaohje



Esko Hyvärinen
Metsähallitus
Etelä-Suomen luontopalvelut
PL 36 (Kalevankatu 8)
40101 Jyväskylä
esko.hyvarinen@metsa.fi

Kaisu Aapala
Suomen ympäristökeskus
Asiantuntijapalveluosasto
Luontoyksikkö
PL 140
00251 Helsinki
kaisu.aapala@ymparisto.fi

Översättning: Cajsa Rudbacka-Lax.

Kansikuva: Suojelubiologi Jaakko Mattila kovakuoriaisnäytteiden määrittästyössä Jyväskylässä.
Kuva: Esko Hyvärinen.



© Metsähallitus 2009

ISSN 1235-8983
ISBN 978-952-446-728-5 (pdf)

Esko Hyvärinen ja Kaisu Aapala (toim.)

Metsien ja soiden ennallistamisen sekä harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seurantaohje



METSÄHALLITUS
150 VUOTTA



METSÄHALLITUS

KUVAILULEHTI

JULKAISIJA	Metsähallitus	JULKAISUAIKA	23.6.2009
TOIMEKSIANTAJA	Metsähallitus	HYVÄKSYMISPÄIVÄMÄÄRÄ	
LUOTTAMUKSELLISUUS	julkinen	DIAARINUMERO	
SUOJELUALUETYYPPI/ SUOJELUOHJELMA			
ALUEEN NIMI			
NATURA 2000-ALUEEN NIMI JA KOODI			
ALUEYKSIKKÖ			
TEKIJÄ(T)	Esko Hyvärinen & Kaisa Aapala (toim.)		
JULKAISUN NIMI	Metsien ja soiden ennallistamisen sekä harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seurantaohje		
TIIVISTELMÄ	<p>Valtion suojelualueilla on ennallistamistarvetta metsissä ja puustoisilla soilla noin 12 000 hehtaaria. Yksityisillä suojelualueilla ennallistettavia metsiä ja puustoisia soita on arvion mukaan noin 4 800 hehtaaria. Lisäksi uusilla luonnonarvokaupan myötä perustettavilla suojelualueilla arvioidaan olevan ennallistamis- ja luonnonhoitotarvetta 10 000–20 000 hehtaarilla. Puustoisten soiden lisäksi valtion suojelualueilla on noin 15 000 hehtaaria avoimia soita, joilla ennallistamistoimenpiteet ovat tarpeen.</p> <p>Ennallistamisen ja luonnonhoidon vaikutusten arviointi edellyttää vakioiduin menetelmin tehtyjä kattavia seurantoja. Seurannoilla selvitetään, kuinka hyvin ennallistamis- ja luonnonhoitotoimille asetetut laadulliset ja määrälliset tavoitteet saavutetaan. Metsien ennallistamisen seurantaan varten on perustettu Etelä-Suomesta Etelä-Lappiin ulottuva seurantaverkosto, joka koostuu tyyppillisistä lahopuun lisäys- ja pienaukotsukohteista. Verkostoon kuuluvat koealojen lisäksi ennallistamisen vaikutusten ulkopuolelle jäävät kontrollialat. Puusto- ja taimiseurantojen lisäksi samoilla kohteilla seurataan metsien ennallistamisen vaikutuksia kääpiin ja kovakuoriaisiin. Myös ennallistamispolttujen vaikutusten seurantaan on ohjeistettu kovakuoriaisten ja kääpien osalta, vaikka varsinaista poltto-seurantaverkostoa ei ole perustettu. Tässä julkaisussa ohjeistetaan lisäksi kaikilla luonnonhoitokohteilla tehtävä hoitoseuranta sekä harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon vaikutusseuranta. Paahdeympäristöissä seurattavia eliöryhmiä ovat putkilokasvit, luteet, muurahaiset ja kovakuoriaiset. Lisäksi seurataan muun muassa puuston rakennetta ja taimettumista.</p> <p>Kaikilla ennallistetuilla soilla tehdään hoitoseuranta, jonka tavoitteena on selvittää, onko ennallistaminen onnistunut teknisesti ja onko ennallistumiskehitys käynnistynyt halutulla tavalla. Lisäksi tavoitteena on havaita mahdolliset ongelmat ajoissa sekä kehittää ennallistamisen suunnittelua ja ennallistamismenetelmiä saatujen kokemusten pohjalta. Ennallistettujen soiden kasvillisuuden seurantaan varten perustetaan Etelä-Suomesta Pohjanmaalle ulottuva verkosto, johon tulee kohteita kuudesta suohabitaatista ennallistettuina ja luonnontilaisina. Soiden päiväperhosseurannassa käytetään linjalaskentamenetelmää. Perhosseurantaverkostoa pyritään laajentamaan nykyisestä yhdeksästä alueesta. Ennallistettujen soiden hydrologinen seurantaverkosto muodostuu valumaseurantakohteista ja kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisista havaintopisteistä. Hydrologisen seurannan tavoitteena on hydrologisen ennallistumiskehityksen kuvaus ja ennallistamisen vesistövaikutusten arviointi.</p>		
AVAINSANAT	suojelualueet, metsät, suot, paahdeympäristöt, ennallistaminen, luonnonhoito, pienaukotsu, poltto, seuranta, hydrologia, lahopuu, putkilokasvit, sammalet, käävät, kovakuoriaiset, luteet, muurahaiset, päiväperhoset		
MUUT TIEDOT			
SARJAN NIMI JA NUMERO	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisu. Sarja B 118		
ISSN	1235-8983	ISBN (PDF)	978-952-446-728-5
SIVUMÄÄRÄ	114 s.	KIELI	suomi
KUSTANTAJA	Metsähallitus	PAINOPAIKKA	
JAKAJA	Metsähallitus, luontopalvelut	HINTA	

PRESENTATIONSBLAD

UTGIVARE	Forststyrelsen	UTGIVNINGSDATUM	23.6.2009
UPPDRAGSGIVARE	Forststyrelsen	DATUM FÖR GODKÄNNANDE	
SEKRETESSGRAD	Offentlig	DIARIENUMMER	
TYP AV SKYDDSSOMRÅDE/ SKYDDSPROGRAM			
OMRÅDETS NAMN			
NATURA 2000-OMRÅDETS NAMN OCH KOD			
REGIONENHET			
FÖRFATTARE	Esko Hyvärinen & Kaisu Aapala (red.)		
PUBLIKATION	Uppföljningsanvisning för restaurering av skogar och myrar samt vård av solexponerade habitat i åsskogar		
SAMMANDRAG	<p>På statens skyddsområden är ungefär 12 000 hektar skogar och trädbevuxna myrar i behov av restaurering. På privata skyddsområden behöver uppskattningsvis ungefär 4 800 hektar skogar och trädbevuxna myrar restaureras. På de nya skyddsområden som inrättas i och med handeln med naturvärden uppskattas dessutom restaurerings- och naturvårdsbehov föreligga på 10 000–20 000 hektar. Förutom de trädbevuxna myrarna finns på statens marker ungefär 15 000 hektar öppna myrar som är i behov av restaureringsåtgärder.</p> <p>Bedömningen av konsekvenserna av restaureringen och naturvården förutsätter heltäckande uppföljning som görs med hjälp av standardiserade metoder. Med hjälp av uppföljningen utreds hur väl de kvalitativa och kvantitativa mål som satts för restaurerings- och naturvårdsåtgärderna uppnås. För uppföljningen av skogsrestaureringen har det inrättats ett uppföljningsnätverk som sträcker sig från södra Finland till södra Lappland och som består av typiska objekt där mängden död ved utökas och små gläntor röjs. I nätverket ingår förutom provvytor även kontrolltytor som inte berörs av konsekvenserna av restaureringen. Förutom trädbestånds- och plantövervakning följer man på samma objekt även skogsrestaureringens konsekvenser för tickor och skalbaggar. Det har också getts anvisningar om uppföljning av restaureringsbrännings konsekvenser i fråga om skalbaggar och tickor trots att något egentligt uppföljningsnätverk för bränningen inte har inrättats. I denna publikation ges dessutom anvisningar om skötselövervakning på alla naturvårdsobjekt samt uppföljning av konsekvenserna av vården av solexponerade habitat i åsskogar. Grupper av organismer som ska övervakas i solexponerade habitat är kärlväxter, skinnbaggar och skalbaggar. Dessutom följer man bl.a. trädbeståndets struktur och den naturliga föryngringen.</p> <p>På alla restaurerade myrar görs en skötselövervakning vars mål är att utreda om restaureringen har lyckats rent tekniskt och om restaureringsutvecklingen har kommit i gång på önskat sätt. Dessutom är målet att upptäcka eventuella problem i tid samt utveckla restaureringsplaneringen och restaureringsmetoderna utifrån erhållna erfarenheter. För uppföljning av växtligheten på restaurerade myrar inrättas ett nätverk som sträcker sig från södra Finland till Österbotten och som ska omfatta objekt från sex myrhabitat som är restaurerade och i naturtillstånd. För uppföljningen av myrarnas dagfjärilar används linjetaxeringsmetoden. Strävan är att utvidga uppföljningsnätverket för fjärilar från de nuvarande nio områdena. Det hydrologiska uppföljningsnätverket för restaurerade myrar består av avrinningsövervakningsobjekt och hydrologiska observationsplatser för de objekt som omfattas av uppföljningen av växtligheten. Målet med den hydrologiska uppföljningen är att beskriva den hydrologiska restaureringsutvecklingen och bedöma restaureringens konsekvenser för vattendragen.</p>		
NYCKELORD	skyddsområden, skogar, myrar, solexponerade habitat, restaurering, naturvård, röjning av små gläntor, bränning, uppföljning, hydrologi, död ved, kärlväxter, mossor, tickor, skalbaggar, skinnbaggar, myror, dagfjärilar		
ÖVRIGA UPPGIFTER			
SERIENS NAMN OCH NUMMER	Metsähallituksen luonnonuojelujulkaisuja. Sarja B 118		
ISSN	1235-8983	ISBN (PDF)	978-952-446-728-5
SIDANTAL	114 s.	SPRÅK	finska
FÖRLAG	Forststyrelsen	TRYCKERI	
DISTRIBUTION	Forststyrelsen, naturtjänster	PRIS	

DOCUMENTATION PAGE

PUBLISHED BY	Metsähallitus	PUBLICATION DATE	23.6.2009
COMMISSIONED BY		DATE OF APPROVAL	
CONFIDENTIALITY	Public	REGISTRATION NO.	
PROTECTED AREA TYPE / CONSERVATION PROGRAMME			
NAME OF SITE			
NATURA 2000 SITE NAME AND CODE			
REGIONAL ORGANISATION			
AUTHOR(S)	Esko Hyvärinen and Kaisu Aapala (eds)		
TITLE	Instructions for monitoring restored forests and peatlands and sun-exposed esker forest habitats		
ABSTRACT	<p>In state owned protected areas, a total of 12 000 hectares of forests and forested mires require restoration. In private reserves the corresponding estimate is 4 800 hectares. Of open mires, a further 15 000 hectares are still in need of restoration. As a consequence of the significant effort on restoration, monitoring the ecological and other effects of restoration has an important role in the Forest Biodiversity Programme for Southern Finland (METSO) 2008–2016. The purpose of this publication is to give detailed instructions for monitoring restored forests and mires. In addition, guidelines for monitoring the effects of restoration in xerothermic habitats in esker forests are given.</p> <p>The purpose of monitoring the effects of forest restoration is to determine whether the goals that have been set are achieved. For this purpose, a monitoring network from Southern Finland to Southern Lapland has been set up. The network includes typical forest restoration sites, where the volume of dead and decaying wood is increased or small openings are created. Both experimental and control plots are situated in each restoration site of the network. In each study plot the development of stand structure is monitored based on measurement of living and dead trees and saplings. In addition, the effects of increased volume of dead and decaying wood on beetles and polypores are monitored.</p> <p>General monitoring is carried out on all restored peatlands. The main objectives of the general monitoring are to verify that restoration has succeeded technically, to make sure that the restoration succession process (re-wetting) is activated, to identify possible problems in restoration process as early as possible and to further develop restoration methods. A network of vegetation succession monitoring sites is being established in southern and middle boreal vegetation zones. The network includes ten restored and ten pristine reference mire sites in six different habitat types. Belt transect method will be used for butterfly monitoring. More sites should be included to the current network of nine butterfly monitoring sites. Hydrological monitoring includes monitoring of water-table level and water quality in restored and pristine sites as well as monitoring the impact of restoration on the quality of runoff waters.</p>		
KEYWORDS	protected areas, forests, peatlands, sun-exposed esker habitats, restoration, creation of small openings, controlled burning, monitoring, hydrology, dead and decaying wood, vascular plants, mosses, polypores, beetles, bugs, ants, butterflies		
OTHER INFORMATION			
SERIES NAME AND NO.	Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 118		
ISSN	1235-8983	ISBN (PDF)	978-952-446-728-5
NO. OF PAGES	114 pp.	LANGUAGE	Finnish
PUBLISHING CO.		PRINTED IN	
DISTRIBUTOR	Metsähallitus, Natural Heritage Services	PRICE	

Sisällys

1 JOHDANTO.....	9
2 ENNALLISTETTUIJEN METSIEN SEURANTA	10
2.1 Ennallistamisen ekologisia vaikutuksia.....	10
2.1.1 Yleiset tavoitteet ja keinot	10
2.1.2 Lahopuun lisäys	10
2.1.3 Pienaukutus.....	11
2.1.4 Poltto.....	11
2.2. Metsien ennallistaminen vuoden 2008 loppuun mennessä.....	12
2.3 Metsien ennallistamisen tavoitteet	14
2.3.1 Määrälliset tavoitteet	14
2.3.2 Monimuotoisuustavoitteet	14
2.4 Metsien ennallistamisen seurantaverkosto	15
2.4.1 Seurannat lahopuun lisäyskohteilla	17
2.4.2 Seurannat pienaukutuskohteilla	21
2.4.3 Seurannat poltokohteilla	23
3 LUONNONHOIDON SEURANTA	24
3.1 Hoitoseuranta luonnonhoitokohteilla	24
3.2 Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seuranta	24
3.2.1 Hoidon ja seurannan tavoitteet	24
3.2.2 Vaikutusseurannan perustaminen	25
4 PALOJATKUMOALUESUUNNITELMA.....	30
4.1 Yleistä.....	30
4.2 Vanhat metsät osana palojatkumoalueverkostoa.....	32
4.3 Vanhojen metsien polton ekologisten vaikutusten seuranta.....	33
5 ENNALLISTETTUIJEN SOIDEN SEURANTA	34
5.1 Ennallistamiselle asetetut pinta-alatavoitteet.....	34
5.2 Ennallistamisen ekologiset edellytykset.....	36
5.2.1 Hydroekologiset edellytykset	36
5.2.2 Lajistolliset edellytykset	36
5.2.3 Suokohtaiset edellytykset	37
5.2.4 Alueelliset edellytykset.....	38
5.3 Seurannat ennallistamissuunnitelmassa.....	38
5.4 Suon ennallistamisen dokumentointi.....	41
5.5 Hoitoseuranta.....	41
5.5.1 Hoitoseurannan toteuttaminen	42
5.5.2 Hoitoseurannassa havainnoitavat muuttujat ja onnistumisen kriteerit	44
5.5.3 Kuviokohtainen kymmenvuotishoitoseuranta	50
5.5.4 Hoitoseurantatietojen tallennus	51
5.6 Hydrologinen seuranta.....	51
5.6.1 Valumaseuranta	52
5.6.2 Kasvillisuusseurantakohteiden hydrologiset havaintopisteet (= suoseurantapisteet)	55
5.6.3 Hoitoseurannan hydrologiset havainnot	57
5.6.4 Hydrologinen ongelmakartoitus	57
5.7 Kasvillisuuden seuranta.....	58
5.7.1 Kasvillisuuden seurantaverkosto	58
5.7.2 Seurantamenetelmä.....	60
6 ENNALLISTETTUIJEN SOIDEN PÄIVÄPERHOSSEURANTAVERKOSTO Anna Uusitalo, Janne Kotiaho ja Jussi Päivinen	65
LÄHTEET	70

LIITTEET

Liite 1	Lahopuun lisäyksen ja pienaukotuksen seurantaverkosto	75
Liite 2a	Puusto- ja taimiseurantalomakkeiden täyttöohje	77
Liite 2b	Puuston seurantalomake – elävä puusto	81
Liite 2c	Puuston seurantalomake – kuollut puusto	83
Liite 2d	Puuston seurantalomake – taimet	85
Liite 3	Kääpäseurantalomake	88
Liite 4	Polton dokumentointilomake	89
Liite 5a	Luonnonhoidon hoitoseurantalomakkeen täyttöohje	91
Liite 5b	Luonnonhoidon hoitoseurantalomake	93
Liite 6a	Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon kasvillisuusseurantalomakkeen täyttöohje	94
Liite 6b	Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon kasvillisuusseurantalomake	95
Liite 7	Palojatkumoalueverkosto	96
Liite 8	Suon ennallistamisen dokumentointilomake	98
Liite 9	Suon ennallistamisen dokumentointilomakkeen täyttöohje	100
Liite 10	Ennallistetun suon hoitoseurantalomake	101
Liite 11	Ennallistettujen soiden hoitoseurantalomakkeen täyttöohje ja muistilista tarkasteltavista muuttujista	102
Liite 12	Valumaseurantapisteiden ja kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisten havaintopisteiden perustaminen, huolto ja näytteenotto	108
Liite 13	Ennallistettujen soiden hydrologisen seurannan näytteenkeräyslomake	113
Liite 14	Kasvillisuuden seurantalomake	114

1 Johdanto

Ennallistaminen (*ecological restoration*) on ”toimenpide, jonka avulla heikentynyt, vahingoittunut tai tuhoutunut ekosysteemi palautetaan mahdollisimman lähelle luonnontilaa” (Clewell ym. 2005). Ennallistamistyöryhmän (2003) mukaan ennallistaminen on ”toimintaa, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista luonnontilaisen kaltaiseksi”. Erotuksena luonnonhoidosta, jossa hoitotoimenpiteet toistuvat samalla paikalla tietyin väliajoin, ennallistaminen on perinteisesti määritelty kertaluonteiseksi toimenpiteeksi (Ennallistamistyöryhmä 2003).

Ennallistaminen voi hyvin onnistuessaan olla kertaluonteinen toimenpide. On kuitenkin arvioitu, että esimerkiksi noin 10 prosentilla ennallistetuista soista on tarpeen tehdä korjaavia toimenpiteitä (Syjärnen ym. 2007). Metsien ennallistamiskohteelle saattaa puolestaan olla perusteltua lisätä kuolleeseen puun määrää useammassa vaiheessa lahoppuujatkumon muodostamiseksi. Ennallistamistoimenpiteet eivät siis aina ole samalla paikalla kertaluonteisia eikä rajanveto luonnonhoitoon ole yksiselitteistä. Metsien ja soiden ennallistamisen voidaan kuitenkin pääasiallisesti katsoa olevan kertaluonteista toimintaa, jolla pyritään nopeuttamaan ihmisen muuttaman ekosysteemin palautumista mahdollisimman lähelle tavoitteeksi asetettua tilaa. Ennallistamisen ja luonnonhoidon päätavoite suojelualueilla on luonnon monimuotoisuuden ja ekosysteemien toiminnallisuuden palauttaminen ja ylläpitäminen.

Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelmassa vuosille 2008–2016 (METSO II valmistelutyöryhmä 2008) on todettu valtion suojelualueilla olevan ennallistamistarvetta metsissä ja puustoisilla soilla noin 12 000 hehtaaria. Yksityisillä suojelualueilla ennallistettavia metsiä ja puustoisia soita on arvion mukaan noin 4 800 hehtaaria. Lisäksi uusilla luonnonarvokaupan myötä perustettavilla suojelualueilla arvioidaan olevan ennallistamis- ja luonnonhoitotarvetta 10 000–20 000 hehtaarella. METSO-toimintaohjelmaan sisältyvien puustoisten soiden lisäksi valtion suojelualueilla on noin 15 000 hehtaaria avoimia soita, joilla ennallistamistoimenpiteet ovat tarpeen. Yksityisten suojelualueiden avoimien soiden ennallistamistarvearviota valmistellaan.

Ennallistamisen ja luonnonhoidon vaikutusten arviointi edellyttää vakioituihin menetelmin tehtyjä kattavia seurantoja. Vuonna 2005 julkaistiin suunnitelma ennallistamisen ja luonnonhoidon seurannasta luonnonsuojelualueilla (Hokkanen ym. 2005). Suunnitelmassa esitettiin vakioituihin menetelmiin perustuvien seurantojen aloittamista Metsähallituksen hallinnassa olevilla ennallistettavilla suojelualueilla. Seurantasuunnitelmaa päivitettiin vuonna 2007 (Päivinen & Aapala 2007), koska siinä oli puutteita erityisesti monimuotoisuusseurantojen osalta. Uudessa ohjeessa keskityttiin metsien ja soiden ennallistamisseurantoihin. Seurantaohjeiden lisäksi julkaisuun sisältyi päivitetty suunnitelma palojatkumoalueista. Tätä kirjoitettaessa metsien ennallistamisseurantaverkosto on perustettu ja seurannat käynnistetty, soilla seurannat ovat perustamisvaiheessa. Alustavien seurantatulosten perusteella lahoppuunlisäyksellä on selvä lahoppuulla elävän kovakuoriaislajiston laji- ja yksilömääriä nostava vaikutus (Hyvärinen & Kotiaho 2008).

Metsien ja soiden ennallistamisseurantoja perustettaessa on jouduttu joiltakin osin poikkeamaan julkaistusta seurantaohjeesta (Päivinen & Aapala 2007). Myös seurantamenetelmiä on edelleen kehitetty metsäelinympäristöjen luonnonhoidon (Metsä-ELO) ja soiden ennallistamisen (SuoeLO) asiantuntijaryhmissä. Nyt julkaistava ohjeistus korvaa aiemman seurantaohjeen (Päivinen & Aapala 2007). Metsien ennallistamisseurantaverkoston osalta muutokset ovat verrattain vähäisiä. Merkittävänä uusina kokonaisuuksina julkaisuun on sisällytetty harjumetsien paahdeympäristöjen luonnonhoidon seurantaohje sekä kaikilla luonnonhoitokohteilla tehtävän hoitoseurannan ohje. Ennallistettujen soiden seurannan ohjeistuksessa suurimmat muutokset ovat hoitoseurannassa, jota on kevennetty saatujen käyttökokemusten ja palautteen perusteella. Uutena kokonaisuutena on hydrologisen seurannan ohjeistus.

2 Ennallistettujen metsien seuranta

Esko Hyvärinen, Marja Hokkanen, Janne S. Kotiaho, Hannu Lehtonen, Jussi Päivinen, Maarit Similä ja Harri Tukia

2.1 Ennallistamisen ekologisia vaikutuksia

2.1.1 Yleiset tavoitteet ja keinot

Metsien ennallistamisen pitkän aikavälin tavoitteena on nopeuttaa metsätalouksikäytössä olleen entisen talousmetsän palautumista mahdollisimman lähelle tavoitteeksi asetettua luonnon tilaa. Alueellisella tasolla ennallistamisen lyhyen aikavälin tavoitteena on turvata metsien uhanalaisen lajiston säilyminen ja elinympäristötyyppien alueellinen jatkuvuus (Tukia 2000, Ennallistamistyöryhmä 2003). Uhanalaisten lajien suojelun ohella ennallistamistoimilla edistetään koko metsäekosysteemin monimuotoisuutta ja siten oletettavasti myös toimintaa.

Sekä pitkän että lyhyen aikavälin tavoitteet pyritään saavuttamaan jäljittelemällä metsissä luontaisesti esiintyviä häiriöitä, joista suurialaisimpia ja voimakkaita ovat esimerkiksi metsäpalot ja myrskytuhot. Pienialaisiin häiriöihin luetaan mm. yksittäisten puiden tai pienten puuryhmien kuolemat, jotka aikaansaavat pienaukkodynamiikkaa (Angelstam 1996, Kuuluvainen 2002). Häiriöiden jäljittelyllä pyritään paitsi parantamaan uhanalaistuneen lajiston elinolosuhteita myös luomaan luontaisia puuston ikärakenteita ja puulajisuhteita pidemmällä aikavälillä. Keinovalikoimaan kuuluvat lahoppuun lisäys, pienaukotus ja poltto.

2.1.2 Lahoppuun lisäys

Suomen metsälajistosta noin neljännes on suoraan tai välillisesti riippuvaisia kuolleesta puusta (Siitonen 2001), joten kuolleen puun tuottamisella on merkittävä rooli pyrkimyksissä ylläpitää metsien monimuotoisuutta. Kuollut puu on resurssi, jonka väheneminen ja/tai laadun heikkeneminen väistämättä johtaa siitä riippuvaisten lajien häviämiseen. Tästä syystä ei ole ihme, että lahoppuun väheneminen metsistä talouksikäytön seurauksena on johtanut useiden lahoppuuriippuvaisten lajien uhanalaistumiseen (Rassi ym. 2001). Lahoppuun lisäämisellä pyritään kohentamaan lahoppuuriippuvaisen lajiston esiintymisen edellytyksiä metsäisissä elinympäristöissä. Vaateliaan lajiston esiintymiselle kaikki edellytykset eivät tosin tule täyttymään ainakaan lyhyellä aikavälillä johtuen sekä lahoppuiden laadusta että lajien levittäytymiskykyyn liittyvistä tekijöistä (esimerkiksi lähdealueiden sijainti). Suuria monisatavuotiaita puita ei talouksikäytössä olleista metsistä juuri löydy, eikä niitä ennallistamisen keinoin pystytä lyhyellä aikavälillä myöskään tuottamaan.

Useissa tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, että mikäli metsiin jätetään lahoppuita tai niitä tuotetaan aktiivisesti, pystyvät yleisempien lajien ohella myös monet uhanalaiset lahoppuusta riippuvaiset lajit löytämään näin syntyneet resurssit ja hyödyntämään niitä (Ahnlund & Lindhe 1992, Kaila ym. 1997, Martikainen 2001, Lindhe 2004, Hyvärinen ym. 2005, Hyvärinen ym. 2006b, Toivanen & Kotiaho 2007b). Lahoppuun lisäämisellä voi olla ennallistettavissa metsissä merkittävä vaikutus monien lajien paikallispopulaatioiden ylläpidossa siihen saakka, että luonnontilaistuvissa metsissä alkaa luonnostaan syntyä kookasta lahoppuuta. Aktiivinen lahoppuun lisääminen ja lahoppuiden tai säästöpuiden jättäminen metsiin hakkuiden yhteydessä rinnastetaan usein siten, että molemmat lisäävät lahoppuun määrää. Alueellisesti tarkasteltuna näin voi lyhyellä aikavälillä ollakin, mutta pidemmällä aikavälillä tarkasteltuna lahoppuun määrä kuitenkin vähenee hakatuilla alueilla.

2.1.3 Pienaukotus

Pienaukotuksen tavoitteena on luoda metsiin otolliset olosuhteet lehtipuiden syntymiselle sekä vapauttaa lehtipuiden taimille kasvutilaa ja monipuolistaa siten puuston rakennetta. Kuivahkolla kankaalla tehdyssä tutkimuksessa on osoitettu, että pelkkä pienaukon tekeminen ei sen koosta riippumatta riitä lehtipuun taimien syntymiseen (Rouvinen & Kouki 2006). Toimenpiteet kohdenetaankin alueille, joilla on jo valmiiksi lehtipuiden taimiainesta tai nuoria pienaukotuksesta hyötyviä lehtipuita. Pienaukotuksen seurauksena syntyy myös lahoppuustoa. Pienaukotusta tehdään kuitenkin hyvin nuorissa metsissä, joten tuotettu lahoppuu on pieniläpimittaista ja vastaa laadultaan lähinnä hakkuutähteitä, eikä sillä siten liene merkitystä vaateliaan lahoppuuriippuvaisen lajiston esiintymiselle.

2.1.4 Poltto

Metsäpalo on ehkä merkittävin luontainen häiriötekijä boreaalisissa metsissä (Zackrisson 1977, Esseen ym. 1997). Voimakkaat metsäpalot luovat avoimia, erittäin runsaslahoppuustoisia elinympäristöjä. Heikommat metsäpalot eivät välttämättä juurikaan tuota lahoppuuta, mutta ne vaikuttavat merkittävästi metsän rakenteeseen. Ennallistamispoltoilla pyritään jäljittelemään luontaisia metsäpaloja, ja ne poikkeavat ominaisuuksiltaan merkittävästi talousmetsissä tehtävistä luonnonhoidollisista kuloituksista. Kaikkein näkyvin ero on polttoaloille jäävän puuston määrässä, mikä vaikuttaa sekä palon voimakkuuteen että palotuloksen pienialaiseen vaihtelevuuteen – ja mikä olennaisinta – eliöiden käytettävissä olevien resurssien määrään palon jälkeen. Metsäpalossa puuston biomassasta palaa korkeintaan 10 % (Angelstam 1996), loppu jää eliöiden hyödynnettäväksi ja kierrätettäväksi hajottajaravintoverkon läpi. Päätehakkattujen alueiden luonnonhoidollisissa kuloituksissa suuri hakkuutähteen määrä nostaa palon voimakkuutta ja aiheuttaa tasaisemman palojäljen. Usein humuskerros palaa kokonaan paljastaen kivennäismaan. Palon voimakkuudella onkin todettu olevan suuri vaikutus maaperässä ja karikkeessa elävän lajiston kuolleisuuteen (Paquin & Coderre 1997, Wikars & Schimmel 2001). Useimmille palossa kuolleissa puissa eläville lajeille palon voimakkuudella ei liene niin suurta merkitystä (Hyvärinen 2006). Lahoppuusta riippuvaisille kovakuoriaislajeille on kuitenkin eduksi, että palo on riittävän voimakas tappamaan puita mutta toisaalta sen verran heikko, että monille lajeille tärkeä lisääntymisresurssi, nila, säilyy mustuneen ja osin hiiltyneenkin kaarnan suojaamana.

Metsäpalojen lajistoon kohdistuvista vaikutuksista on tehty sekä kuvailevia että kokeellisia tutkimuksia (Muona & Rutanen 1994, Penttilä 2004, Hyvärinen ym. 2005, Hyvärinen 2006, Hyvärinen ym. 2006b, Virkkala ym. 2006, Nieminen & Similä 2007, Vanha-Majamaa ym. 2007, Toivanen & Kotiaho 2007b). Yleisimmät tutkitut ryhmät ovat kovakuoriaiset ja käävät. Poltto lisää varsinkin kovakuoriaisten yksilömääriä, joskus myös lajimääriä. Lajimäärissä havaittavat muutokset riippuvat kuitenkin tarkasteltavasta ryhmästä ja aikajänteestä, esim. lahoppuusta riippuvaisten lajien määrä kasvaa polton seurauksena välittömästi, vaikka kokonaislajimäärissä ei välttämättä havaita muutosta. Pidemmällä aikavälillä muutokset eri resurssien saatavuudessa sukkession myötä vaikuttavat lajiston koostumukseen. On huomattava, että varsinkin uhanalaiset ja harvinaiset kovakuoriaislajit esiintyvät yleisemmin poltetuilla kuin polttamattomilla kohteilla; myös sellaiset lahoppuusta riippuvaiset lajit, jotka eivät nimenomaisesti vaadi palanutta puuta tai ympäristöä (Hyvärinen ym. 2006b, Toivanen & Kotiaho 2006). Patvinsuon kansallispuistossa tehdyssä kahden poltetun metsäsaarekkeen pidemmän aikavälin seurannassa kääpien lajimäärä, mukaan lukien uhanalaiset lajit, on alun laskun jälkeen noussut selvästi polttoa edeltänyttä lajimäärää korkeammaksi (Penttilä 2004).

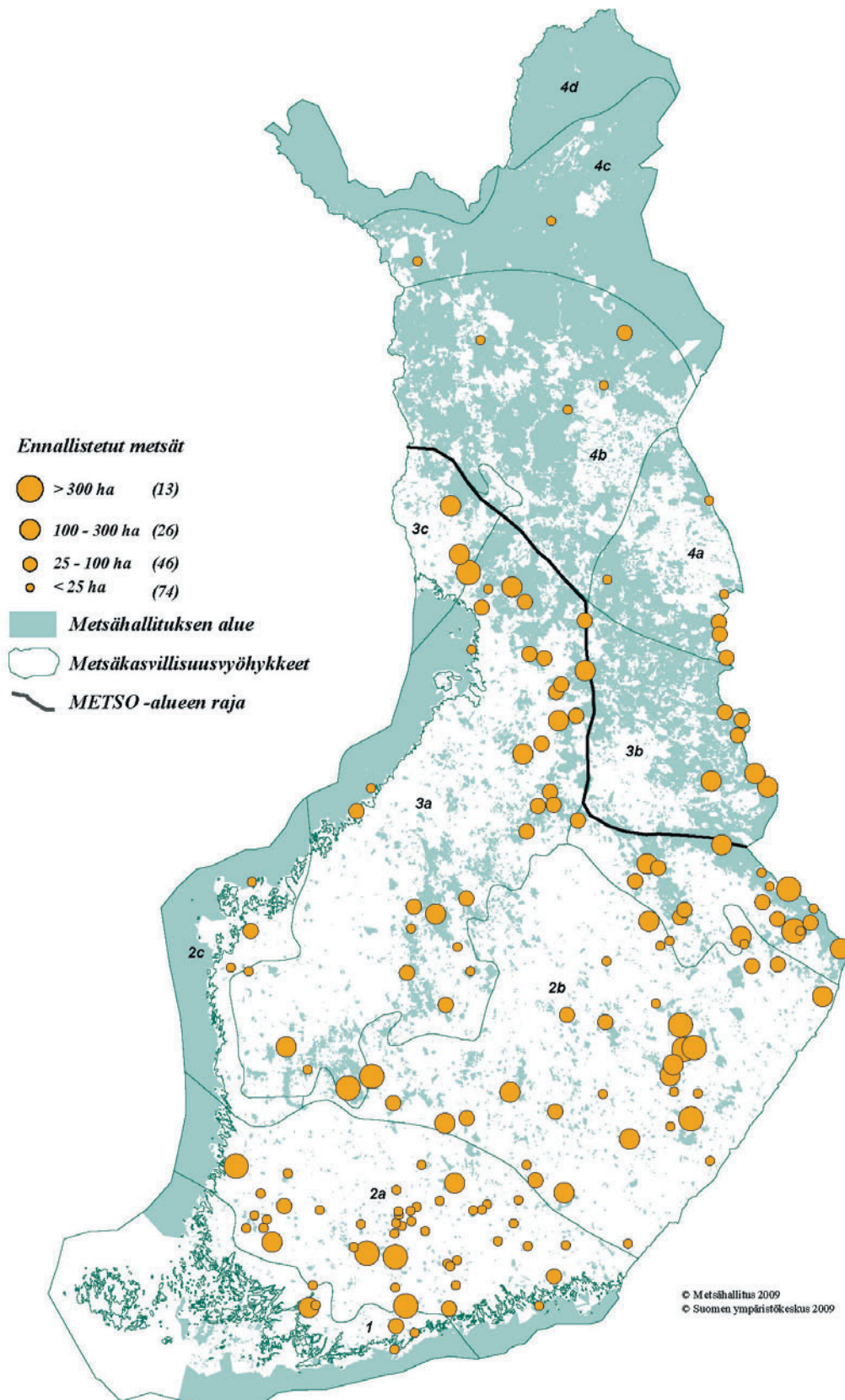
Metsäpaloilla ja metsänpoltolla on paitsi positiivisia myös negatiivisia lajistoon kohdistuvia vaikutuksia (Paquin & Coderre 1997, Wikars & Schimmel 2001, Hyvärinen 2006, Hyvärinen ym. 2009). Polton välittömänä seurauksena esimerkiksi suuri osa kenttäkerroksen kasvillisuudesta kuolee, ja on viitteitä siitä, että etenkin epifyytteinä elävät sammalet ja maksasammalet häviävät paloalueilta kokonaan eivätkä ainakaan lyhyellä aikavälillä kykene uudelleen asuttamaan poltettuja alueita (Vanha-Majamaa ym. 2007). Ennen polttoa on siis punnittava poltosta lajistolle aiheutuvat hyödyt ja haitat. Tavanomaiseen lajistoon kohdistuvat negatiiviset vaikutukset eivät kuitenkaan saa olla esteenä vaateliaalle ja taantuneelle lajistolle koituvien kiistattomien hyötyjen tuottamiselle. Polttamalla ennallistettavat pinta-alat ovat niin pieniä, että niillä ei ole paikallisesti, saati valtakunnallisesti, negatiivista merkitystä tavallisten metsälajien esiintymiselle.

2.2. Metsien ennallistaminen vuoden 2008 loppuun mennessä

Vuoden 2008 loppuun mennessä Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla on ennallistettu yhteensä noin 13 340 hehtaaria metsiä (taulukko 1, kuva 1). Ennallistetut metsäpinta-alat ja tuotetut lahopuumäärät tallennetaan Metsähallituksen SutiGis-paikkatietojärjestelmään kuvioitain. Tietoja käytetään mm. ennallistamisen toteutuksen seurannassa.

Taulukko 1. Toteutuneet metsien ennallistamisesta (ha) toimenpiteittäin ja vuosittain Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla vuoden 2008 loppuun mennessä.

Toimenpide	<2003	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Yhteensä
Pienaukutus	220	510	1 070	1 460	920	890	550	5 620
Lahopuun lisäys	550	530	1 210	1 220	1 560	1 060	590	6 720
Poltto	320	90	30	170	280	80	30	1 000
Metsien ennallistaminen yhteensä	1 090	1 130	2 310	2 850	2 760	2 030	1 170	13 340



Kuva 1. Metsien ennallistaminen vuoden 2008 loppuun mennessä. Metsähallituksen alueet käsittävät sekä maata vesialueet. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet: 1. Hemiboreaalin vyöhyke, 2. Eteläboreaalin vyöhyke a. Vuokkivyöhyke eli lounaismaa, b. Järvi-Suomi, c. Pohjanmaan rannikkomaa, 3. Keski-boreaalin vyöhyke a. Pohjanmaa, b. Pohjois-Karjala-Kainuu, c. Lapin kolmio eli Peräpohjanmaa, 4. Pohjoisboreaalin vyöhyke a. Kainuu-Kuusamo, b. Peräpohjola, c. Metsä-Lappi, d. Tunturi-Lappi.

2.3 Metsien ennallistamisen tavoitteet

2.3.1 Määrälliset tavoitteet

Ennallistamistyöryhmä (2003) esitti mietinnössään metsien ennallistamiselle määrälliset tavoitteet ja arviot:

Ennallistamistyöryhmän asettamat määrälliset **tavoitteet**

- Etelä-Suomen ja Pohjanmaan suojelualueiden metsien keskimääräisen lahoppuun määrän nostaminen seuraavan 20 vuoden kuluessa 30 kuutiioon hehtaarilla.
- Polttojen aloittaminen työryhmän ehdottamalla 50 palojatkumoalueella vuosien 2003–2012 aikana.
- Paikallisten lahoppuukeskittymien tuottaminen puustoa vaurioittamalla; keskittymissä vähintään 3–5 m³ runkopuuta.

Ennallistamistyöryhmän esittämät **arviot**

- Lahoppuun lisäskohteilla lahoppuustoa lisätään keskimäärin 25 m³/ha.
- Pienaukutuskohteilla lahoppuustoa lisätään keskimäärin 8 m³/ha.
- Poltto lisää poltettavien kohteiden lahoppuunmäärää keskimäärin 100 m³/ha.
- Sopiva polttojen määrä on 2–3 polttoa palojatkumoalueella vuosikymmenessä.

Lahoppuunmäärän nostaminen suojelualueiden metsämaalla keskimäärin 30 kuutiometriin hehtaarilla lienee mahdoton tavoite, sillä ennallistettava pinta-ala on suojelualueiden metsien kokonaisuudessaan nähden vähäinen ja Etelä-Suomen suojelualueilla on nykyisin lahoppuuta keskimäärin 7,6 m³/ha (Ihalainen & Mäkelä 2009). Suojelualueilla 20 vuodessa luontaisesti kuoleva puusto ja ennallistamistoimin lisättävä lahoppu eivät yhdessäkään riittäne nostamaan lahoppuunmäärää tavoitteen vaatimalle tasolle (Heikkilä ym. 2007). Ennallistettavilla kuvioilla päästään pitkällä aikavälillä 30 lahoppuukuutiometriin hehtaarilla puuston järetyessä ja puiden luontaisen kuolemisen lisääntyessä. Jos Ennallistamistyöryhmän (2003) asettaman tavoitteen saavuttamista halutaan nopeuttaa, ennallistettavia pinta-aloja pitää kasvattaa ja tuotetun lahoppuun määrää nostaa.

Pienaukutuskohteilla maahan kaadettava puusto on yleensä nuorta, pieniläpimittaista puustoa, jonka merkitys lahoppuuresurssina uhanalaiselle lajistolle on vähäinen. Pienaukutuskohteilla ensisijainen tavoite onkin metsän rakenteellisen ja sitä kautta lajistollisen monimuotoisuuden lisääminen pidemmän ajan kuluessa.

2.3.2 Monimuotoisuustavoitteet

Ennallistamistyöryhmä (2003) kokosi eri ennallistamismenetelmille yleisiä tavoitteita (taulukko 2). Työryhmän mukaan lahoppuuston tulee muodostaa laadultaan ja määrältään vaihtelevia keskittymiä. Lahoppuujatkumot on luotava männylle, kuuselle ja lehtipuustolle. Lahoavia puuta on oltava pienilmastoltaan erilaisissa paikoissa, ja puun tulee olla eri tavoin lahonnuttua ja vaurioitettua. Lyhyellä aikavälillä lahoppuuta lisätään ensisijaisesti sellaisille kuvioille, joiden välittömässä läheisyydessä on monipuolinen lahoppuusto sekä harvinaista tai uhanalaista lahoppuueliöstöä. Lyhyellä aikavälillä voidaan toimia myös kuvioilla, joilla on nykyisinkin monipuolinen lahoppuusto mutta joilla lahoppuujatkumo uhkaa katketa. Pitkällä aikavälillä varmistetaan lahoppuuston muodostuminen ja jatkumon säilyminen suojelualueverkkotasolla. Tämän tavoitteen saavuttaminen edellyttää ennallistamistoimenpiteiden toteuttamista pitkällä aikavälillä, koska tuotetun lahoppuun vaikutus suojelualueen kokonaislahoppuunmäärään häviää viimeistään 25 vuoden kuluessa (Heikkilä ym. 2007).

Taulukko 2. Metsien ennallistamisen menetelmiä ja tavoitteita (Ennallistamistyöryhmä 2003). Ennallistamistyöryhmän (2003) mietinnössä käytetty termi ”puiden vaurioittaminen” on korvattu termillä ”lahopuun lisäys”.

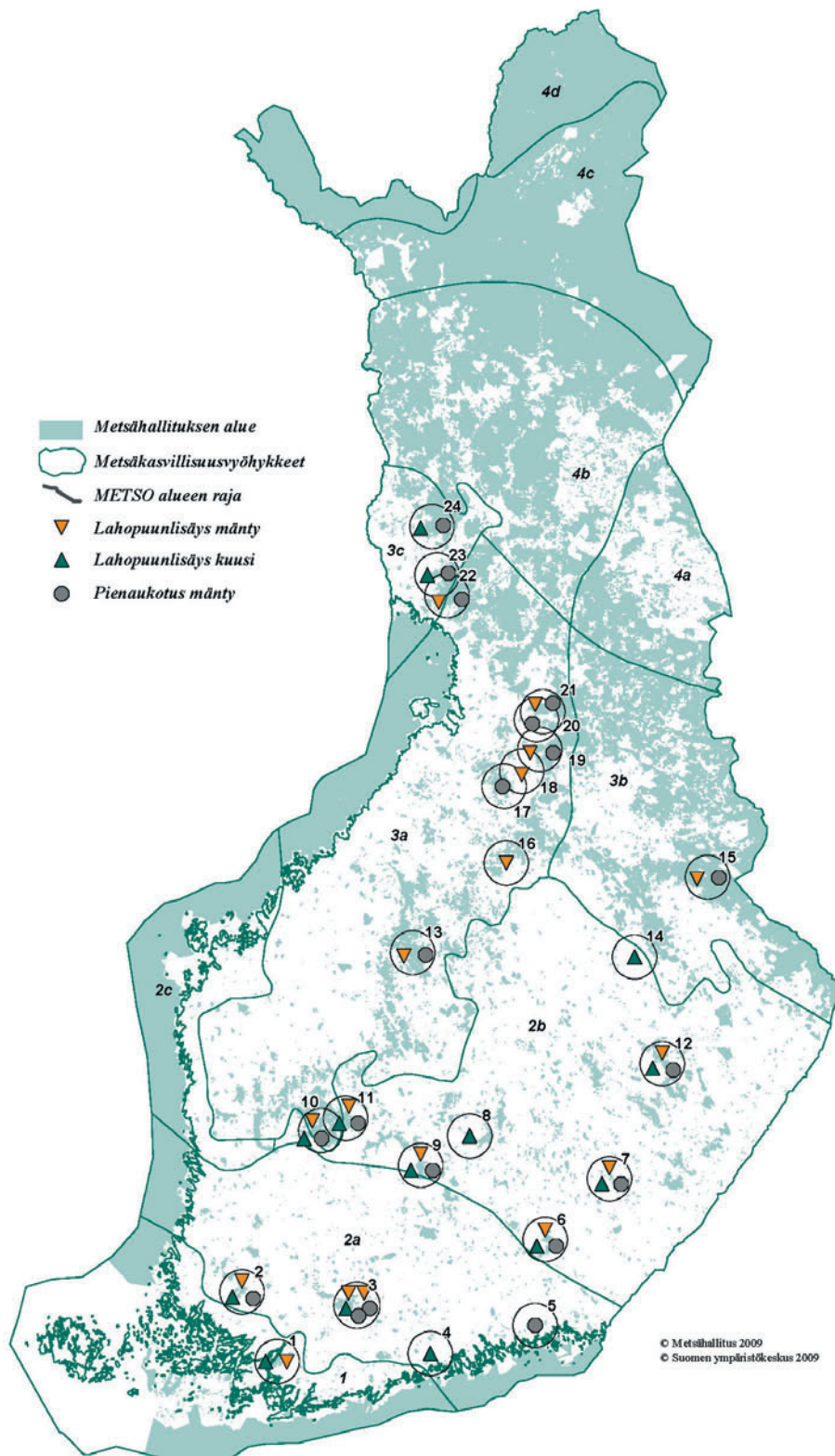
Menetelmä	Tavoite
Lahopuun lisäys	Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen Metsän rakenteellisen monimuotoisuuden lisääminen Maaperähäiriöiden aikaansaaminen
Pienaukotus	Pienialaisten nuorten sukkessiovaiheiden luominen Lehtipuusekoituksen lisääminen Metsän rakenteellisen ja lajistollisen monimuotoisuuden lisääminen Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen
Poltto	Lämpimien avointen alueiden tuottaminen Hiiltyneen puuaineksen tuottaminen Lahopuun lisääminen ja lahopusukcession käynnistäminen Nuorten sukkessiovaiheiden luominen Lehtipuuvaltaisen sukkession käynnistäminen Metsän rakenteellisen monimuotoisuuden lisääminen

Muita laadullisia tavoitteita mainitaan sekä Ennallistamistyöryhmän (2003) mietinnössä että metsien ennallistamisoppaassa (Tukia ym. 2003). Poltettavilla kohteilla palon voimakkuuden olisi oltava paikoin tappava, mutta osa alueesta saisi jäädä lähes kokonaan palamatta. Poltettavien kohteiden tulisi olla alueita, jotka palaisivat luontaisestikin. Pienaukot olisi sijoitettava epätasaisesti kuvioille. Lisäksi hirvieläimet tulisi tarvittaessa pitää poissa alueilta, joilla suositaan nuoria lehtipuuvaltaisia sukkessiovaiheita.

Myös ennallistamiskohteiden sijoittamiselle annetaan Ennallistamistyöryhmän (2003) mietinnössä tavoitteita: ennallistamalla olemassa olevien merkittävien lajiesiintymien lähituntumassa olevia metsiä voidaan ehkä välttää viive lajiston kolonisaatioissa. Kohdentamisen ekologisenä perusteena voidaan käyttää alueella elävän lajin tai lajien uhanalaisuutta tai harvinaisuutta, alueen elinympäristöjen uhanalaisuutta tai harvinaisuutta, ennallistamisen riskien ja haitallisten ympäristövaikutusten minimointia tai ennallistettavan kohteen kokoa.

2.4 Metsien ennallistamisen seurantaverkosto

Metsien ennallistamisen vaikutusten seurannalla selvitetään, kuinka hyvin ennallistamistoimille asetetut tavoitteet (taulukko 2) saavutetaan. Tätä varten on perustettu Etelä-Suomesta Etelä-Lappiin ulottuva seurantaverkosto (kuva 2, liite 1), joka koostuu tyypillisistä ennallistamiskohteista (tuoreita ja kuivahkoja kankaita). Verkostoon kuuluvat koealojen lisäksi ennallistamisen vaikutusten ulkopuolelle jäävät kontrollialat, jotka on perustettu joko ennallistettavan kuvion käsittelemättömään osaan tai lähellä sijaitsevalle samantyyppiselle kuviolle. Näin voidaan selvittää, johtuvatko mahdolliset vaikutukset ennallistamisesta vai ovatko ne seurausta metsien luontaisesta sukkessiosta.



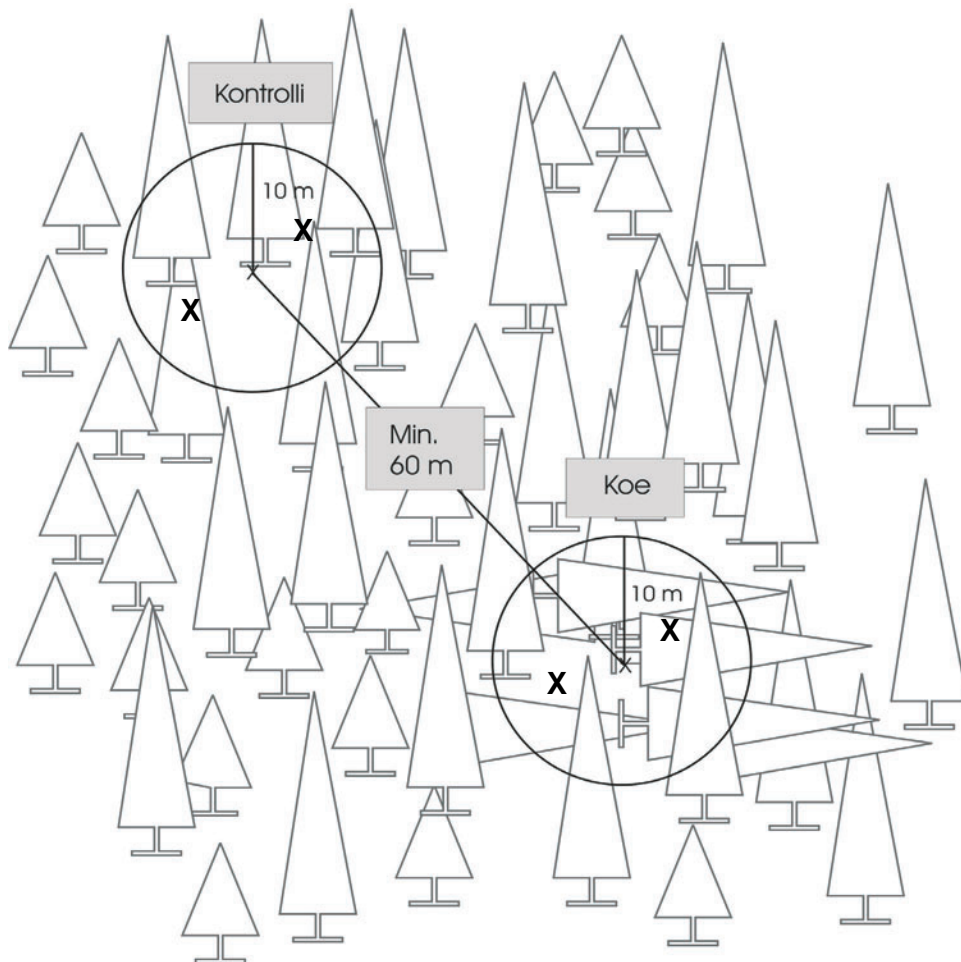
Kuva 2. Lahopuun lisäyksen ja pienaukotuksen seurantaverkosto. Metsähallituksen alueet käsittävät sekä maata vesialueet. 1. Teijon ylänkö, 2. Kurjenrahka, 3. Maakylän–Räyskälän alue, 4. Sipoonkorpi, 5. Valkmusa, 6. Repovesi, 7. Luonteri, 8. Vaarunvuoret, 9. Isojärvi, 10. Seitseminen, 11. Helvetinjärvi, 12. Kermajärvi, 13. Salamajärvi, 14. Pisa–Kypäräinen, 15. Mujejärvi, 16. Kärämäenjärvet, 17. Veneneva–Pelso, 18. Rokua, 19. Säippäsuo–Kivisuo, 20. Torvensuo–Viidansuo, 21. Niittysuo–Siiransuo, 22. Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat, 23. Suuripään alue, 24. Kiisiaapa–Ristivuoma. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet: 1. Hemiboreaalin vyöhyke, 2. Eteläboreaalin vyöhyke a. Vuokkovyöhyke eli lounaismaa, b. Järvi-Suomi, c. Pohjanmaan rannikkomaa, 3. Keski-boreaalin vyöhyke a. Pohjanmaa, b. Pohjois-Karjala–Kainuu, c. Lapin kolmio eli Peräpohjanmaa, 4. Pohjois-boreaalin vyöhyke a. Kainuu–Kuusamo, b. Peräpohjola, c. Metsä-Lappi, d. Tunturi-Lappi.

2.4.1 Seurannat lahopuun lisäyskohteilla

2.4.1.1 Puustoseurannat

Lahopuun lisäämiskohteiden puustoseurannoilla selvitetään, miten lahopuun muodostuminen ja puiden lahoaminen etenevät. Mäntyvaltaisista metsistä seurantaan on valittu yhteensä 17 lahopuun lisäyskohdetta ja kuusivaltaisista metsistä 14 (liite 1). Seurantakohteita on näin ollen yhteensä 31 ja ne sijaitsevat 21 Natura 2000 -alueella.

Jokaisella seurantakohteella seurataan kolme varttuneen kasvatusmetsän tai sitä vanhemman metsän kuviota. Tavoitteena oli lisätä lahopuuta vähintään 15 m³/ha 2–4 lahopuukeskittymään hehtaarilla. Lahopuukeskittymässä on seuranta-alana eli koealana säteeltään 10-metrinen puustoympyrä (kuva 3). Ympyrän keskipiste on merkitty puisella merkkipaalulla. Tämän lisäksi ympyrän keskipisteeseen on upotettu maahan 5 tuuman rautanaula, jotta seuranta-alan keskipiste löytyy tarvittaessa myös metallinpaljastimella. Merkkipaalun koordinaatit on tallennettu seurantalomakkeeseen ja merkitty merkkipaaluun. Kontrollialaksi on perustettu satunnainen kohta vähintään 60 metrin päästä koealan keskipisteestä, kuitenkin niin, että kontrollialan keskipiste sijaitsee koeympyrän kanssa samalla metsäkuviolla (kuva 3). Kontrolli- ja koealan keskipisteestä on kuvion reunaan vähintään 50 metriä. Kontrollialalla ja 50 metrin etäisyydellä kontrollialan keskipisteestä ei saa tehdä mitään koeasetelmaan vaikuttavia toimenpiteitä.



Kuva 3. Puustoympyröiden sijoittelu ja kovakuoriaispyydykset (X) lahopuun lisäämisen seurantakuviolla.

Ensimmäisissä mittauksissa on mitattu elävä ja kuollut puusto ennen ja jälkeen lahopuun lisäyksen. Kaikki puustomittaukset toistetaan sekä koe- että kontrollialoilla viiden vuoden välein alkaen siitä vuodesta, jolloin lahopuuston lisäys on tehty (liite 1).

Kaikista puustoympyröistä mitataan

elävästä puustosta:

- rinnankorkeusläpimitta kaikista yli 1,5 metriä korkeista puista puulajeittain 1 cm:n tarkkuudella
- pituus 0,5 metrin tarkkuudella latvusluokittain ja puulajeittain.

lahopuustosta:

- pituus ja läpimitta niistä puista, joiden syntypiste on koealan sisällä (myös kannot)
- lahopuuston puuluokat: tuotettu pystypuu, tuotettu maapuu, kuollut pystypuu, maapuu
- lahopuuston kuoriprosentti pystypuista 5 %:n tarkkuudella
- lahoaste (luokittelu ks. liite 2a, pysty- ja maapuut erikseen).

Lahopuutunnukset mitataan kaikista rinnankorkeusläpimitaltaan vähintään 10-senttisistä kuolleista puista. Lahopuutunnukset mitataan myös tuotetusta lahopuustosta.

Kaikki mittaustulokset kirjataan ylös tarkoitusta varten suunnitelluille lomakkeille (liite 2a–c). Lomakkeista tiedot siirretään viipymättä sähköiseen muotoon ja alkuperäiset lomakkeet arkistoidaan. Lomakkeet löytyvät sähköisenä Metsähallituksen ympäristö- ja laatukäsikirjan kohdasta 5.1. Luontopalvelualueet vastaavat tietojen tallennuksesta ja alkuperäisten maastolomakkeiden säilyttämisestä keskitetysti, ellei toisin ohjeisteta. Sähköiset tiedostot sekä kopiot lomakkeista toimitetaan valtakunnalliselle metsien ennallistamisseurannoista vastaavalle henkilölle.

2.4.1.2 Kovakuoriaisseurannat

Kovakuoriaiset ovat metsien ennallistamisseurantojen kannalta keskeinen eliöryhmä. Suomessa noin 800 kovakuoriaislajia on riippuvaisia lahoavasta puuaineksesta tai muista lahopuusta riippuvaisista eliöistä, kuten lahottajasienistä (Siitonen 2001). Monet lajeista ovat myös uhanalaisia tai harvinaisia (Rassi ym. 2001). Ennallistamisen vaikutuksia kovakuoriaislajistoon seurataan erityisesti lahopuun lisäyskohteilla (liite 1), koska menetelmällä vaikutetaan suoraan ja välittömästi lajiston kannalta keskeisen resurssin saatavuuteen.

Kovakuoriaisia pyydystetään lahopuun lisäyksen seurantakohteilta vapaastirotteilla ristikkoinapyydyksillä (ks. Hyvärinen ym. 2006a). Jokaisen seurantakohteen koe- ja kontrollipuustoympyrässä käytetään kahta pyydystä (kuva 3). Pyyntiaika on toukokuun puolivälistä elokuun puoliväliin, jolloin saadaan aineistoa suurimmasta osasta lajistoa. Aivan syksyllä liikkuvat lajit jäävät näytteenoton ulkopuolelle, mutta niiden vaikutus kokonaisuuteen on pieni.

Näytteenotto on tehty ensimmäisen kerran vuosina 2006 ja 2007. Seuraavan kerran seurantanäytteet otetaan viiden vuoden kuluttua ennallistamisesta (liite 1), jolloin näytteenotto jakautuu useammalle vuodelle vaihtelevien ennallistamisajankohtien vuoksi. Seuranta jatketaan viiden vuoden välein niin kauan kuin se katsotaan tarpeelliseksi ja informatiiviseksi.

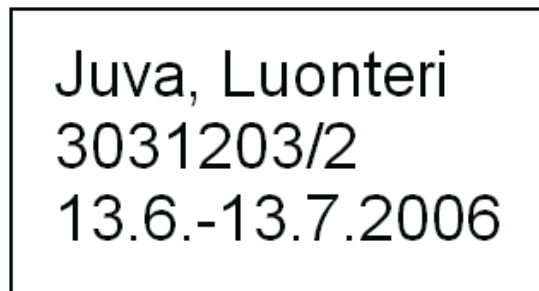
Pyydysten asettaminen ja koenta

Ikkunapyydys asetetaan roikkumaan pleksin yläreunaan kiinnitetystä rautalankalenteistä kahden puun väliin viritetyn narun varaan puustoympyrän sisään niin, että suppilon yläreuna tulee noin metrin korkeudelle maanpinnasta (ks. Hyvärinen ym. 2006a). Pyydys kiinnitetään puihin tukinaruilla myös suppilon yläreunasta, jotta tuuli ei pääse riepottelemaan pyydystä. Ikkunapyydys ei saa koskettaa ympäröivää puustoa, mutta se kannattaa sijoittaa kuolleiden puiden läheisyyteen. Pyydyksissä käytetään säilöntäaineena karkeaa suolaa, jota laitetaan pyydyspurkkiin 100–150 grammaa kuukauden pyyntijaksoa varten. Tämän jälkeen purkki kaadetaan puolilleen vettä, johon on lisätty muutama senttilitra pesuainetta, ja asetetaan paikalleen.

Pyydykset koetaan neljän viikon välein, koentapäivät kirjataan ylös.

Koennassa tarvitaan

- näytepurkit (1/pyydys + muutamia varalle)
- ohjeistuksen mukaiset etiketit (kuva 4), joissa näkyvät vähintään pyyntipaikka, pyydoksen yksilöivä koodi (liite 2a) sekä pyyntijakson alku- ja loppupäivä
- tiheäsilmäisestä harsokankaasta leikattuja kooltaan noin 20 cm x 20 cm olevia paloja (1/pyydys + muutamia varalle)
- keittiösihti ja ämpäri
- pari muovikassia näytepurkeille
- lyijykynä
- pyydysten täydentämiseen suolaa (100–150 grammaa/pyydys) ja vettä (3–4 dl/pyydys), johon on lisätty muutama senttilitra pesuainetta pintajännityksen poistamiseksi
- puukko, narua ja rautalankaa pyydysten korjaamista varten
- pari varapyydystä.



Kuva 4. Esimerkki hyönteispyydoksen näytteen etiketistä. Etiketin tiedoista tulee käydä ilmi vähintään kunta (Juva), suojelualue tai muu tarkempi paikka (Luonteri), seuranta-alueen koodi (303), ennallistamistoimenpide (lahopuunlisäys = 1), puulaji (kuusi = 2), kontrolli (0), toiston numero (3) ja pyydoksen numero (/2) sekä ajanjakso, jolta näyte on. Lisäksi etikettiin kirjoitetaan tarvittavat huomautukset. Koodin muodostaminen ks. liite 2a.

Pyydystä tyhjennettäessä sihti asetetaan ämpäriin päälle ja sihtiin laitetaan harsokangas, jonka päälle näyte kaadetaan pyydyspurkista. Ämpäriin harson ja sihdin läpi valuneella vedellä huuhdellaan purkkiin mahdollisesti jääneet yksilöt ja purkin sisältö kaadetaan uudelleen harsosihdin läpi, tarvittaessa moneen kertaan. Ämpäri myös varmistaa esim. sihdin kaatuessa, että näyte päätyy ämpäriin eikä mene hukkaan. Ämpäriin avulla suolaveden voi toimittaa valitsemaansa paikkaan, esim. kivenkoloon, niin ettei se pilaa kasvillisuutta. Jos pyydyspurkkiin on joutunut isoja kaaranpaloja tai oksia, ne voi varovasti poistaa näytteestä ennen sen kaatamista sihtiin varoen, ettei

niiden mukana poistu pieniäkään hyönteisiä. Joskus harvoin pyydyksiin voi joutua pieniä selkärankaisia; myös ne kannattaa poistaa tässä vaiheessa. Pyydyspurkkien tukkeutuneet ylivuotoreiät avataan, samoin mahdollisesti tukkeutuneet pyydyssuppilot. Tukkeutuneesta suppilosta laitetaan maininta etikettiin, jos näyttää siltä, että pyydys on ollut pidempään toimintakelvoton. Pyydyksen toimintaa haittaavat hämähäkkien seitit poistetaan plekseistä ja suppilosta.

Pyydyksen koodia vastaava etiketti laitetaan näytepurkkiin niin, että se on nähtävissä purkkia avaamatta. Näyte *harsokankaineen* laitetaan purkkiin. Jos näyte on liian suuri yhteen purkkiin, se täytyy jakaa hyönteisiä vahingoittamatta kahteen. Toinen näytepurkki varustetaan vastaavalla *lyijykynällä* kirjoitetulla etiketillä. Lyijykynää pitää käyttää, koska se kestää kostumista tuhriintumatta. Missään tapauksessa näytettä ei saa väkisin työntää purkkiin, koska hyönteiset vahingoittuvat helposti. Etiketit tulee leikata saksilla eikä repiä erilleen, koska revitty reuna edistää etiketin hajoamista säilytyksen aikana. Etikettipaperina ei tule käyttää kierrätyspaperia, koska se ei kestä kastumista.

Pyydyksen koentaan kannattaa ottaa mukaan myös puukko, narua ja rautalankaa mahdollista pyydysten korjailua varten. Jos pyydyksen kiinnityspuu on kaatunut, siirretään narut toiseen puuhun pyrkien säilyttämään pyydyksen sijainti mahdollisimman ennallaan. Toimenpiteestä tehdään muistiinpanot. Mikäli pyydys on vaurioitunut niin, että se ei ole ollut toimintakunnossa koko pyyntijaksoa, merkitään etikettiin *lyijykynällä* huomautus asiasta. Jos näyte on kokonaan tuhoutunut, talletetaan etiketillä ja huomautuksella varustettu tyhjä näytepurkki. Koentakierrokselle kannattaa ottaa aina pari varapyydystä mukaan. Näytteet säilötään huolellisesti pakastimeen heti koentapäivänä tai viimeistään seuraavana päivänä näytteiden pilaantumisen estämiseksi. Pussiin tai laatikkoon, johon näytepurkit on säilötty, kirjoitetaan ulkopuolelle, mistä näytteistä on kyse (ennallistamisseuranta, kohde, vuosi, pyyntijakso).

2.4.1.3 Kääpäseurannat

Lahopuun lisäyskohteilla seurataan myös kääpälajistoa. Tavoitteena on selvittää kääpälajiston sukkession etenemistä tuotetussa lahopuussa ja sitä, tarjoaako tuotettu lahopuu kasvualustan myös uhanalaisille ja harvinaisille kääpälajeille. Puiden lahoaminen kääville sopivaksi kasvualustaksi, kääpien rihmaston kasvu itiöitä tuottavaksi kääväksi ja lahoavan puun kääpälajiston sukkession eteneminen kestää jopa kymmeniä vuosia, joten kääpäseuranta on jatkettava pitkään. Kerättävä tieto toimii myös kovakuoriaisseurantojen taustamuuttujana.

Kääpiä seurataan kaikilla lahopuun lisäyskohteilla, joilla seurataan myös puuston rakennetta ja kovakuoriaislajistoa. Kaikkien lahopuunlisäyskohteiden koe- ja kontrolloimpyröissä olevien puiden kääpälajisto inventoidaan ensimmäisen kerran viiden vuoden kuluttua ennallistamisesta ja sen jälkeen viiden vuoden välein (liite 1).

Kääpäseurannan tekemisessä huomioitavat asiat:

- Kääpälajisto inventoidaan kaikesta koe- ja kontrolloimpyrässä olevasta puuaineksesta, jonka syntypiste on koe- tai kontrolloimpyrän sisällä. Käävät inventoidaan siis sekä tuotetusta että jo aiemmin syntyneestä lahopuusta, ja myös läpimitaltaan alle 10-senttisistä puista, latvuksista yms. Myös elävien puiden käävät inventoidaan, samoin kuin puuainesta lahottavat maasta kasvavat lajit. Maasta kasvavia lajeja ovat karhunkääpä, huopakääpä ja mustajalkakääpä. Lampaankääpä (*Albatrellus*) ja sudenkääpäsukua (*Boletopsis*) ei inventoida, koska näiden sukujen lajit eivät koskaan kasva lahopuulla.
- Kaikkien kääpien löytymiseksi on inventointivaiheessa käännettävä joitakin puita, mutta ne käännetään kääpien tarkistuksen jälkeen tarkasti alkuperäiseen asentoonsa. Inventoinnin yh-

teydessä irronneet sammalet yms. on aseteltava takaisin rungon päälle. Mikäli rungon alapintaa ei voi tarkistaa runkoa rikkomatta, runko tarkistetaan vain yläpinnaltaan.

- Yhdessä rungossa olevat saman lajin itiömät tulkitaan yhdeksi lajin yksilöksi.
- Kuolleet puut mitataan kääpäseurannan yhteydessä taustatiedoksi, joten elävän ja kuolleen puuston seurantamittaus kannattaa yhdistää kääpäinventointiin.
- Tietojen kirjaukseen käytetään erillistä kääpäseurantalomaketta (liite 3).
- Jos lajia ei pystytä varmuudella määrittämään maastossa, siitä otetaan näyte, joka määritetään mikroskooppisesti tai toimitetaan asiantuntijalle määritettäväksi. Paperiseen näytepussiin merkitään lyijykynällä selvällä käsialalla näytteen numero (joka kirjataan myös kääpäseurantalomakkeelle), isäntäpuulaji, sen läpimitta ja lahoaste, kerääjän nimi, keräyspaikka (selkokieline nimi, koordinaatit ja koealan koodi) sekä keräyspäivä. Näytteet kuivataan mahdollisimman nopeasti miedolla lämmöllä ja ilmavassa paikassa (esim. hyötykasvikuivurilla).
- Uhanalaisista ja harvinaisista lajeista otetaan aina näyte. Näiden ja yleensäkin kaikkien näytteiden ottamisessa täytyy noudattaa erityistä varovaisuutta. Pieni viipale itiöemän reunasta riittää määrittämisen varmistamiseen, kunhan siinä on pillejä (Niemelä 2005).

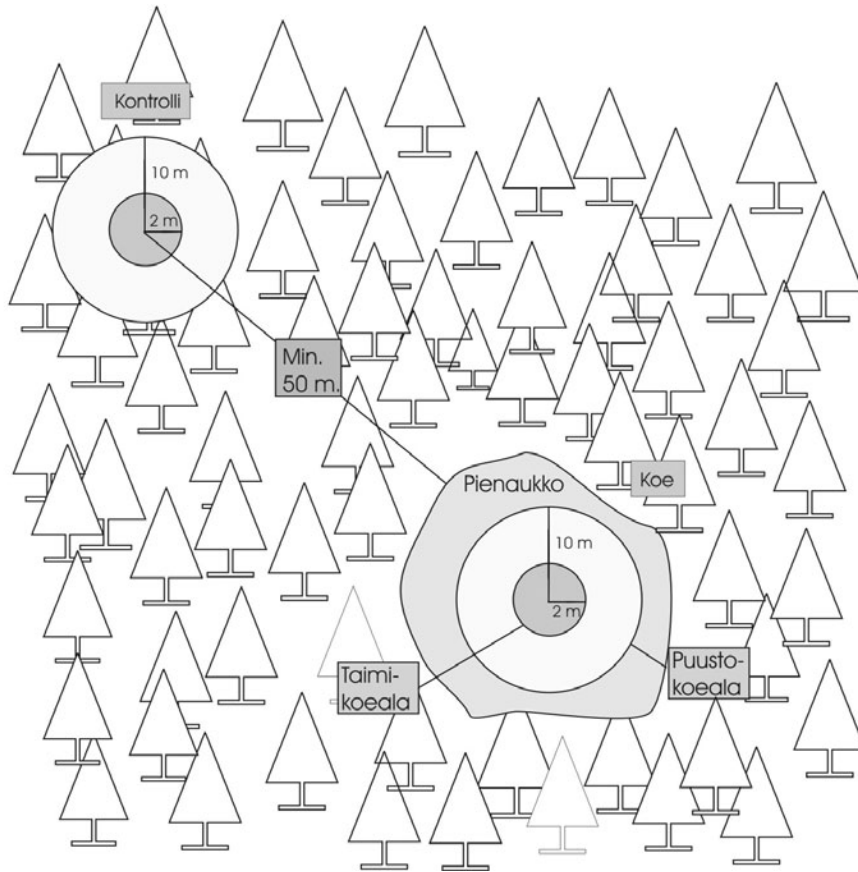
Kääpäinventoinnissa käytetään Niemelän (2005) nimistöä ellei toisin ohjeisteta. Kirjan lajistosta poiketaan kuitenkin seuraavissa kohdissa: paperi- ja pahviludekääpä käsitellään yhtenä lajina. Samoin toimitaan arinakääpäryhmän (arinakääpä, koivunarinakääpä, lepänarinakääpä, sysikääpä) kohdalla. Näin toimitaan lajien tai lajiryhmien lajistatuksen epäselvyyden vuoksi.

Kääpäseurantalomakkeiden tiedot siirretään viipymättä sähköiseen muotoon ja alkuperäiset lomakkeet arkistoidaan. Luontopalvelualueet vastaavat tietojen tallennuksesta ja alkuperäisten maastolomakkeiden säilyttämisestä keskitetysti, ellei toisin ohjeisteta. Sähköiset tiedostot sekä kopiot lomakkeista toimitetaan valtakunnalliselle metsien ennallistamisseurannoista vastaavalle henkilölle.

2.4.2 Seurannat pienaukotuskohteilla

Pienaukotuskohteilla tehdään puusto- ja taimiseurantaa. Pienaukotuksen seurantakohteita on 19 ja ne sijaitsevat 18 Natura 2000 -alueella. Kaikki seurantakohteet ovat mäntyvaltaisissa metsissä (liite 1).

Jokaisella kohteella seurataan kolmea pienaukotettua nuoren kasvatusmetsän kuviota. Pienaukokoon sijoitetun säteeltään 10-metrinen puustoympyrän sisään on sijoitettu lisäksi taimikoeala, jonka säde on 2 metriä (kuva 5). Ympyrän keskipiste on merkitty maastoon puisella merkkipaalulla. Tämän lisäksi ympyrän keskipisteeseen on upotettu maahan 5 tuuman rautanaula, jotta seurantalalan keskipiste löytyy tarvittaessa myös metallinpaljastimella. Merkkipaalun koordinaatit on talletettu maastolomakkeelle sekä merkitty merkkipaaluun. Puusto- ja taimiympyrä toimivat koealana. Kontrollialaksi on valittu satunnainen kohta vähintään 50 metrin päästä pienaukon reunasta. Kontrollialassa on puusto- ja taimiympyrä kuten koealassakin, ja myös keskipiste on merkitty samalla tavalla. Kontrolli- ja koealan keskipisteestä on kuvion reunaan vähintään 50 metriä. Kontrollialalla ja 50 metrin etäisyydellä kontrollialan keskipisteestä ei saa tehdä mitään koeasetelmaan vaikuttavia toimenpiteitä.



Kuva 5. Puusto- ja taimiympyröiden sijoittelu pienaukotuksen seurantakuviolla.

Kaikista puustoympyröistä mitataan:

- rinnankorkeusläpimitta kaikista yli 1,5 metriä korkeista puista puulajeittain 1 cm:n tarkkuudella
- havupuista pituus latvusluokittain 0,5 metrin tarkkuudella ja puulajeittain
- jokaisen lehtipuun pituus 0,5 metrin tarkkuudella
- pienaukotuskohteilla tuotettuja lahopuita ei mitata kuin ensimmäisellä ennen-jälkeenmittauskerralla.

Jokaisesta taimiympyrästä mitataan kaikista alle 1,5 metriä korkeista taimista taimikohtaisesti:

- taimien puulaji
- taimien pituus (1 cm:n tarkkuudella)
- taimien kuntoluokka (latva poikki / latva ehyt).

Mittaukset toistetaan sekä koe- että kontrollialoilla viiden vuoden välein alkaen siitä vuodesta, jolloin pienaukotus on tehty (liite 1).

Kaikki mittau tulokset kirjataan ylös tarkoitusta varten suunnitellulle lomakkeelle (liite 2a, d). Lomakkeista tiedot siirretään viipymättä sähköiseen muotoon ja alkuperäiset lomakkeet arkistoidaan. Luontopalvelualueet vastaavat tietojen tallennuksesta ja alkuperäisten maastolomakkeiden säilyttämisestä keskitetysti, ellei toisin ohjeisteta. Sähköiset tiedostot sekä kopiot lomakkeista toimitetaan valtakunnalliselle metsien ennallistamisseurannoista vastaavalle henkilölle.

2.4.3 Seurannat poltokohteilla

Poltot kuvataan tarkoitusta varten suunnitellulla lomakkeella (liite 4), joka tallennetaan Metsähallituksen asianhallintajärjestelmään suunnitelmien yhteyteen.

Metsien ennallistaminen painottui ensimmäisen METSO-toimintakauden aikana pääosin lahoppuun lisäykseen ja pienaukotukseen. Ennallistamispolttujen pinta-alat ovat näihin menetelmiin verrattuna olleet pieniä. Siksi ennallistamisseurannoissa on keskitytty lahoppuun lisäyksen ja pienaukotuksen vaikutusten selvittämiseen. Resurssien rajallisuuden vuoksi polttoihin liittyviä laajamittaisempia seurantoja ei ole toistaiseksi ollut mahdollista käynnistää osana muuta ennallistamisseurantaa.

Laajoja tutkimuksia polttujen ekologisista vaikutuksista on kuitenkin tehty ja tehdään yliopistoissa ja Metsätutkimuslaitoksessa (ks. Hyvärinen 2006, Vanha-Majamaa ym. 2007, http://joyx.joensuu.fi/~jkouki/project_fire.htm, <http://www.metla.fi/hanke/805701>). Näissä hankkeissa on seurattu ja seurataan mm. elävää ja kuollutta puustoa, putkilokasveja, pohjakerroksen sammalia ja jäkäliä, käävääkkäitä ja muita sieniä, kovakuoriaisia, latikoita, maaperän siemenpankin koostumusta sekä maaperäeliöstöä. Lisäksi on selvitetty abioottisia muuttujia, kuten mikrotopografiaa, maaperän rakennetta ja kemiaa, alueiden palohistoriaa sekä palojen voimakkuutta ja pienialaista vaihtelua. Näiden seurantojen jatkuvuus tulee pyrkiä turvaamaan pidemmällä aikavälillä keskeisiltä osin. Metsähallituksen luontopalvelujen on varmistettava polttoseurantojen jatkuvuus suojelualueiden osalta esimerkiksi Patvinsuon kansallispuistossa.

Edellä mainitut hankkeet kattavat alueellisesti vain osan Suomea, pohjoisborealisella vyöhykkeellä tutkimuksia ei ole käynnissä. Näin ollen erityisesti Pohjois-Suomessa on tarpeen järjestää ennallistamis- ja palojatkumopolttujen ekologisten vaikutusten seuranta (ks. luku 4.3). Myös eteläisessä Suomessa maantieteellisesti kattavampi, erityisesti Lounais- ja Länsi-Suomen polttokohdeiden seuranta olisi tarpeen. Seurantaa tulee kohdentaa myös poltettaville saarikohteille.

3 Luonnonhoidon seuranta

Esko Hyvärinen, Pekka Punttila, Mika Puustinen, Juha Siitonen, Maarit Similä, Tero Toivanen, Harri Tukia ja Päivi Virnes

3.1 Hoitoseuranta luonnonhoitokohteilla

Luonnonhoito kattaa monenlaiset elinympäristöjen hoitotoimenpiteet, kuten lehtojen, jalopuumetsien ja paahdeympäristöjen hoidon sekä valkoselkätikan tai muiden yksittäisten lajien elinympäristöjen hoidon. Hoitoseuranta tehdään kaikilla luonnonhoitokohteilla (liitteet 5a ja 5b). Se perustuu työn jäljen ja toimenpiteiden vaikutusten silmämääräiseen arviointiin.

Hoitoseurannan tavoitteena on 1) selvittää onko kohteen hoito onnistunut teknisesti, 2) selvittää onko hoidon intensiteetti ollut riittävä, 3) havaita mahdollinen lisähoidon tai hoitotoimenpiteen toistamisen tarve sekä 4) kehittää luonnonhoidon suunnittelua ja menetelmiä hoitoseurantahavaintojen perusteella. Hoitoseurannan pohjana ovat hoitosuunnitelmassa kohteelle määritetyt hoidon tavoitteet. Hoitoseurantalomake muokataan hoidettavalle kohteelle sopivaksi jo toimenpiteiden suunnitteluvaiheessa, osana luonnonhoitosuunnitelmaan tehtävää seurantasuunnitelmaa. Muokattu hoitoseurantalomake tallennetaan asianhallintaan luonnonhoitosuunnitelman kanssa samalle asianumerolle. Jos hoidolla on samalla kuviolla useampia tavoitteita (esim. lehdon ja valkoselkätikkametsän hoito), hoitoseuranta tehdään päätavoitteen mukaan tai erikseen suhteessa molempiin tavoitteisiin.

Hoitoseuranta tehdään ensimmäisen kerran yhden vuoden kuluessa hoidon toteuttamisesta. Seuraavan seurantakerran ajankohta arvioidaan kunkin hoitoseurannan yhteydessä.

Täytetty hoitoseurantalomake tallennetaan asianhallintaan luonnonhoitosuunnitelman kanssa samalle asianumerolle. Hoitoseurantalomakkeelle merkityt toimenpide-ehdotukset (seuraavan hoitoseurantakerran ajankohta ja mahdolliset luonnonhoitotoimenpiteet) tallennetaan SutiGisin Luonnonsuojelutyöt-näytölle.

3.2 Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seuranta

3.2.1 Hoidon ja seurannan tavoitteet

Elinympäristöjä tulee hoitaa ja ennallistaa siellä, missä toimenpiteet selvästi lisäävät edellytyksiä turvata luonnon monimuotoisuutta (METSU II valmistelutyöryhmä 2008). Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon voidaan odottaa olevan tuloksellisinta siellä, missä vaateliasta paahdelajistoa on säilynyt siitä huolimatta, että osa alueen paahdeympäristöistä on kasvanut umpeen. Tällaisille alueille tulee pyrkiä luomaan hoidettujen paahde-elinympäristöjen verkosto, mikä parantaa lajiston säilymistä mahdollisuuksia myös pitkällä aikavälillä.

Paahdeympäristöissä hoitotoimiin kuuluvat erilaiset varjostuksen vähentämiseen ja kivennäismaan paljastamiseen tähtäävät toimet. Varjostusta vähennetään puustoa poistamalla ja taimikko raivaamalla, kivennäismaata paljastetaan poistamalla liiallista varpukasvillisuutta ja aukottamalla sammal- ja jäkälämattoja. Myös pienialaiset poltot kuuluvat keinovalikoimaan. Hoidon kohdekohtaiset tavoitteet ja käytettävät menetelmät määritellään jokaisen kohteen luonnonhoitosuunnitelmassa niin tarkasti, että hoitoseurannassa (ks. luku 4) on mahdollisuus tarkastella hoidon tuloksia suhteessa lähtötilanteessa asetettuihin tavoitteisiin.

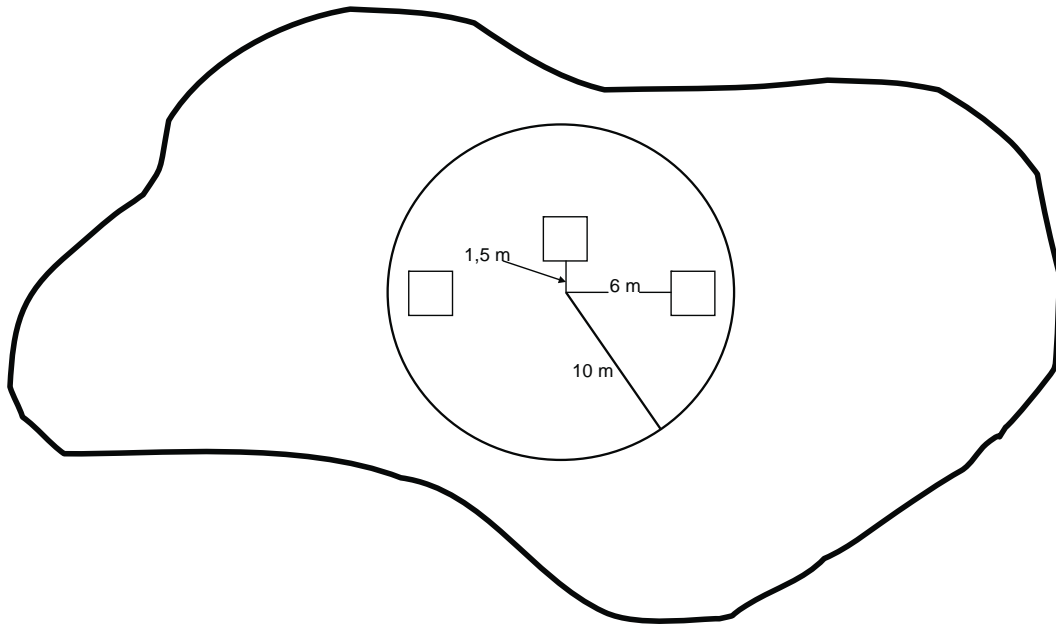
Hoitoseurannan lisäksi paahdeympäristöjen hoidon lajistonsuojelullisten tavoitteiden toteutumista seurataan vaikutusseurantaverkoston avulla. Vaikutusseurannan tulosten pohjalta on oltava mahdollista arvioida toiminnan tuloksellisuutta ja tarvittaessa kehittää hoitomenetelmiä. Lajitasolla seurattavia eliöryhmiä ovat putkilokasvit, luteet, muurahaiset ja kovakuoriaiset. Eliöryhmien valinnassa on kiinnitetty huomiota erityisesti siihen, että näytteenotto voidaan toteuttaa vakioidusti ja tuloksia hoidon vaikutuksista saadaan jo lyhyellä aikavälillä. Lisäksi samalla näytteenotolla pyritään saamaan mahdollisimman edustava otos paahdeympäristöjen lajistosta.

3.2.2 Vaikutusseurannan perustaminen

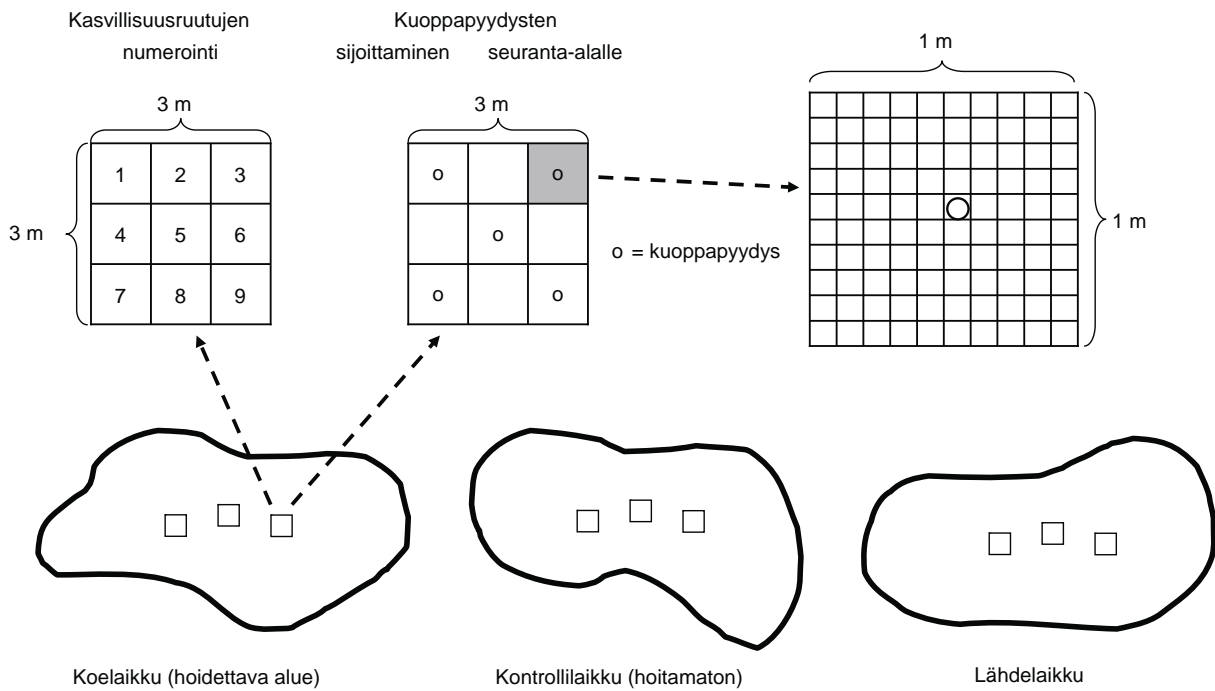
3.2.2.1 Seuranta-asetelma

Hoidon vaikutusten seuranta aloitetaan ennen ensimmäisten hoitotoimien toteutusta, jotta alkutilanne saadaan dokumentoitua. Vaikutusseurannassa noudatetaan vakioitua asetelmaa, joka koostuu koe-, kontrolli- ja lähdelajista. Lähdelajiku-nimitystä käytetään tässä yhteydessä paahdeympäristöstä, jossa paahdelajistoa on säilynyt ja jonka voidaan olettaa toimivan lajiston levittäytymisen lähdealueena (*source area*). Lähdelajikon lajistolliset arvot voivat olla säilyneet joko luontaisesti tai hoidon tai muun ihmistoiminnan vaikutuksesta. Myös ihmistoiminnan tuloksena syntyneet niin sanotut ”korvaavat” paahdeympäristöt voivat toimia lähdealueina. Koelajikko on hoidettava, selvästi heikentynyt paahdeympäristö ja kontrollilajikko koelajikon alkutilannetta vastaava alue, jota ei hoideta. Kontrollilajikon tulee olla puustoltaan ja muilta olosuhteiltaan mahdollisimman paljon hoidettavan lajikon kaltainen. Koe-, kontrolli- ja lähdelajikon etäisyyden toisiinsa tulee olla vähintään 50 metriä ja niiden tulee olla ekspositioltaan samankaltaisia. Laikkujen muoto voi vaihdella maaston mukaisesti. Seurannat perustetaan kaikille hoitokohteille, joilla on koeasetelman edellyttämä lajiston lähdealue ja jotka ovat pinta-alaltaan riittävän laajoja asetelmaa varten. Koe-kontrolli-pareja voidaan perustaa samalle alueelle useampiakin.

Jokaisen koe-, kontrolli- ja lähdelajikon keskipiste merkitään maastoon puisella merkkipaalulla. Paalun juurelle maahan upotetaan viiden tuuman rautanaula, jotta keskipiste voidaan tarvittaessa paikantaa metallinpaljastimella. Keskipisteestä otetaan koordinaatit GPS-laitteella. Lajikon keskipiste toimii myös seuranta-alojen keskipisteenä. Seuranta-aloja ovat säteeltään 10-metrinen puustoympyrä ja kolme 3 m x 3 m:n suuruisia seuranta-alaa (kuva 6). Seuranta-alat sijoitetaan laikuille kuvan 6 mukaisesti niin, että keskimmäisen seuranta-alan reuna tulee 1,5 m puustoympyrän keskipisteen yläpuolelle ja kaksi muuta seuranta-alaa 6 m:n etäisyydelle keskipisteestä. 3 m x 3 m:n suuruiset seuranta-alat jaetaan edelleen 1 m x 1 m:n ruutuihin (kuva 7), jotka merkitään kaikista kulmistaan maastoon tukevasti noin 0,5 m:n mittaisilla muoviputkillä. Neliömetriruudut numeroidaan ylhäältä alas kuvan 7 mukaisesti.



Kuva 6. Puustoympyrän ja seuranta-alojen sijoittaminen koe-, kontrolli- ja lähdeläikuille.



Kuva 7. Seuranta-alojen jakaminen kasvillisuusseurantaruuuihin ja kuoppapyydysten sijoittaminen ruuduille.

3.2.2.2 Kasvillisuus- ja puustoseuranta

Paahdekasvillisuuden muutosten seurannassa käytetään ns. frekvenssimenetelmää (Ryttäri ym. 2009). Menetelmällä seurattavat paahdekasvilajit on mainittu liitteessä 6a. Frekvenssiseurantaa varten 1 m²:n ruudut jaetaan edelleen 10 cm x 10 cm:n ruutuihin siirreltävän ristikon avulla. Jokaiselta 1 m²:n ruudulta kirjataan seurantalomakkeelle (liite 6b) on/ei-tietona, kuinka monelta 1 dm²:n ruudulta kukin paahdekasvilaji löytyy. Mikäli ruutuja jää puunrungon (pysty- tai maapuu) tai kannon alle niin, ettei muiden kasvilajien esiintyminen ruudulla ole edes mahdollista, kirjataan lomakkeelle huomautus asiasta. Frekvenssimenetelmällä seurattavien lajien lisäksi kaikkien putkilokasvien lajikohtaiset prosentuaaliset peittävyudet arvioidaan neliömetriruuduittain. Kasvillisuusseurantalomakkeelle (liite 6b) arvioidaan pohjakerroksesta lisäksi sammalten (ryhmänä), jäkälien (ryhmänä), paljaan maan, kivien (halkaisija >5 cm) ja karikkeen prosentuaaliset peittävyudet. Näiden lisäksi 10 m:n säteisen puustoympyrän alueelta kirjataan paahdekasvilajien esiintymisen on/ei-tietona myös seurantaruuutujen ulkopuolelta.

Kasvillisuusseuranta tehdään hoitotoimia edeltävänä kesänä ja toistetaan hoidon jälkeisenä kesänä. Mikäli hoitotoimia tehdään kasvukauden aikana, tehdään seuranta vasta seuraavana vuonna. Tämän jälkeen kasvillisuuden muutoksia seurataan joka toinen vuosi. Seuranta tehdään kerran kasvukauden aikana, heinä-elokuussa, jolloin suurin osa putkilokasvilajeista on havaittavissa ja tunnistettavissa. Kasvillisuusseurannan yhteydessä otetaan kaikki yhdeksän ruutua kattava yleisvalokuva ja lisäksi kuvataan tarkasti rajattuina ruudut 1, 5 ja 9. Kuvat arkistoidaan metsien ennallistamis- ja luonnonhoitoseurannoista vastaavan henkilön ohjeiden mukaisesti.

Taimettumista seurataan 3 m x 3 m:n suuruisilla seuranta-aloilla. Jokaiselta seuranta-alalta mitataan kaikista alle 1,5 m korkeista taimista taimikohtaisesti puulaji, pituus (1 cm:n tarkkuudella) ja kuntoluokka (latva poikki / latva ehyt). Tiedot kirjataan taimiseurantalomakkeelle (liite 2d). Taimiseuranta tehdään aina kasvillisuusseurannan yhteydessä.

Puustomittaukset tehdään 10 m:n säteisen puustoympyrän alueella, samoin menetelmin kuin metsien ennallistamisen lahopuunlisäyskohteilla (ks. luku 2.4.1.1). Puustomittaukset tehdään ennen hoitotoimia ja hoitotoimien jälkeen. Mittaukset toistetaan sen jälkeen neljän vuoden välein eli joka toisen kasvillisuusseurantakerran yhteydessä.

Kasvillisuus-, taimi- ja puustoseurantalomakkeista tiedot siirretään viipymättä sähköiseen muotoon ja alkuperäiset lomakkeet arkistoidaan. Luontopalvelualueet vastaavat tietojen tallennuksesta ja alkuperäisten maastolomakkeiden säilyttämisestä, ellei toisin ohjeisteta. Sähköiset tiedostot ja kopiot lomakkeista toimitetaan valtakunnalliselle metsien ennallistamis- ja luonnonhoitoseurannoista vastaavalle henkilölle.

3.2.2.3 Hyönteisseuranta

Hyönteisseuranta tehdään hoitotoimia edeltävänä kesänä ja toistetaan hoidon jälkeisenä kesänä. Mikäli hoitotoimia tehdään kasvukauden aikana, toteutetaan näytteenotto vasta seuraavana vuonna. Tämän jälkeen näytteenotto tehdään joka toinen vuosi. Pyydykset asetetaan maastoon keväällä lumen sulettua kaikilta seurantalaikuilta ja lämpötilan noustua pysyvämmiin nollan yläpuolelle. Pyyntiä ei kuitenkaan aloiteta ennen huhtikuun alkua. Näytteenoton aloittamisen ajankohta vaihtelee siten kevään edistymisen mukaisesti sekä maantieteellisesti että vuosien välillä.

Hyönteisnäytteet kerätään kuoppapyydyksin, joita asetetaan kuvan 7 mukaisesti viisi jokaiselle 3 m x 3 m:n seuranta-alalle. Pyydyksiä pidetään maastossa kolme neljän viikon mittaista jaksoa, joista ensimmäinen ajoitetaan kevään edistymisen mukaan, keskimäärin noin huhtikuun puolivälistä toukokuun puoliväliin. Toinen pyyntijakso aloitetaan kesäkuun puolivälissä ja lopetetaan

heinäkuun puolivälissä. Kolmas jakso kestää elokuun puolivälistä syyskuun puoliväliin. Pyydykset koetaan kahden viikon välein.

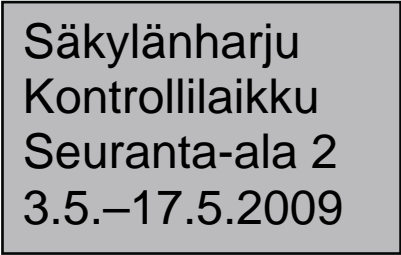
Pyydyksinä käytetään noin kahden desilitran kokoisia, muovisia, läpinäkyviä kertakäyttömukeja. Mukin suuaukon halkaisija on 70 mm ja syvyys 83 mm. Mukeja saa tavallisista ruokakaupoista. Mikäli aivan vastaavia ei löydy, tulee valita suuaukon halkaisijaltaan mahdollisimman samankoinen ja tilavuudeltaan vähintään 2 dl oleva muki.

Kuoppapyydysten asettaminen ja koenta

Kuoppapyydyks kaivetaan maahan niin, että pyydyksenä käytettävän kertakäyttömukin yläreuna tulee maanpinnan tasalle tai aavistuksen sen alapuolelle. Mukin yläreunaa ei saa jäädä maanpinnan yläpuolelle, koska silloin hyönteiset kiertävät pyydyksen. Toisaalta, jos pyydys laitetaan liian syvälle maahan, sinne joutuu helpommin hiekkaa, mikä suurina määrinä heikentää pyydyksen pyytävyyttä ja vaikeuttaa näytteiden jatkokäsittelyä. Pyydys tulee kaivaa maahan kasvillisuusseuranta huomioiden, eli vaurioittamatta kasvillisuutta tarpeettomasti ja heittäen ylös kaivettu maaines kasviritujen ulkopuolelle. Myös muutoin tulee välttää tarpeetonta liikkumista seurantaruu- duilla. Pyydys tulee kuitenkin pyrkiä sijoittamaan mahdollisimman keskelle neliömetriruutua.

Pyydyksissä käytetään säilöntäaineena vedellä noin 20 %:ksi laimennettua etyleeniglykolia, johon lisätään muutama senttilitra pesuainetta 5 litran kanisteria kohti pintajännityksen poistamiseksi. Pyydysmukit täytetään liuoksella noin puolilleen. Pyydyksen päälle asetetaan läpinäkyvästä pleksistä tehty noin 10 x 10 cm:n katot rautalankojen avulla niin, että ne tulevat 2–3 senttimetrin korkeuteen pyydysten yläpuolelle. *Ennen etyleeniglykolin käyttöä tulee perehtyä aineen käyttö- turvallisuustiedotteeseen, jossa annetaan ohjeet myös etyleeniglykolin hävittämiseen.* Etyleeni- glykoli on terveydelle haitallista nieltynä ja se voi aiheuttaa myös ihoärsytystä.

Pyydykset koetaan kahden viikon välein ja koentapäivät kirjataan etiketteihin ja muuten muistiin. Näytteitä tullaan käsittelemään seuranta-aloittain, joten jokaisen viiden pyydyksen ryhmän saalis yhdistetään jo maastossa samaan näytteeseen. Mikäli näytteen joutuu jakamaan useampaan purkkiin sen ison koon vuoksi, kaikkiin purkkeihin laitetaan samat näytteen yksilöivät etikettitiedot (kuva 8).



Säkylänharju
Kontrollilaikku
Seuranta-ala 2
3.5.–17.5.2009

Kuva 8. Esimerkki hyönteisnäytteen etiketistä. Etiketin tiedoista tulee käydä ilmi vähintään paikka (Säkylänharju), laikun tyyppi (kontrolli), pyydysryhmän eli seuranta-alan numero (2) ja pyyntijakso (3.5.–17.5.2009). Lisäksi etikettiin kirjoitetaan mahdolliset huomautukset (esim. yksi pyydys tuhoutunut).

Pyydysten asettamisessa ja koennassa tarvitaan

- pyydysmukit
- 20 %:seksi laimennettua etyleeniglykolia
- kukkalapio tai kaira pyydysten asettamista varten
- näytepurkit ja näyte-etiketit (kannattaa varautua reilusti eli noin 10 kpl/pyydysryhmä)
- tiheäsilmäisestä harsokankaasta leikattuja kooltaan noin 20 cm x 20 cm olevia paloja (10 kpl/pyydysryhmä)
- keittiösihti ja ämpäri
- muovikassi näytepurkeille
- lyijykynä ja kirjoituspaperia
- varamukeja rikkoutuneiden tai kadonneiden pyydysten tilalle
- tyhjä kanisteri käytetyn etyleeniglykolin poiskuljettamista varten
- suppilo helpottamaan etyleeniglykolin kaatamista ämpäristä kanisteriin.

Pyydystä tyhjenettäessä sihti asetetaan ämpäriin päälle ja sihtiin levitetään harsokankaan pala, jonka päälle näyte kaadetaan pyydyspurkista. Ämpäriin harson ja sihdin läpi valuneella etyleeniglykolilla voi huuhdella purkkiin mahdollisesti jääneet yksilöt ja kaataa purkin sisältö uudelleen harsosihdin läpi. Tämän voi tarvittaessa toistaa useampaan kertaan. Jos pyydyspurkkiin on joutunut suurempia roskia, kuten oksankappaleita tai kiviä, ne voi varovasti poistaa näytteestä ennen sen kaatamista sihtiin varoen, ettei niiden mukana poistu pieniäkään hyönteisiä. Joskus pyydyksiin joutuu pieniä selkärankaisia, kuten myyriä; myös ne kannattaa poistaa tässä vaiheessa. Hetken valutuksen jälkeen näyte *harsokankaineen* laitetaan purkkiin. Jos näyte on liian suuri yhteen purkkiin, se täytyy jakaa hyönteisiä vahingoittamatta kahteen tai useampaan osaan. Ämpäriin valunut etyleeniglykoli kaadetaan kanisteriin pois vietäväksi.

Etiketti laitetaan näytepurkkiin niin, että se on nähtävissä purkkia avaamatta. *Etiketöinti on ehdottoman tärkeää*, ilman etikettiä näyte on käyttökelvoton. Mikäli joku pyydyksistä on vaurioitunut niin, että se ei ole ollut toimintakunnossa koko pyyntijaksoa, merkitään etikettiin *lyijykynällä* huomautus asiasta. Jos koko seuranta-alan näyte on tuhoutunut, talletetaan etiketillä ja huomautuksella varustettu tyhjä näytepurkki. Mahdolliset etiketteihin kirjoitettavat huomautukset ja käsin tehtävät lisäetiketit tulee kirjoittaa *lyijykynällä*. Lyijykynän jälki kestää kostumista tuhriintumatta. Tietokoneella tehtyjen etikettien tulostamiseen tulee käyttää laser-tulostinta. Etiketit leikataan saksilla, koska revitty reuna edistää etiketin hajoamista säilytyksen aikana. Etikettipaperina ei tule käyttää kierrätyspaperia, koska se ei kestä kastumista.

Näytteet säilötään huolellisesti pakastimeen heti koentapäivänä tai viimeistään seuraavana päivänä näytteiden pilaantumisen estämiseksi. Pussiin tai laatikkoon, johon näytepurkit on säilötty, kirjoitetaan ulkopuolelle, mistä näytteistä on kyse (paahdeseuranta, kohde, vuosi, pyyntijakso).

4 Palojatkumoaluesuunnitelma

Esko Hyvärinen, Marja Hokkanen, Janne S. Kotiaho, Hannu Lehtonen, Jussi Päivinen, Maarit Similä ja Harri Tukiä

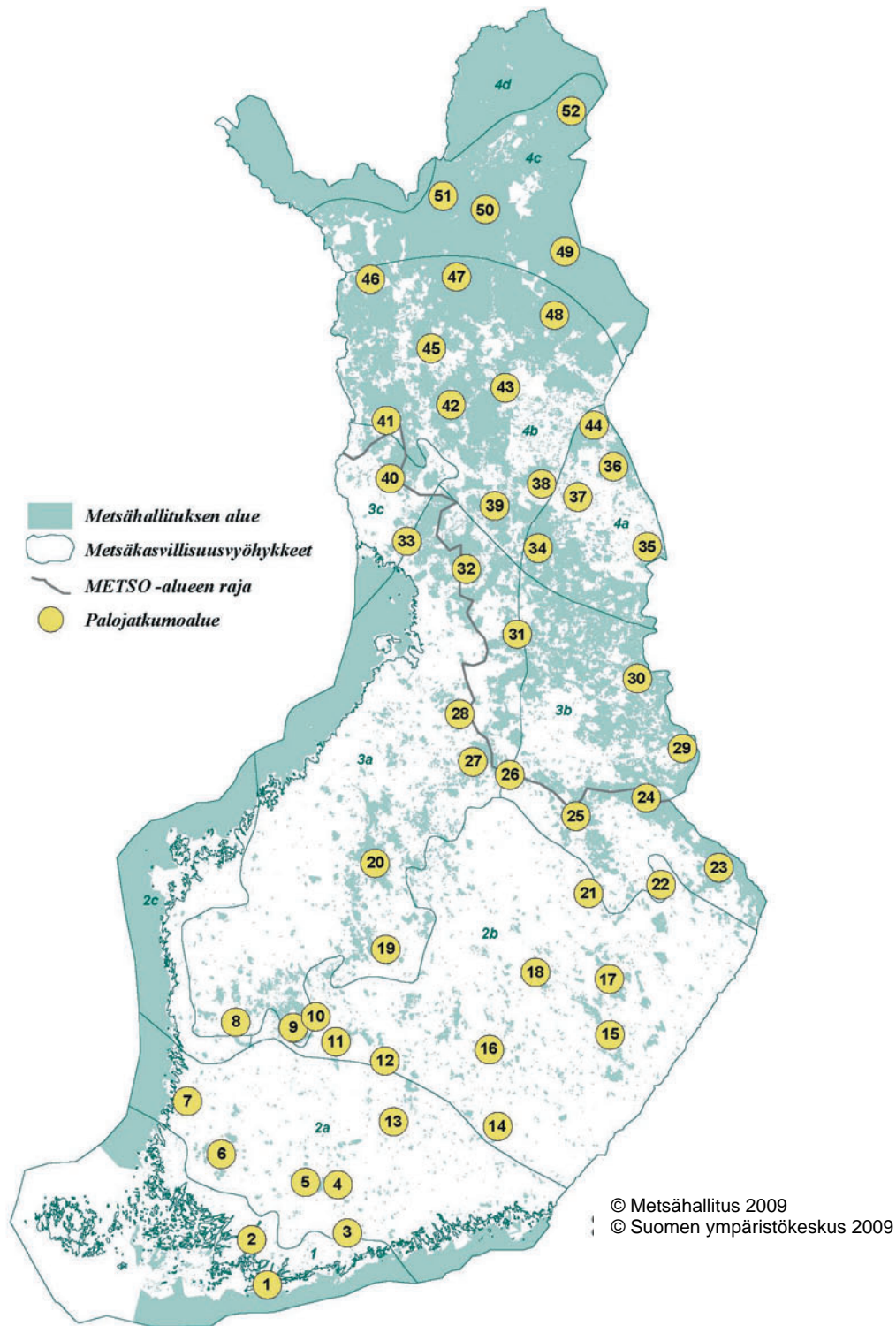
4.1 Yleistä

Ennallistamistyöryhmä (2003) esitti mietinnössään, että Metsähallitus ja Metsäntutkimuslaitos muodostavat suojelualueilleen palojatkumoalueiden verkoston. Metsähallitus teki hallinnassaan olevien palojatkumoalueidensa osalta suunnitelman polttojen aloituksesta ja polttoväleistä vuonna 2004. Päivitetty suunnitelma julkaistiin osana metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohjetta (Päivinen & Aapala 2007) ja on sisällytetty myös tähän julkaisuun (kuva 9, liite 7).

Palojatkumoalueiden tavoitteena on turvata palojen alueellinen ja ajallinen jatkuvuus paloista riippuvaisten ja niistä hyötyvien lajien säilyttämiseksi. Palojatkumoalueiden muodostamisen yhtenä tavoitteena on myös ohjata valtionmaiden talousmetsien luonnonhoidollisia kulutuksia palolajiston suojelun kannalta keskeisimmille alueille, jolloin myös niistä koitua lajistohoidollinen hyöty olisi kaikkein suurin. Palojatkumoaluesuunnitelmaa on toteutettu varsinkin eteläisessä Suomessa viime vuosina metsien ennallistamisen yhteydessä. EU:n Life-hankkeilla on ollut suuri merkitys toteutuksessa. Esimerkiksi ”Boreaalisten metsien ja puustoisten soiden ennallistaminen”- eli ”Metsä-Life”-hankkeen kohteilla poltettiin vuosina 2003–2006 yhteensä noin 300 hehtaaria metsiä. Myös Pohjois-Suomessa on käynnistetty palojatkumosuunnitelman toteuttaminen. Palojatkumoaluesuunnitelmaan kuuluu 52 palojatkumoaluetta.

Kaskialueet muodostavat oman erityisen osansa palojatkumoalueverkostoa. Kaskeaminen poikkeaa sekä toteutukseltaan että ekologisilta vaikutuksiltaan suuresti metsäpalojen vaikutusten jäljittelyyn tähtäävistä poltoista. Kaskialueista palojatkumoaluesuunnitelmaan sisältyvät Telkkämäki, Linnansaari, Koli ja Ruunaa.

Palojatkumoalueilla tehtävät poltot kattavat vuosittain vain osan valtion luonnonsuojelualueilla suoritettavien polttojen tavoitepinta-alasta; merkittävä määrä polttoja tehdään myös muualla. Palojatkumoaluesuunnitelman toteuttamisen lisäksi paloista riippuvaisen lajiston suotuisan suojelutason saavuttamiseksi tarvitaankin myös muita satunnaisemmin sijoittuvia polttoja.



Kuva 9. Palojatkumoa-alueiden sijainti valtionmailla. Metsähallituksen alueet käsittävät sekä maa- että vesialueet. 1. Syndalen, 2. Teijon ylänkö, 3. Nuuksio, 4. Maakylän–Räyskälän alue, 5. Tammelan ylänkö, 6. Kurjenrahka–Säkylänharju, 7. Pinkjärvi, 8. Pohjankangas, 9. Seitsemisen, 10. Helvetinjärvi, 11. Siikanevan seutu, 12. Isojärvi, 13. Evo, 14. Repovesi, 15. Saimaan saaristoalueet, 16. Puulavesi, 17. Kolovesi–Kermajärvi, 18. Sorsavesi–Kivimäensalo, 19. Kulhanvuori, 20. Salamajärvi, 21. Telkkämäki, 22. Koli, 23. Patvinsuo, 24. Mujejärvi, 25. Tiilikka, 26. Talaskangas, 27. Kansanneva–Kolkanneva, 28. Veneneva–Pelso, 29. Elimyssalo, 30. Malahvia, 31. Olvassuo, 32. Litokaira, 33. Martimoaapa, 34. Syöte, 35. Etelä-Kuusamon vanhat metsät, 36. Oulanka, 37. Riisitunturi, 38. Mustarinnantunturi, 39. Joutensuo, 40. Kilsiaapa–Ristivuoma, 41. Joukaisvuoma, 42. Kutuselkä–Kivistäjälkä, 43. Pyhätunturi–Luosto, 44. Peuratunturi, 45. Näätävuoma–Sotkavuoma, 46. Ylläs–Aakenus, 47. Pomokaira, 48. Vintilänkaira, 49. Urho Kekkosen kansallispuisto–Kemihaara, 50. Hammastunturi, 51. Lemmenjoki, 52. Vätsäri. Metsäkasvillisuusvyöhykkeet: 1. Hemiboreaalinen vyöhyke, 2. Eteläboreaalinen vyöhyke a. Vuokkovyöhyke eli lounaismaa, b. Järvi-Suomi, c. Pohjanmaan rannikkomaa, 3. Keskiboreaalinen vyöhyke a. Pohjanmaa, b. Pohjois-Karjala–Kainuu, c. Lapin kolmio eli Peräpohjanmaa, 4. Pohjoisboreaalinen vyöhyke a. Kainuu–Kuusamo, b. Peräpohjola, c. Metsä-Lappi, d. Tunturi-Lappi.

4.2 Vanhat metsät osana palojatkumoalueverkostoa

Palojatkumoalueiden muodostaminen Pohjois-Suomeen, ja osin Itä-Suomeenkin, edellyttää vanhojen luonnontilaisten kaltaisten metsien polttoja. Poltettavaksi valitaan suojelualueiden luonnontilaltaan heikompia ja vähälahopuustoisia osia. Näiden metsien poltolla saavutetaan huomattavasti pitkäkestoisempia monimuotoisuusvaikutuksia kuin nuorempien talousmetsien ennallistamispoltoilla. Vanhojen metsien poltolla metsiin saadaan syntymään järeää palossa kuollutta ja palon seurauksena hitaasti kuollutta puuta sekä voidaan jäljitellä luontaisen metsäpalon vaikutuksia metsien rakenteeseen ja eliölajistoon. Boreaalisten luonnonmetsien polton tavoitteena onkin paitsi paloista riippuvaisen lajiston suojelu myös metsäpalojen jälkeisten luonnontilaisten suksessiovaiheiden luominen, ja tätä kautta metsän luontaisten rakennepiirteiden aikaansaaminen. Poltto monipuolistaa lahopuuston rakenteen lisäksi myös elävän puuston ikärakennetta, lajikoostumusta ja tilajakaumaa, tuottaa eliöille tärkeää palanutta puuta ja ympäristöä ja lisää näin boreaalisen luonnonmetsän edustavuutta. Alikasvoskuuset kuolevat paloissa yleensä varsin tehokkaasti, mikä ehkäisee mäntyvaltaisten metsien kuusettumista. Ennallistamistyöryhmä (2003) painotti, että ennallistettaessa tulee mahdollisimman usein polttaa myös järeää metsää, mihin tavoitteeseen vanhojen metsien poltolla myös osin vastataan.

Viimeaikaisissa tutkimuksissa on osoitettu palojen suuri merkitys sadoille boreaalisten metsien hyönteis- ja kääpäälajeille, mukaan lukien suuri määrä uhanalaisia ja harvinaisia lajeja (Wikars 2002, Penttilä 2004, Hyvärinen ym. 2005, Hyvärinen ym. 2006b) (ks. myös luku 2.1.4). Poltettujen vanhojen metsien kovakuoriaisyhteisöjen rakenne poikkeaa selvästi poltettujen päätehakattujen alueiden yhteisöistä, vaikka hakkuualueille olisi jätetty merkittävästikin kookkaita säästöpuuta (Hyvärinen 2006). Luontaisten metsäpalojen puutetta ei siis pystytä täysin paikkaamaan polttamalla nuoria metsiä tai päätehakkuualoja. Varttuneiden täyspuustoisten metsien poltolla voidaan paremmin jäljitellä luontaista metsäpaloa kuin nuorten metsien ennallistamispoltoilla tai metsätalousalueiden kulotuksilla, joissa korkeampi palokuorman määrä nostaa palon voimakkuutta. Sekä suojelualueiden ennallistamispoltoilla että talousmetsien luonnonhoidollisilla kulotuksilla on kuitenkin selviä positiivisia monimuotoisuusvaikutuksia erityisesti harvinaisten ja uhanalaisten lajien suhteen (Hyvärinen 2006, Hyvärinen ym. 2006b, Toivanen & Kotiaho 2007a, Toivanen & Kotiaho 2007b). Useissa tutkimuksissa on lisäksi korostunut suuriläpimittaisen lahopuun tärkeys lajistolle, erityisesti harvinaisille ja uhanalaisille lajeille (mm. Sippola & Renvall 1999, Jonsell ym. 2001, Penttilä ym. 2003, Lindhe 2004, Penttilä 2004, Sippola ym. 2004, Tikkanen ym. 2006). Suuriläpimittaista palanutta puuta syntyy vain vanhempia metsiä polttamalla.

Vanhojen metsien poltokohteiden valinnassa noudatetaan seuraavia kriteereitä ja raja-arvoja:

- Poltettavaksi valitaan suojelualueiden luonnontilaltaan heikoimpia ja vähälahopuustoisimpia osia.
- Poltettavaksi valitaan vain aiemminkin palaneita tai luonnostaan helposti palavia kohteita.
- Palokujien tekemistä vältetään eli poltokohteella on oltava ainakin pääosin luontaiset rajat. Myös palokuorman tuottamista vältetään.
- Lapissa vanhoja metsiä poltetaan vuodessa korkeintaan 50 ha, yksittäinen poltto korkeintaan 20 ha.
- Itä-Suomessa ja Kainuussa vanhoja metsiä poltetaan vuodessa korkeintaan 20 ha, yksittäinen poltto korkeintaan 10 ha.

Vanhojen metsien polttoja suunniteltaessa tulee ottaa korostetusti huomioon alueiden nykyiset lajistolliset arvot. Erityisesti täytyy huomioida alueella esiintyvät luonto- ja lintudirektiivien liitteiden lajit ja kansallisesti uhanalaiset lajit. Vaikka poltoista on yleisesti ottaen hyötyä lajistolliselle monimuotoisuudelle, ne eivät saa vaarantaa alueella jo esiintyvien merkittävien lajien populaatioita. Polttosuunnitelmiin pyydetään lausunnot ao. alueelliselta ympäristökeskukselta.

Palon voimakkuus ei saa olla niin korkea, että koko puusto kuolee. Polttoa voidaan pitää onnistuneena, jos esim. männikköisillä alueilla suurin osa alikasvoskuusista kuolee palossa. Metsäpalojen voimakkuus vaihtelee luontaisestikin paljon, ja palot kehittyvät vain harvoin koko puuston tappaviksi, voimakkaiksi latvapaloiksi. Lahopuuta vaativille lajeille on kuitenkin eduksi, jos suuriakin puita kuolee palon seurauksena.

Valmiiksi suunniteltua vanhan metsän polttoa voidaan lykätä vuosilla eteenpäin, jos alueen läheisyydessä palaa metsää muista syistä. Jos kuitenkin polton käytännön valmistelut on ehditty tehdä, poltto kannattaa toteuttaa suunnitellusti.

4.3 Vanhojen metsien polton ekologisten vaikutusten seuranta

Viimeaikaisissa metsäpalotutkimuksissa on seurattu lajistovaikutuksia myös vanhoissa metsissä, erityisesti Lieksassa Patvinsuon kansallispuistossa tehdyissä tutkimuksissa (Muona & Rutanen 1994, Rutanen 1994, Penttilä 2004, Hyvärinen 2006). Näiden tutkimusten ansiosta polton vaikutuksista on jo paljon tietoa, mutta ne eivät kuitenkaan kokonaisuudessaan poista seurantarvetta jatkossa. Polttojen vaikutuksia eliölajistoon tulee seurata, jotta 1) polttojen vaikutukset suojelualueiden lajistoon tulevat dokumentoiduiksi, 2) toimintaa voidaan tarvittaessa muuttaa ja 3) arvokkaiden lajien esiintymät havaitaan ennen polttoa, jolloin myös suunnitelmaa voidaan tarvittaessa muuttaa.

Varsinkin hyönteisillä lajistossuknessio on nopeinta muutaman vuoden ajan polton jälkeen, jolloin myös polton vaikutukset lajistoon ovat parhaiten havaittavissa (Hyvärinen 2006). Varsinaisten palolajien vuoksi poltettujen kohteiden pidempiaikainen seuranta ei ole tarpeen, mutta pidempiaikaista seuranta tarvitaan muiden poltosta joko kärsineiden tai lisääntyneestä lahoppuesursista vasta myöhemmässä vaiheessa hyötyvien lajien populaatioissa tapahtuvien muutosten havaitsemiseksi.

Vanhojen metsien polttokohteilla kovakuoriaisten ja kääpien seurantaan sovelletaan samoja menetelmiä kuin Patvinsuon kansallispuistossa viime vuosina tehdyissä tutkimuksissa on käytetty (Hyvärinen 2006, Junninen ym. 2008). Kovakuoriaisilla tämä tarkoittaa 20 ristikkoikkunapyydyksen käyttöä yhdellä polttokohteella. Ikkunapyydyksistä 10 on vapaastiroikkuvia ja 10 runkoihin kiinnitettäviä (Hyvärinen ym. 2006a). Kääpälajiston seuranta varten paloaloille perustetaan yhden hehtaarin kokoiset tutkimusalat, joilta tutkitaan inventointivuonna kaikki lahoppuut. Kääpäinventointi kannattaa toistaa seuraavan kerran aikaisintaan viiden vuoden kuluttua. Menetelmät mahdollistavat myös molempien lajiryhmien pitkäaikaisseurannat.

5 Ennallistettujen soiden seuranta

Kaisu Aapala, Tuomas Haapalehto, Janne Kotiaho, Tapio Lindholm, Sakari Rehell, Tapani Sallantaus, Maarit Similä, Anneli Suikki, Teemu Tahvanainen ja Pekka Vesterinen

5.1 Ennallistamiselle asetetut pinta-alatavoitteet

Valtionmaiden suojelualueiden ja suojeluohjelmakohteiden soiden ennallistamistarve arvioitiin Metsähallituksen paikkatietoaineiston kuviotietojen perusteella vuoden 2002 lopussa (Ennallistamistyöryhmä 2003). Tuolloin soita oli ennallistettu noin 7 200 ha ja ennallistamistarvetta arvioitiin olevan vielä noin 600 suojelualueella ja -ohjelmakohteella yhteensä noin 20 000 hehtaaria (noin 2 % suojeltujen soiden pinta-alasta). Ns. METSO-alueella ennallistettavien soiden määräksi arvioitiin noin 16 000 ha (Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunta 2002).

Ennallistamistyöryhmä (2003) esitti mietinnössään soiden ennallistamisen tavoitteeksi, että Metsähallitus ennallistaa suojelualueilla yhteensä 20 000 ha ojitettuja soita vuoteen 2012 mennessä.

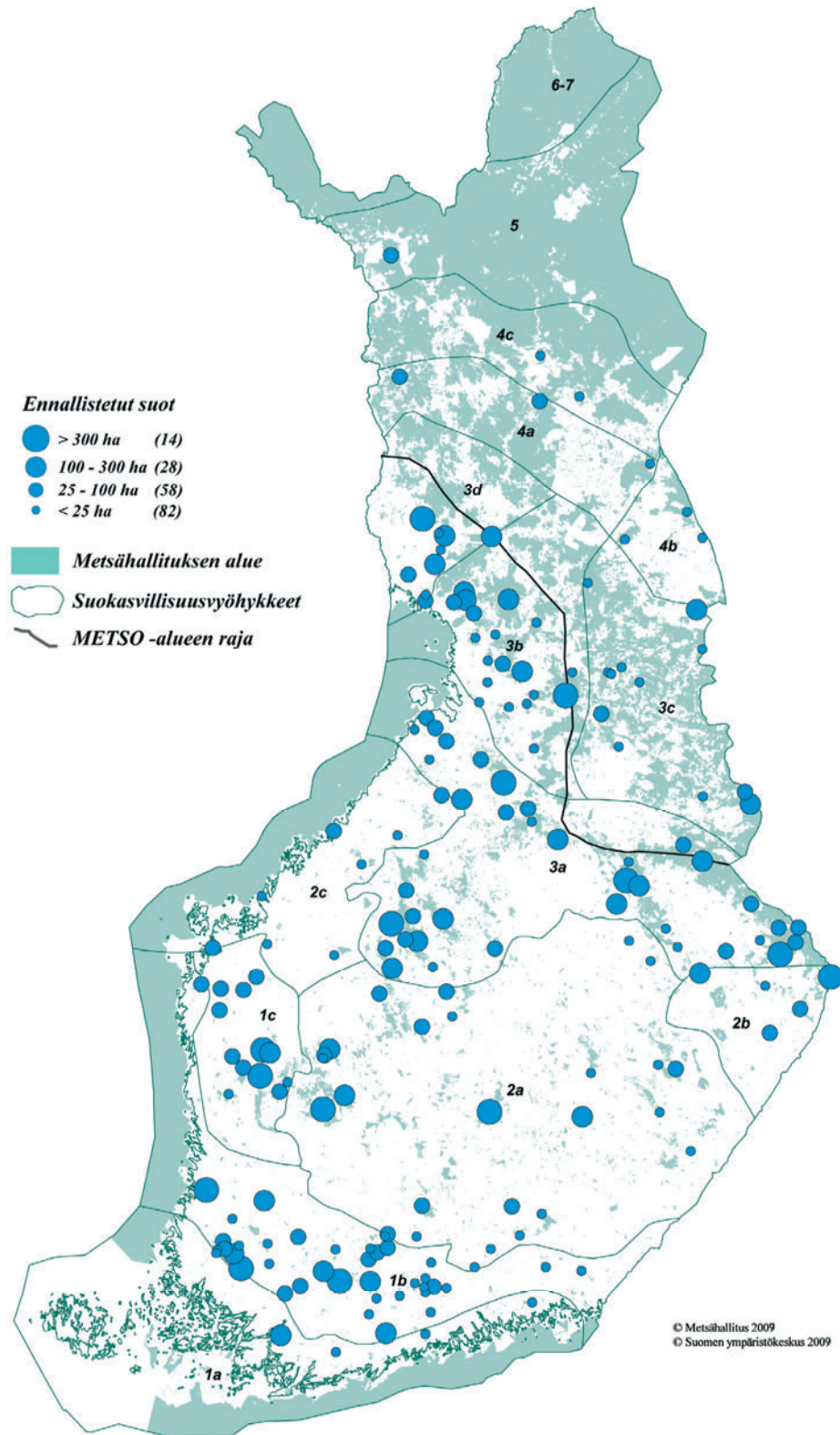
Vuoden 2008 loppuun mennessä Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla oli koko maassa ennallistettu vajaat 16 200 ha soita (taulukko 3 ja kuva 10). METSO-kaudella (2003–2007) ja METSO:n jatkokaudella (2008–2016) METSO-alueella oli vuoden 2008 loppuun mennessä ennallistettu reilut 8 050 ha soita.

Metsähallituksen toteuttamassa valtion hallinnassa olevien luonnonsuojelualueiden luontotyyppiinventoinnissa on METSO-alueella inventoitu ja tallennettu SutiGis-järjestelmään noin 30 000 ha ja METSO-alueen ulkopuolella noin 5 000 ha ojitettuja, vielä ennallistamattomia soita (J. Päivinen, henk.koht. tiedonanto 29.4.2009). Tämä on noin 10 % METSO-alueen inventoidusta suopinta-alasta. Metsähallituksen luontopalvelut arvioi vuonna 2006, että METSO-alueella on maanomistusolojen puolesta mahdollista, ekologisesti perusteltua ja kustannustehokasta ennallistaa vielä 14 100 ha soita ja METSO-alueen ulkopuolella 1 450 ha soita (Syrjänen ym. 2007).

Toteuttamatta olevien (ei vielä hankittu valtiolle) suojeluohjelmien kohteiden ja yksityismaiden suojelualueiden ennallistettavien soiden määrästä ei ole vielä kokonaisarviota. Yksityisten suojelualueiden paikkatieto on tallennettu Metsähallituksen YsaGis-tietokantaan. Tietokannassa on tällä hetkellä METSO-alueen yksityisillä suojelualueilla 5 000 ha ojitettuja soita ja METSO-alueen ulkopuolella 100 ha ojitettuja soita (tilanne 29.4.2009, jolloin yksityisiä suojelualueita oli inventoitu noin 60 000 ha). Ysa-alueiden kokonaismaapinta-alaksi oli vuonna 2007 arvioitu noin 100 000 ha.

Taulukko 3. Metsähallituksen hallinnassa olevilla suojelualueilla ennallistettujen soiden pinta-alat (ha).

Vuosi	Koko maa	METSO-alue
<2003	7 150	
2003	1 550	1 150
2004	2 100	2 000
2005	1 850	1 650
2006	1 300	1 250
2007	800	650
2008	1 450	1 350
Yhteensä	16 200	8 050



Kuva 10. Suojelualueilla ennallistetut suot vuoden 2008 loppuun mennessä. Metsähallituksen alueet käsittävät sekä maa- että vesialueet. Suokasvillisuusvyöhykkeet: 1a. Laakiokeitaat, 1b. Etelä-Suomen kilpiketaat, 1c. Satakunnan ja Etelä-Pohjanmaan kilpiketaat, 2a. Sisä-Suomen vietto- ja rahkakeitaat, 2b. Pohjois-Karjalan vietto- ja rahkakeitaat, 2c. Pohjanmaan vietto- ja rahkakeitaat, 3a. Suomenselän ja Pohjois-Karjalan aapasuot, 3b Pohjois-Pohjanmaan aapasuot, 3c. Kainuun aapasuot, 3d. Peräpohjanmaan aapasuot, 4a. Eteläisen Peräpohjolan aapasuot, 4b. Kuusamon rinesuot, 4c. Keski- ja Pohjois-Peräpohjolan aapasuot, 5. Metsä-Lapin aapasuot, 6.–7. Tunturi-Lapin palsa- ja paljakkasuot.

5.2 Ennallistamisen ekologiset edellytykset

5.2.1 Hydroekologiset edellytykset

Suoekosysteemi on toiminnoissaan riippuvainen vedestä, jota se saa sekä sateen mukana että valuma-alueeltaan. Ennallistamisen ensisijaisena tavoitteena on palauttaa suolle sitä alun perin muovanneet ja ruokkineet vedet ja samalla palauttaa eri suonosien väliset luontaiset hydrologiset erot, jotka ojitus on muuttanut. Erityisesti minerogeenisilla soilla, joilla valuma-alueelta tulevan veden laatu, määrä ja ajoittuminen määrittävät suurelta osin suon ominaisuudet, on vesien valuntasuhteiden palauttaminen keskeistä koko ekosysteemin ennallistumisen kannalta.

Soiden ennallistamisen hydrologiset tavoitteet:

- ennallistetulle suolle tulevan veden määrä ja laatu sekä niiden ajallinen ja paikallinen vaihtelu vastaavat luonnontilaista tilannetta
- vesien liikkuminen ja vaikutus ennallistetulla suolla palautuu luonnontilaisen kaltaiseksi
- ennallistetun suon suovedenpinnan taso ja vedenpinnan vuotuinen vaihtelu ovat luonnontilaista vastaavalla tasolla.

Luonnontilan kaltaisella tarkoitetaan hydrologisesti olosuhteisiin nähden hyvin tai kohtalaisen hyvin toimivaa suota. Uusi, luonnontilaa vastaava, mutta alkuperäisestä poikkeava tila saattaa sokin olla tyydyttävä, jos parempaan ei päästä.

Jokainen suo on hydrologisesti omanlaisensa kokonaisuus, johon vaikuttavat sekä ilmastolliset tekijät että suoaltaan ja sen valuma-alueen ominaisuudet. Niinpä jokaisen suon ennallistamissuunnitelman tulee pohjautua suon ja sen ympäristön yleispiirteiseen hydrologiseen analyysiin, jolla saadaan kokonaisnäkemys vesien kulusta (ks. luku 5.3). Tämän perusteella jokaiselle ennallistettavalle suolle voidaan antaa suokohtaiset hydrologiset tavoitteet ja keinot, joilla ne voidaan saavuttaa.

5.2.2 Lajistolliset edellytykset

Ennallistamistoimenpiteillä käynnistetään elinympäristön muutos, jonka yhtenä tavoitteena on soiden eliöyhteisöjen palautuminen rakenteeltaan (esim. lajikoostumus ja lajien runsaus) ja prosesseiltaan (esim. kasvillisuuden ja puuston sukkessio) luontaisen kaltaiseksi. Lajiston muutos alkaa yleensä muutamassa vuodessa ennallistamistoimenpiteiden jälkeen, mutta luontaisen kaltaisen sukkession palautuminen tapahtuu vasta pitkällä aikavälillä. Mitä pidemmälle ojitettu suo on muuttunut, sitä hitaampaa ja vaikeampaa on todennäköisesti myös palautuminen.

Soiden ennallistamisen lajitavoitteet:

- Ennallistamistoimien jälkeen käynnistyy suon luontaista kasvillisuutta kohti etenevä kasvillisuuskehitys.
- Ennallistetun suon lajikoostumus, lajien runsaus ja kasvillisuuden sekä muiden eliöyhteisöjen rakenne vastaa aikaa myöten luonnontilaista vastaavan tyyppistä suota.
- Ennallistetun suon kasvillisuuden sukkessio palautuu pitkällä aikavälillä luonnontilaisen kaltaiseksi.
- Ennallistetun puustoisien suon puuston rakenne on aikaa myöten luonnontilaisen kaltainen.

Ennallistamisen lajitavoitteita tarkennetaan tapauskohtaisesti tulkitsemalla ennallistettavan kohteen tilaa käytettävissä olevan suoekologisen tietämyksen pohjalta ja käyttämällä vertailukohtana vastaavan luonteisia luonnontilaisia soita. Vaikka aina ei ole mahdollista selvittää, mitä suotyyppejä ojitetun ja ennallistettavan suon alkuperäinen kasvillisuus ja ekologiset olosuhteet ovat edustaneet, yleensä pystytään kuitenkin selvittämään suon päätyyppiryhmä (korpi, räme, neva, letto) ja usein tarkentamaan sitä esim. rehevyydystason arvioinnilla (esim. rehevä/karu korpi). Edelleen suon ekologista luonnetta ja hydrologisia oloja ennen ojitusta pystytään yleensä selvittämään ilmakuviavien avulla. Paleoekologisesti on selvitettävissä suon ekologinen lähi- ja vanhempi menneisyys.

Luonnontilaisten korprien ja runsaspuustoisten rämeiden ominaispiirteisiin kuuluvat iältään ja kooltaan erirakenteiset puustot, lahopuu ja erityisesti korvissa myös lehtipuut. Lahopuu on puustoisten soiden luonnontilaisista rakennepiirteistä helpoimmin ja nopeimmin palautettavissa. Muiden rakennepiirteiden ja luontaisen kaltaisen puustosukcession palautuminen tapahtuu vasta ajan myötä.

5.2.3 Suokohtaiset edellytykset

Ennallistamisen pitkän aikavälin tärkein tavoite on kunkin suon rakennepiirteiden ja toimintojen palautuminen.

Soiden ennallistamisen suokohtaiset tavoitteet

- Ennallistettu suo kerryttää turvetta.
- Ennallistetun suon mätäs-väli-märkäpinnan vaihtelu vastaa luonnontilaista.
- Ennallistetun suon reuna- ja vaihettumisvyöhykkeet ovat rakenteeltaan ja toiminnaltaan luonnontilaisen kaltaisia.
- Yhdistymän ominaispiirteet ovat palautuneet.
- Ennallistettu suo on maisemaltaan luonnontilainen.
- Ennallistetun suon ekologiset yhteydet ympäristön muuhun luontoon ovat palautuneet.

Suoveden korkeuden suhteen erilaisten pintojen (suon pienmuotojen) vaihtelu on tyypillistä luonnontilaisille soille. Pienmuotojen syntyyn ja kehitykseen vaikuttavat sekä hydrologiset (suon pinnalla virtaava vesi) että biologiset (erot rahkasammallajien kasvu- ja maatumisnopeudessa) tekijät. Suon pienmuotojen mosaiikin palautuminen riippuu paitsi kasvillisuuden ja suon vesitalouden myös pintaturvekerroksen ominaispiirteiden palautumisesta. Suon pienmuotojen palautuminen on puolestaan edellytys yhdistymätyyppien (keidas- ja aapasoiden) ominaispiirteiden palautumiselle.

Suon reuna- ja vaihettumisvyöhykkeet ovat lajistollisen monimuotoisuuden keskittymiä, ja ne ovat usein keskeisiä myös suoekosysteemin toiminnan kannalta. Reuna- ja vaihettumisvyöhykkeiden ennallistamisella luodaan edellytyksiä koko suon toiminnan palautumiselle luonnontilaisen kaltaiseksi.

Suon maisemarakenne palautuu vähitellen, kun edellä mainitut hydrologiset, lajitason ja suokohtaiset tavoitteet ajan myötä saavutetaan.

5.2.4 Alueelliset edellytykset

Suomalainen luonnonmaisema rakentuu vaihtelevan kokoisesta mosaiikista avoimia ja puustoisia soita, metsiä ja vesistöjä. Yksi ennallistamisen hyvin pitkän aikavälin tavoitteista onkin palauttaa tämän maisemamosaiikin alueellisen mittakaavan rakennepiirteet ja prosessit luontaisen kaltaisiksi.

Soiden ennallistamisen aluetason tavoite:

- Soiden ja muun luonnon muodostamien maisemakokonaisuuksien hydrologinen ja ekologinen palautuminen.

Valuma-alueet muodostavat luontevan lähtökohdan aluetason hydrologiseen ja ekologiseen tarkasteluun. Vesien valuntasuhteita on aikojen kuluessa muutettu paitsi ojittamalla soita myös erilaisilla vesistöjärjestelyillä, kuten purojen perkauksilla ja lampien laskuilla. Suurempien suojelualueiden, esim. kansallispuistojen, ennallistamissuunnitelmia tehtäessä niihin tulisi kuulua maisemarakenteen analyysi, jossa kiinnitettäisiin huomiota vesien valuntasuhteiden palauttamiseen, maiseman avoimuuteen ja puustoisuuteen sekä eri ekosysteemien välisten vaihtumis- ja reunavyöhykkeiden ominaisuuksien palauttamiseen.

5.3 Seurannat ennallistamissuunnitelmassa

Ennallistetuilta soilta tarvitaan seurantatietoa, jotta pystytään arvioimaan toimenpiteiden onnistumista ja ennallistamiselle asetettujen tavoitteiden saavuttamista. Tavoiteltavan muutoksen suuntaa ja suuruutta tulee pohtia jo tavoitteita asetettaessa. **Seurantojen kannalta on tärkeää, että ennallistamisen tavoitteet on määritelty jo ennallistamissuunnitelmassa riittävän selkeästi ja yksityiskohtaisesti, jotta niiden toteutumista voidaan arvioida.**

Suon ennallistumisen edellytys on vesitalouden ennallistaminen, joten jo ennallistamisen suunnitteluvaiheessa tehdään hydrologista havainnointia. Uudet, ja etenkin vanhat, ilmakuvat sekä kasvillisuuden maastohavainnot ovat välttämättömiä hydrologian tulkinnassa. Ennallistamissuunnitelmaan sisällytettävä yleispiirteinen **hydrologinen analyysi** on pohjana kaikille seurannoille (kuva 11). Hydrologinen analyysi on kuvaus alkuperäisestä, nykyisestä ja tavoitellusta vesien kulusta alueella. Analyysi aloitetaan selvittämällä kartan ja ilmakuviav avulla suon alkuperäinen valuma-alue sekä alkuperäiset veden lähteet ja kulkureitit. Sen jälkeen selvitetään nykyinen valuma-alue, nykyiset vesien kulkureitit ja se, miltä osin vedet voidaan ennallistamisen avulla ohjata alkuperäisille reiteilleen.

Yleispiirteistä hydrologista analyysiä voi olla tarpeen tarkentaa **vesikemiallisilla analyyseillä tai vaaitsemalla**. Tarkennus voi olla tarpeen esimerkiksi silloin, jos samalla suojelualueella on useanlaisia vesitaloudellisia ennallistamistarpeita (soiden lisäksi esimerkiksi lähdenorojen, lampien tai järvien ennallistamista), jos ennallistaminen vaikuttaa laajasti ympäröiviin alueisiin tai jos vaatealialaan kasvillisuuden kannalta tärkeiden vesilähteiden paikallistamisessa on epäselvyyttä. Alapuo-listen vesistöjen nykytilasta kertovat vesikemialliset tiedot ovat välttämättömiä, jos kyseessä on vesien suojelullinen ongelmakohde. Vaaitsemista taas saatetaan tarvita, jos vesien valumasuhteet suolla ovat epäselvät ja halutaan varmistua esimerkiksi siitä, etteivät naapurin maat vety tai uhanalaisten lajien esiintymät heikkene suojelun alueen ennallistamisen seurauksena.

Koska hoitoseuranta aloitetaan vasta ennallistamisen jälkeen, on **ennallistamissuunnitelmaan sisältyvä kuvaus suon lähtötilanteesta** (kuva 11) välttämätön arvioitaessa ennallistamisen aiheuttamia muutoksia. Ennallistamissuunnitelmaan kirjataan suon hydrologisten osa-alueiden (esi-

merkiksi reunakorpi, veden alkuperäiset kulkureitit) ja muiden, ennallistamisen onnistumisen kannalta merkittävimpien kohteiden (esimerkiksi tukkimatta jätettävän rajaojan vaikutusalue, vietävä korpijuotti, lähdevaikutteiset alueet) lähtötilannetietoja:

- sarkojen vedenpinnan taso suhteessa tavoitetasoon
- arvio alkuperäisestä suotyypistä ja suon kasvillisuuden muuttuneisuusaste
- rehevyydestä tai hydrologisista ominaispiirteistä kertovien lajien esiintyminen sarkojen alimmilla pinnoilla (esim. korpisuuden, lähteisyyden, rimpisyyden ja lettoisuuden ilmentäjät)
- suon puusto- ja taimutilanne pääpiirteittäin.

Ennallistamissuunnitelman seurantasuunnitelma-luvussa arvioidaan ennallistettavalla suolla tarvittavat seurannat ja perustellaan arvio (kuva 11).

Hoitoseurantaa tehdään kaikilla ennallistetuilla soilla (luku 5.5). Hoitoseurannassa verrataan ennallistamisen tulosta asetettuihin tavoitteisiin. Hoitoseuranta on kuvailevaa seurantaa, eli havainnoitavia muuttujia arvioidaan silmämääräisesti, ei tarkoin mittauksin. Hoitoseurantalomakkeet muokataan kunkin kohteen mukaan jo ennallistamissuunnitteluvaiheessa. Hoitoseurantalomakkeet tallennetaan Metsähallituksen verkkolevyille ja asianhallintaan, samalle asianumerolle ennallistamissuunnitelman kanssa.

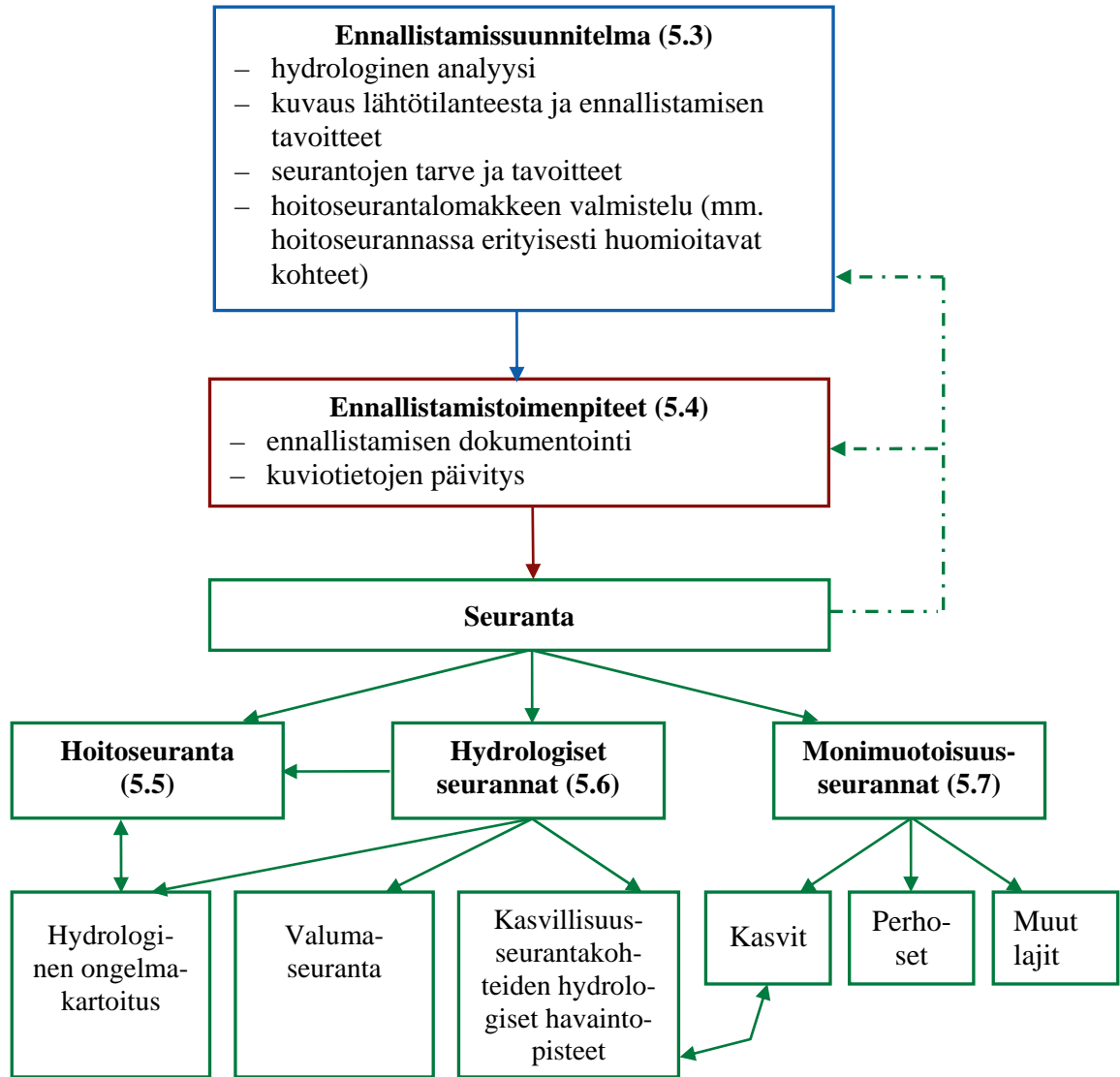
Hoitoseurantalomakkeita valmisteltaessa osoitetaan ne kohteet, joihin hoitoseurannassa erityisesti tulee kiinnittää huomiota, esimerkiksi:

- lajistoltaan tai luontotyypeiltään arvokkaat alueet
- kohdat, joissa oikovirtaukset ovat todennäköisiä ennallistamisen jälkeen
- pohjavesivaikutteiset alueet (usein myös kasvillisuudeltaan erityisiä alueita)
- vesitaloudellisesti vaikeat ennallistamiskohteet, esim. vanhat purouomat ja piilopurot
- mahdollisesti pidempiaikaisesti veden peittämiksi jäävät alueet
- alueet, joille todennäköisesti ei saada riittävästi vettä
- kohdat, joilla on uhkana suojelualueen ulkopuolisten maiden vettyminen.

Edellä mainitut kohteet ja muut ennallistamisen kannalta erityisen merkittävät alueet merkitään hoitoseurantakartalle siten, että ne voidaan aukottomasti yhdistää hoitoseurantalomakkeen havaintoihin.

Toisinaan jo ennallistamisen suunnitteluvaiheessa on mahdollista ennakoida ongelmia, jotka ovat ratkaistavissa vasta ennallistamistoimien jälkeen. Tällöin voidaan varautua **hydrologiseen ongelmakartoitukseen** (luku 5.6.4), jonka avulla ennallistamistoimia voidaan korjata tai hienosäätää. Hydrologisen ongelmakartoituksen tarve voi ilmetä myös vasta myöhemmillä hoitoseurantakerroilla.

Hoitoseurantojen lisäksi suolla voidaan tehdä resurssien salliessa **monimuotoisuusseurantoja**. Yhtenäisillä seurantamenetelmillä toteutettavan ennallistettujen soiden kasvillisuusseurantaverkoston perustaminen aloitettiin valtion omistamilla suojelualueilla vuonna 2007 (luku 5.7). Myös ennallistettujen soiden perhosseurannoille on yhtenäinen seurantamenetelmä (luku 6). Jos halutaan perustaa uusia perhos- tai kasvillisuusseurantoja varsinaisen seurantaverkoston ulkopuolelle, käytetään luvuissa 5.7. ja 6 kuvattuja menetelmiä.



Kuva 11. Ennallistamissuunnitelma ja ennallistamistoimenpiteiden dokumentointi ovat tärkeitä tausta-aineistoja seurannoille ja seurantatulosten tulkinnoille. Ennallistettujen soiden seuranta muodostuu kolmesta rinnakkaisesta, toisiaan täydentävästä kokonaisuudesta: hoitoseurannoista, hydrologisista seurannoista ja monimuotoisuusseurannoista. Numerot kaaviossa viittaavat vastaaviin lukuihin tekstissä.

5.4 Suon ennallistamisen dokumentointi

Ennallistamismenetelmä (ojien patoaminen/täyttö), **ennallistettu pinta-ala** (toimenpidekuvioiden pinta-ala) ja **puuston käsittelytiedot** tallennetaan Metsähallituksen paikkatietojärjestelmään, jonka avulla seurataan ennallistamisen toteutumista valtakunnan tasolla. Paikkatietojärjestelmän **ympäristövaikutuskoodilla** voidaan tilastoida ja seurata toimenpidekuvioiden ulkopuolisille kuviolle ulottuvia ennallistamisen vaikutuksia.

Ennallistetun suon tulevan seurannan ja mahdollisten korjaustoimenpiteiden kannalta on olennaista, että suon ennallistamisen käytännön toimenpiteet on dokumentoitu riittävän tarkasti. Yksittäisen suon ennallistamisesta on tietoa ennallistamissuunnitelmassa ja työmaaohjeessa. Näiden lisäksi toteutusvaiheen jälkeen täytetään **suon ennallistamisen dokumentointilomake** (liitteet 8 ja 9). Siihen sisällytetään ne ennallistamisen kannalta olennaiset seikat ja muutokset, jotka eivät käy ilmi ennallistamissuunnitelmasta ja työmaaohjeesta. Tarvittaessa tietoja havainnollistetaan dokumentointikartan avulla. Karttaan merkitään esimerkiksi kohdat, joissa suunnitelmasta tai työmaaohjeesta on poikettu, sekä erityisseurantaa vaativat kuviot ja korjaustoimenpiteiden paikat.

Dokumentointilomakkeen täyttää se luontopalvelujen henkilö, joka on vastuussa ennallistamistyömaan toteutuksesta. Lomaketta täytetään kunkin toteutusvaiheen jälkeen, kunnes työmaa on valmis. Lomake tallennetaan asianhallintaan. Jos suo ennallistetaan useammassa osassa eri vuosina, osista täytetään omat dokumentointilomakkeensa.

Kun dokumentointilomaketta päivitetään esimerkiksi korjaus- tai täydennystoimenpiteiden jälkeen, mitään ei saa poistaa. Ainoastaan lisäyksiä voi tehdä jälkikäteen. Päivittäjän nimi ja päivämäärä tallennetaan jokaisella päivityskerralla. Lisäksi asianomaiseen kohtaan (esimerkiksi kohtiin Erityisseurantaa vaativat kohdat, Muuta tai Toteutetut korjaavat toimenpiteet) tallennetaan toimenpiteiden tai havaintojen päivämäärä ja päivittäjän nimikirjaimet.

5.5 Hoitoseuranta

Hoitoseurantaa tehdään kaikilla ennallistetuilla soilla. Hoitoseurannan tavoitteena on

- 1) selvittää, onko ennallistaminen onnistunut teknisesti
- 2) selvittää, onko ennallistumiskehitys käynnistynyt halutulla tavalla
- 3) havaita mahdolliset ongelmat ajoissa
- 4) kehittää ennallistamisen suunnittelua ja ennallistamismenetelmiä saatujen kokemusten pohjalta.

Ensimmäisinä vuosina ennallistamisen jälkeen tarkastellaan työn teknistä onnistumista (ojien täyttö ja patoaminen), vesien liikkumista suolla ja suon vettymistä. Kasvillisuuden muutoksia tarkastellaan muutaman vuoden kuluttua ennallistamisesta, kun muutokset alkavat näkyä. Silloin kiinnitetään huomiota erityisesti suosammalten elpymiseen, ennallistumisen ilmentäjälajiston esiintymiseen ja suon taimettumiseen. Ensimmäisillä kerroilla (1–9 vuotta ennallistamisen jälkeen) hoitoseuranta voidaan tehdä koko suoalueelle tai osa-aluekohtaisena. 10-vuotishoitoseuranta tehdään kaikilla soilla kuviokohtaisena (luku 5.5.3).

5.5.1 Hoitoseurannan toteuttaminen

Hoitoseurannan valmistelu aloitetaan jo ennallistamissuunnitteluvaiheessa (luku 5.3). Suunnitelmassa asetetaan ennallistamiselle kohdekohtaiset tavoitteet, tehdään hydrologinen analyysi ja kuvataan kohteen nykytila (luku 5.3). **Koska ensimmäiset hoitoseurantakäynnit tehdään vasta ennallistamisen jälkeen, ennallistamissuunnitelmaan kirjatut tiedot ovat erittäin tärkeitä hoitoseurannan luotettavuuden kannalta.** Suunnitteluvaiheessa arvioidaan alustavasti myös mahdollisia ongelmakohteita, joihin hoitoseurannassa tulee kiinnittää erityisesti huomiota.

Ensimmäinen hoitoseurantakäynti tehdään ensimmäisenä ennallistamisen jälkeisenä keväänä. Tämän jälkeen päätetään seuraavan seurantakäynnin ajankohta: 2–10 vuotta ennallistamisen jälkeen, yhteensä 2–4 hoitoseurantakertaa 10 vuoden kuluessa ennallistamisesta. Ensimmäisellä hoitoseurantakerralla käytetään ennallistamissuunnitelman tekijän kohteelle sopivaksi muokkaamaa hoitoseurantalomaketta, toisella seurantakerralla ensimmäisellä kerralla täydennettyä hoitoseurantalomaketta jne. Mikäli yksi hoitoseurantalomake ei riitä kohteelle koko seuranta-ajaksi, jatketaan toiselle lomakkeelle.

Hoitoseurantakäynneillä tarkistetaan ennallistamissuunnitelmassa osoitetut kohteet, jotka suunnitelman tekijä on arvioinut suon ennallistumisen kannalta merkittäviksi. Näiden lisäksi tarkastellaan suon yleisen ennallistumisen kannalta merkittäviä muuttujia (luku 5.5.2 ja liite 11). Ennallistumisen edetessä hoitoseurannassa havaitaan yleensä myös muita muutoksia, esim. hyvin palautuneita alueita, korjausta vaativia tai jatkoseurantaa vaativia kohteita, jotka myös kirjataan hoitoseurantalomakkeelle. Hoitoseurantaa ei siis rajoiteta pelkästään suunnitelmassa osoitettuihin kohteisiin.

Seurantakäynnille valmistauduttaessa on hyvä tarkastella vanhoja ilmakuvia ja arvioida niiden avulla ennallistamisen tavoitteita ja tavoitteiden saavuttamista. Suon ennallistamisen dokumentointilomakkeesta (liite 8) tarkistetaan mahdolliset poikkeamat suunnitelmasta ja muut ennallistamistöiden yhteydessä kirjatut toimet ja havainnot.

Hoitoseurantalomakkeelle (liite 10) tallennettujen havaintokohtien tarkastuksia jatketaan kunnes todetaan, että tavoitteet on saavutettu eikä jatkoseurannalle ole enää tarvetta. Täytetty hoitoseurantalomake tallennetaan sekä verkkolevyille päivitettävänä lomakkeena että asianhallintaan ennallistamissuunnitelman kanssa samalle asiannumerolle. Hoitoseurantakartta päivitetään tarvittaessa ja tallennetaan hoitoseurantalomakkeen kanssa asianhallintaan. Kartalle merkitään maastossa kuljettu reitti, mahdolliset valokuvauspisteet ja kuvaussuunnat, ennallistamisen korjaus- ja ongelmakohdat sekä muut hoitoseurannan havaintokohdat. Havaintokohdat voivat olla joko alueita tai pistemäisiä kohteita. Hoitoseurantakarttaan merkitään myös seurantavuosi.

Hoitoseuranta tallennetaan SutiGisiin toteutetuksi toimenpiteeksi kaikille seurattavan alueen kuviolle, myös niille, joilla ensimmäinen varsinainen hoitoseurantakäynti on vasta 10-vuotisseurannan yhteydessä. Kirjaamisen yhteydessä seurannan tekijä merkitsee kuviolle seuraavan suunnittelun seurantavuoden.

Jos hoitoseurannassa havaitaan ongelmia, arvioidaan korjaustoimenpiteiden tarpeellisuus ja tehdään ehdotus niiden toteuttamisesta. Korjaustoimenpiteiden tarpeesta neuvotellaan vielä omassa yksikössä ja tarpeelliset toimenpiteet viedään toimenpide-ehdotukseksi SutiGisin Metsänhoidon kuvio -näytölle. Jos korjaustoimenpiteiden suunnittelussa ja sijoittelussa on vaikeuksia, kohteella voidaan tehdä hoitoseurantaa tarkempi hydrologinen ongelmakartoitus, joka auttaa ongelmien selvittämisessä ja jatkotoimenpiteiden suunnittelussa (luku 5.6.4).

Ensimmäinen hoitoseuranta tehdään keväällä, jolloin sulamisvesiä on runsaasti liikkeellä ja vesien virtailu on parhaiten havaittavissa. Jos ennallistamistoimenpiteet ovat onnistuneet teknisesti ja ennallistamisen voidaan arvioida etenevän ongelmitta lähivuosina, seuraava seurantakerta voidaan jättää jopa 10 vuoden päähän ennallistamisesta. Mahdollisia ongelmia ei kuitenkaan läheskään aina pysty luotettavasti arvioimaan ensimmäisellä hoitoseurantakerralla, joten usein on tarpeen käydä suolla tarkastamassa tilanne erilaisina kesinä. Myöhemmillä hoitoseurantakerroilla paras ajankohta on kesä, jolloin kasvillisuuden tilanne näkyy paremmin kuin alkukesällä. Taulukkoon 4 on listattu hoitoseurattavalta suolta eri vaiheissa huomioitavia seikkoja ja havaittavissa olevia muutoksia.

Taulukko 4. Hoitoseurannan ajankohta sekä ao. ajankohtana ennallistetulla suolla huomioitavia seikkoja ja havaittavissa olevia muutoksia.

Ajankohta	Hoitoseurannassa huomioitavaa ja havaittavissa
Ensimmäinen kevät ennallistamisen jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> – vettä runsaasti liikkeellä → helppo hahmottaa veden todellinen kulku – arvioidaan hydrologinen tilanne: patojen pitäisi olla näin pian ennallistamisen jälkeen korkeimmillaan ja toimia hyvin – ei-toivotut vettymisalueet voidaan paikallistaa ja korjata ennen kuin ne aiheuttavat haittoja – muut ongelmakohteet voidaan rekisteröidä jatkoseurantaa tai korjaustoimenpiteitä varten – kevätseuranta auttaa tulevien kohteiden suunnittelussa ja ennallistamismenetelmien kehittämisessä
Toinen kesä ennallistamisen jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> – teknisen onnistumisen arviointi pystytään yleensä toteamaan luotettavimmin kahden vuoden kuluessa ennallistamisesta, kun yksi arviointi tehdään keväällä runsaan veden aikaan ja toinen kesällä vähän veden aikaan – kesällä vähän veden aikaan on mahdollista havaita patojen vuotaminen tai ojien liian matala täyttö
5.–8. kesä ennallistamisen jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> – puustomuutokset yleensä näkyvissä – kasvillisuusmuutokset kesken tai aluillaan
Kymmenes kesä ennallistamisen jälkeen	<ul style="list-style-type: none"> – kasvillisuusmuutosten suunta selventynyt – taimettumisen ja taimikon kehityksen arviointi mahdollinen – ennallistamisen aiheuttama häiriö tasaantunut niin, että toimenpiteen onnistuminen voidaan arvioida – jos toimenpide on onnistunut, seuranta voidaan lopettaa – jos toimenpide on onnistunut, mutta muutos on ollut hidasta eikä tavoitteita vielä ole saavutettu, seurantaa voidaan jatkaa – jos ennallistaminen ei ole onnistunut, arvioidaan lisätoimenpiteiden tarve ja mahdollisuudet

5.5.2 Hoitoseurannassa havainnoitavat muuttujat ja onnistumisen kriteerit

Koska hoitoseuranta perustuu silmämääräiseen arviointiin ja koska sitä tehdään kaikilla soilla, tarkasteltavien muuttujien tulee olla helposti havaittavia sekä mahdollisimman yksiselitteisiä ja kaikäntyyppisille soille soveltuvia. Hoitoseurannassa tarkastellaan kolmea muuttujaryhmää, jotka kuvaavat ennallistettujen soiden vesitalouden, puuston ja taimien sekä kasvillisuuden muutoksia. Hoitoseurannan lomake ja täyttöohje ovat liitteinä 10 ja 11.

Hoitoseurannassa havainnoitavat muuttujaryhmät:

A Hydrologia

Hoitoseurannan pohjana on ennallistamisen suunnitteluvaiheessa tehty hydrologinen analyysi eli kokonaisnäkemys vesien luontaisesta, nykyisestä ja tavoitellusta kulusta. Esimerkiksi kuviorajojen taustalla on usein hydrologisia eroja. Suota on tarkasteltava hydrologisena kokonaisuutena myös kuviokohtaisia tai osa-alueittaisia tarkasteluja tehtäessä. Jos suolle ei saada palautettua sinne luontaisesti kuuluvia vesiä esim. suojelualueita ympäröivien ojituksen vuoksi, alapuolisen suon vettyminen jää puutteelliseksi. Joissain tapauksissa ulkopuoliset ojitukset keräävät laajalta alueelta vesiä, jotka saadaan ehkä pistemäisesti leviämään suolle. Tämä voi aiheuttaa paikallisesti luontaista voimakkaampaa vettymistä. Hoitoseurannassa pyritään arvioimaan muun muassa tällaisten seikkojen merkitys ennallistamisen tavoitteiden saavuttamisen kannalta.

A.1 Veden määrä

Muun muassa valuma-alueen laajuus, sademäärä ja lämpötila vaikuttavat suovedenpinnan tasoon. Laajalta valuma-alueelta vesiä saavat suot ovat yleensä märempiä kuin suot, joiden valuma-alue on pieni. Ennallistamisen tavoitteena on nostaa suovedenpinnan taso luonnontilaa vastaavalle tasolle.

Hoitoseurannassa tarkastetaan, että suolle on saatu ohjattua vedet koko sen luontaiselta valuma-alueelta. Tämä voidaan yleensä tehdä karttatarkasteluna. Lisäksi havainnoidaan suon alimpien pintojen vettymistä. Huomiota kiinnitetään erityisesti siihen, mikä on suovedenpinnan taso suhteessa tavoitetasoon ja havaintoajankohdan yleiseen vesitilanteeseen.

Kevään tulvakautta lukuun ottamatta kuivina pysyvät väli- ja rimpipinnat osoittavat, ettei ennallistamisella ole onnistuttu nostamaan suovedenpintaa riittävästi. Tähän on yleensä syynä joko veden virtauksen keskittyminen tavoitetta pienemmälle alueelle (oikovirtaukset, virtaus ojalinhoilla) tai ennallistetulle suolle tulevan veden liian vähäinen määrä (esimerkiksi ulkopuoliset ojat kuivattavat aluetta). Vettymisalueen laajentamiseksi pintavalleja ja/tai patoja voidaan lisätä ja/tai vahvistaa. Saattaa olla tarpeen myös tarkastella mahdollisuuksia ohjata vettä laajemmalla alueella suolle. Ennallistaminen on onnistunut veden määrän suhteen silloin, kun suolle on saatu ohjattua vedet koko sen luontaiselta valuma-alueelta. Tällöin suon väli- ja märkäpinnat säilyvät pitkällä aikavälillä (havaittavissa viimeistään 10-vuotisseurannassa) kosteina läpi kasvukauden, luontaisia kuivia kausia ja luontaisesti kausikuivia alueita lukuun ottamatta.

Joillakin soilla, esimerkiksi aapasoilla ja soilla, joissa turve on ojituksen vaikutuksesta painunut voimakkaasti, on ennallistamisen jälkeen usein tulvaa, eikä tämä välttämättä ole merkki suovedenpinnan liiallisesta noususta. Joissakin tapauksissa osa ennallistamisalueesta voi jäädä pysyvämmän veden peittämäksi. Mikäli suolla arvioidaan olevan liian laajoja pysyvämmän veden peittämiksi jääviä alueita, tulee tarkistaa kartalta, onko suolle ohjattu vesiä luontaista laajemmalla valuma-alueelta. Korjaustoimenpiteitä ovat tulva-alueen pintavallien tai patojen avaaminen tai muu veden uudelleenohjaus luontaiselle reitilleen.

Ennallistetun suon kuivuus voi johtua myös poikkeuksellisen lämpimästä ja vähäsateisesta vuodesta – tai märkyys poikkeuksellisen runsassateisesta vuodesta – eikä välttämättä epäonnistuneesta ennallistamisesta.

A.2 Veden leviäminen suolle

Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa vesien luontaisen kaltaiset virtausreitit suolla. Hoitoseurannassa havainnoidaan mm. oikovirtauksia, vesien liikkumista ojien kohdilla, pintavallien ja patojen pitävyyttä sekä vesien liikkumista niskaojien kohdalla.

A.2.1 Virtaus sarkaojien paikalla

Ojalinjojen painumisen ja ojien täytössä käytetyn turpeen tiivistymisen takia täytetyt sarkaojat jäävät usein ainakin osittain suon sarkapintaa matalammalle. Ennallistamisen jälkeen ojalinjojen toimiminen matalina ojina on estettävä ja vesi on saatava leviämään myös saroille. Pintavallien ja patojen tulee olla pitäviä, eikä vesi saa pääsääntöisesti virrata niiden yli tai sivuitse ojalinjalla. Erityistä huomiota kiinnitetään valtaojien, laskuojien sekä ojien risteysten patojen ja pintavallien pitävyyteen.

Jos vettä virtaa patojen yli, mutta sarat ovat siitä huolimatta vettyneet tavoitteen mukaisesti, ei korjaustoimenpiteitä tarvita. Jos sarat ovat kuivia, korjaustoimenpiteinä voidaan esim. lisätä tai vahvistaa pintavalleja ja/tai patoja.

A.2.2 Virtaus niskaojien paikalla

Niskaojien merkitys on erityisen suuri aapasoilla, joilla merkittävä osa suon vedestä ja ravinteista tulee yläpuoliselta valuma-alueelta ja yksi oja voi kuivattaa laajaakin aluetta. Niskaojan pintavallien ja patojen tulee olla pitäviä ja niiden tulee ohjata vesi ojan yli suolle.

Jos niskaojassa virtaa vettä ja alapuolinen suo on kuiva, korjaustoimenpiteinä voidaan tarvita pintavallien ja/tai patojen lisäämistä ja/tai vahvistamista. Voi myös olla tarpeen kaivaa matalia ohjuorioja, joilla vesi ohjataan alapuoliselle suolle. Tällöin on kuitenkin tarkoin tutkittava, että suolla on tarpeeksi viettoa, jotta ojat johtavat veden toivotulle alueelle. Veden pistemäistä purkautumista voidaan ehkäistä esim. johtamalla vesi suon luontaiseen rimmikkoon, jolloin jännerakenne helpottaa veden leviämistä.

A.2.3 Oikovirtaukset

Oikovirtaukset ovat tilanteita, joissa vesien virtaus keskittyy luontaista huomattavasti suppeammalle alueelle, esimerkiksi entisen valtaojan ympäristön voimakkaan painumisen tms. syyn vuoksi. Tällöin oikovirtauksen vaikutusalueen ulkopuolella oleva suon osa vettyy tavoiteltua heikommin. Myös itse ennallistamistoimet voivat aiheuttaa vaurioita, jotka ovat tavoitteiden toteutumisen kannalta haitallisia. Esimerkiksi puunkorjuun seurauksena saattaa syntyä uusia vedenkulkua ohjaavia uomia. Ajourat voivat vaikuttaa huomattavastikin pintavesien valuntaan.

Korjaustoimia harkittaessa on huomioitava, että esimerkiksi ohutturpeisissa korvissa veden luontainen virtaus tapahtuu usein piilopuroina kivien lomassa. Veden luontaista virtausta häiritsevät muut kuin luontaiset uomat on pyrittävä tukkimaan. Esimerkiksi koneiden jättämiä uria voidaan tukkia turpeella. Lajistollisesti arvokkailla ja esimerkiksi pohjavesivaikutteisilla kohteilla vaurioiden ehkäisemiseen ja korjaamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

A.2.4 Veden pistemäinen purkautuminen suolle

Toisinaan ennallistetulle suolle tuleva vesi purkautuu pistemäisesti yhdestä kohdasta, eikä sitä saada leviämään suolle esimerkiksi turpeen painumisen tai suojelualuetta ympäröivien ojitusten vuoksi. Jos ulkopuoliset ojitukset keräävät vesiä laajalta alueelta ja ne purkautuvat pistemäisesti ennallistetulle suolle, voi seurauksena olla paikallisesti luontaista selvästi voimakkaampaa vettymistä.

Veden pistemäistä purkautumista suolle voidaan pyrkiä estämään esimerkiksi johtamalla ulkopuolisten ojitusalueiden vedet suolle useammasta kohdasta. Tällöin on tutkittava tarkasti suon kaltevuussuhteet, jotta syöttöojat kaivetaan oikeisiin kohtiin ja veden leviäminen on tavoitteiden mukaista. Mikäli ulkopuoliset ojitukset tuovat ennallistamisalueelle vettä luontaista laajemmalta alueelta, on pyrittävä ohjaamaan osa ojitusalueelta tulevasta vedestä suojelualan ohitse.

A.3 Veden laatu

Ennallistamisen tavoite on suolle ohjattujen vesien luontaisen kaltainen vesikemiallinen vaihtelu (mm. ravinnepitoisuus ja pH) sekä se, että pohjavesien purkautuminen ja leviäminen on saatu palautettua alkuperäisille alueilleen.

Hoitoseurannassa tulee varmistaa, että suolle ohjataan oikeanlaista vettä, eikä esimerkiksi rehevälle suolle valu hapanta vettä ulkopuolisia ojia pitkin. Erityisen tärkeää veden laadun arviointi on lähdevaikutteisilla ja rehevillä kohteilla (esim. letot ja ruohoiset suot).

Suolle tulevan veden alkuperää voidaan selvittää kartta- ja ilmakuvatarkastelulla. Sen avulla voidaan esimerkiksi nähdä, tuovatko ulkopuoliset ojat ennallistetulle aapasuolle vesiä karulta keidas-suolta.

Vesien laatua voidaan tarkastella maastossa suon rehevyytason ilmentäjälajien esiintymisen ja elinvoimaisuuden avulla. Suokasvilajien kasvupaikkavaatimuksista löytyy tietoa esim. suokasvillisuusoppaasta (Eurola ym. 1995). Esimerkiksi meso-eutrofiaa ilmentävän sammallajiston esiintyminen tai puuttuminen ilmentää parhaiten suoveden laatua pohjaveden purkautumisalueilla. Maastossa voidaan havainnoida myös veden väriä. Joissain tapauksissa rautayhdisteiden värjäämä vesi (öljymäinen kalvo rimmen pinnalla tai okrankeltaiset rautayhdisteet kumpuamispaikalla ja sen alapuolella) voi osoittaa pohjavesivaikutusta. Havaintojen varmistamiseksi tai ongelmatilanteiden selvittämiseksi tarvitaan toisinaan tarkempia veden laadun mittauksia suolta tai suolle vesiä tuovista valumauomista.

Jos veden laatua ilmentävissä seikoissa havaitaan merkkejä huononemisesta (esimerkiksi indikaattorilajisto taantuu), on selvitettävä huolellisesti vesien virtaus sekä mahdolliset ongelmia aiheuttavat kohdat. Korjaustoimenpiteinä harkitaan esimerkiksi toivotusta poikkeavan pintaveden pääsyn estämistä herkille lähdevaikutteisille kohdille. Korjaustoimenpiteiden suunnittelu vaatii yleensä vesikemiallisia analyysijä.

B. Puusto ja taimet

B.1 Puusto

Ennallistamisen tavoitteena on luontaisenkaltaisen puustorakenteen palauttaminen. Tällä on merkitystä sekä suomalaisen että luontaisen lajiston palautumiselle. Ennallistetuille nevoille jätetty liika puusto voi hidastaa tai jopa estää avoimien elinympäristöjen lajien levittäytymistä. Runsas puusto voi myös haihduttaa niin paljon, että suon vettyminen heikentyy. Puustoisilla soilla (rämeet, korvet) puuston käsittelyllä ei todennäköisesti ole yhtä suurta merkitystä kuin avosoilla.

Alun perin puustoisilla soilla havainnoidaan puiden kuolemista ja kuntoa ojalinjoilla ja saroilla. Jos liian tiheäksi jääneen puuston arvioidaan hidastavan suon ennallistumista liiallisella haihdutuksella tai varjostuksella, voidaan harkita liikapuuston poistoa, kaatoa tai puiden kaulausta.

B.2 Taimet

Ennallistamisella tavoitellaan luontaisen taimettumiskehityksen palautumista. Tällöin avoimilla soilla osa ennen ennallistamista syntyneistä taimista kuolee ja loppujen kasvu hidastuu. Maiseman tulisi pysyä avoimena. Puustoisilla soilla taimettumisen tulisi muistuttaa luonnontilaista puustoista suota, jolloin hidaskasvuisia taimia on siellä täällä. Puuston tulisi uudistua pääsääntöisesti aukko-dynamiikan kautta.

Taimien määrä arvioidaan silmämääräisesti. Jos puustoisella suolla on selviä hyväkasvuisia taimitihentymiä, kuvataan niiden sijainti ja laajuus sekä arvioidaan taimien raivauksen tarve. Jos avosuolla tai harvapuustoisella suolla on hyväkasvuisia taimia runsaasti vielä kymmenvuotisseurannan aikaankin, harkitaan puuston (taimien) poiston tarve.

C Pohja- ja kenttäkerroksen kasvillisuus

C.1 Pohjakerroksen kasvillisuus

Useimmilla luonnontilaisilla soilla rahkasammalet muodostavat pääosan väli- ja rimpipintojen pohjakerroksen sammallajistosta. Letoilla ja lähteisillä soilla, märissä mosaiikkikasvustoisissa korvissa ja märimmillä avosoilla myös aitosammalet voivat vallita. Ruoppakuljuissa ja –rimmissä pohjakerros on lähes kasviton. Sammallajisto vaihtelee myös suon rehevyytason ja avoimuuden mukaan. Mätäspinnoilla saattaa esiintyä metsäsammalia.

Ojituksen seurauksena mätäspinta- ja metsäsammalet leviävät suon väli- ja rimpipinnoille ja niiden peittävyys on yleensä sitä suurempi mitä kauemmin ojituksesta on aikaa ja mitä paremmin ojitus on onnistunut. Vaatimattomia rahkasammalia (mm. rämerahkasammal (*Sphagnum angustifolium*), ruskorahkasammal (*S. fuscum*) ja punarahkasammal (*S. magellanicum*)) esiintyy yleensä pieninä laikkuina.

Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa pohjakerroksen lajikoostumus suon luontaista vaihtelua vastaavaksi. Tällöin suon märimmille paikoille (myös saroilla) palautuvat rimpipinta- ja välipintalajit. Sammallajiston vaihtelu myös muiden ympäristötekijöiden kuten rehevyyden ja avoimuuden suhteen palautuu. Kasvillisuuden muutokset ovat kuitenkin hitaita ja pienipiirteisiä, eikä hoitoseurannalla ole mahdollista seurata kehitystä koko sen laajuudessa.

Mikäli ennallistetun suon väli- ja rimpipinnoilla ei ole lainkaan niille tyypillisiä väli- ja rimpipintasammalia tai mikäli niiden peittävyys on vähäinen (<25 %) ja metsäsammalet ovat vallitsevia (>75 %) vielä kymmenvuotishoitoseurannankin aikaan, arvioidaan korjaustoimenpiteiden tarve. Kasvillisuuden kehitystä tulee tapahtua myös sarkojen keskiosissa, jotka ovat usein korkeammalla kuin painuneet ojalinjat.

C.2 Kenttäkerroksen kasvillisuus

Luonnontilaisilla soilla kenttäkerroksen kasvillisuus vaihtelee mm. suon märkyyden, avoimuuden, rehevyyden ja valumavesivaikutuksen mukaan. Puustoisilla soilla ja kuivemmilla mätäspinnoilla suovarvut (mm. suopursu, vaivaiskoivu) ovat usein valtalajeja, ja etenkin korvissa esiintyy myös metsävarpuja (puolukka ja mustikka). Välipinnoilla vallitsevat yleensä sarat ja lyhytkortiset kasvit (tupasvilla, tupasluikka, suursarat), ja saraisuus ja ruohoisuus lisääntyvät rehevyyden kasvaessa.

Märimmillä paikoilla viihtyvät vain rimpilajit (rimpisarat, leväkkö ym.) tai vaihtuvaa vettä vaativat luhtalajit (mm. kurjenjalka).

Ojituksen myötä kenttäkerroksen lajiston vaihtelu vähenee. Avoimien ja märkien soiden lajit taantuvat metsä- ja mätäslajiston elpymässä ja vallatessa myös suon alimpia pintoja. Saraisuus ja ruohoisuus vähenevät. Selvimmin taantuvat rimpipintojen lajit. Alkuperäisiä väli- ja rimpipintojen lajeja (sarat, ruohot) saattaa esiintyä märimmissä painanteissa tai harvakseltaan yksittäisinä versoina.

Ennallistamisen tavoitteena on palauttaa kenttäkerroksen lajikoostumus suon luontaista vaihtelua vastaavaksi. Tällöin suon märimmille paikoille (myös saroilla) palautuvat rimpipintojen ja välipintalajit ja kasvillisuuden vaihtelu esimerkiksi rehevyyden ja avoimuuden suhteen palautuu. Muutokset ovat kuitenkin hitaita ja pienipiirteisiä, eikä hoitoseurannalla ole mahdollista seurata kehitystä koko sen laajuudessa.

Mikäli väli- ja rimpipinnoilla ei ole lainkaan niille tyypillisiä lajeja (mm. suur- ja rimpisarat, leväkkö) kymmenvuotisseurannan aikaan, kirjataan tilanne hoitoseurantalomakkeelle ja arvioidaan korjaustoimenpiteiden mahdollisuudet.

D Muuta muistettavaa

D.1 Arvokkaat lajiesiintymät

Ennallistamiskohteen arvokkaat lajiesiintymät on kuvattu ennallistamissuunnitelmassa. Mikäli ennallistamistoimenpiteiden arvioidaan vaikuttavan esiintymiin, ne on tarkastettava hoitoseurannan yhteydessä. Ennallistamissuunnitelmaan tai uhanalaistietokantaan tallennetun esiintymätiedon tulee olla niin tarkka, että hoitoseurannassa on mahdollista arvioida luotettavasti esiintymän tilaa ja ennallistamisen vaikutuksia. Mikäli ennallistamisen havaitaan heikentäneen esiintymän tilaa, korjaustoimenpiteet suunnitellaan huolella.

D.2 Suojelualueen ulkopuolisten maiden vettyminen

Ennallistaminen ei saa aiheuttaa suunnittelematonta ja naapurimaanomistajan kanssa neuvottelematonta suojelualueen ulkopuolisten maiden vettymistä. Mahdolliset riskikohdat kirjataan jo ennallistamissuunnittelun yhteydessä hoitoseurantalomakkeelle ja käydään tarkastamassa hoitoseurantakäynneillä. Mikäli hoitoseurannassa havaitaan ulkopuolisten maiden vettymistä, naapurimaanomistajan kanssa neuvotellaan ongelman ratkaisemisesta.

D.3 Asianhallinnan soiden ennallistamisseurantoihin liittyvät asiasanat

Jotta ennallistettujen soiden ongelmakohteet ja erityistilanteet löytyisivät kaikkien ennallistettujen soiden paljoudesta myöhemminkin, on asianhallinnan yhteisissä asiasanoissa luettelo soiden hoitoseurannan yhteydessä mahdollisesti havaittavista ongelmatyypeistä ja erityistilanteista. Yhteisten asiasanojen avulla asianhallinnasta voidaan poimia erilleen ne suot, joissa on ongelmia tai erityispiirteitä. Hakujen helpottamiseksi näiden soiden hoitoseurantalomakkeet kannattaa tallentaa omalle asiakirjakortilleen, jotta ongelmiin tai erityistilanteisiin liittyvät asiasanat viittaavat oikeaan hoitoseurannan osa-alueeseen. Asianhallinnassa on seuraavat soiden ennallistamisseurantoihin liittyvät asiasanat:

Luonto ja kulttuuri \ Ennallistamisen seuranta \ Suoseurannat

- Luonto ja kulttuuri \ Ennallistamisen seuranta \ Suoseurannat \ Suon hoitoseuranta\
- Luonto ja kulttuuri \ Ennallistamisen seuranta \ Suoseurannat \ Suon hoitoseuranta \ Ongelmat ja erityistilanteet\
 - hydrologia
 - pohjavesivaikutteisuus
 - puro tai lampi
 - puusto
 - taimet
 - uhanalaiset lajit tai luontotyypit
- Luonto ja kulttuuri \ Ennallistamisen seuranta \ Suoseurannat \ Suon kasvillisuusseuranta.

Asiasanoja käytetään silloin, kun kohteella on joku alla mainituista ongelmista tai erityistilanteista.

Hydrologia

- Ennallistetulle suolle tuleva vesi purkautuu pistemäisesti yhdestä kohdasta, eikä sitä saada leviämään suolle (esim. turpeen painumisen vuoksi) ja suo vettyy epätasaisesti
- Ennallistetulle suolle ei saada riittävästi vettä valuma-alueen pienuuden takia
- Ennallistetulla suolla on oikovirtauksia (vesi valuu yhtä tai useampaa uomaa pitkin)
- Ennallistetulle suolle tulee ”vääränlaisia” vesiä (esim. hapanta vettä rehevälle suolle tms.)
- Ennallistettu suo on hyvin tasainen ja vettyy ”liikaa”.

Pohjavesivaikutteisuus

- lähteisen kohteen ennallistaminen.

Puro tai lampi

- Ennallistettavalla suolla olevan puron tai piilopuron ennallistaminen
- Ennallistettavalla suolla olevan lammen ennallistaminen.

Puusto

- Puustosta valtaosa kuolemassa kohteella, jolla on tavoitteena säilyttää suo puustoisena.

Taimet

- Runsas ja elinvoimainen männyn taimikko kohteella, jolla on tavoitteena harvapuustoinen tai avosuo
- Tiheä koivun vesaikko ja/tai taimikko.

Uhanalaiset lajit tai luontotyypit

- Kohteella uhanalaisia ja/tai harvinaisia lajeja tai suotyyppijä
- Kohteella uhanalaisia ja/tai harvinaisia lajeja tai suotyyppijä, joita ennallistamistoimet voivat uhata esim. muuttamalla olosuhteita liian nopeasti tai liian voimakkaasti.

E Kasvilajien vasteita ojitukseen ja ennallistamiseen

Hoitoseurantalomakkeen täyttöohjeessa (liite 11) on esitetty kasvilajien vasteita ojitukseen ja ennallistamiseen erityyppisillä soilla. Listan tiedot perustuvat lähinnä silmämääräisiin havaintoihin, ja lajien vasteet voivat poiketa listassa esitetyistä. Lista toimii kuitenkin eräänlaisena muistilistana seurannan tekijälle ja auttaa hahmottamaan kasviston muutoksia ennallistetuilla soilla.

5.5.3 Kuviokohtainen kymmenvuotishoitoseuranta

Kymmenvuotishoitoseurannassa täytetään hoitoseurantalomaketta. Lisäksi ennallistamisen onnistuminen arvioidaan kuviokohtaisesti veden määrän, laadun ja leviämisen sekä taimien ja puuston kehityksen osalta (taulukko 5, luku 5.5.2). Seurannassa kerätyt tiedot tallennetaan hoitoseurantalomakkeen lisäksi SutiGisin Biotooppi-näytölle. Kuviokohtaisen kymmenvuotishoitoseurannan lomakepohjan saa esimerkiksi tulostamalla kuviot SutiGisin Raportit-näytöltä Excel-tiedostoksi, jonka yläreunaan lisätään taulukon 5 mukaiset otsikot sarakkeiksi.

Jos kymmenvuotishoitoseurannassa todetaan, että ennallistaminen on onnistunut ja tavoitteet on saavutettu, hoitoseuranta lopetetaan. Pääsääntöisesti hoitoseuranta-aika on noin kymmenen vuotta ennallistamisesta.

Taulukko 5. Kymmenvuotishoitoseurannan kuviokohtaisen onnistumisen arviointikoodisto.

1) HYDROLOGIA

I Veden määrä

1. Kuviolle tulevan veden määrä tavoitteen mukainen
2. Kuviolle ei saada tarpeeksi vettä, vaatii korjausta / on korjattavissa
3. Kuviolle ei saada tarpeeksi vettä, ei korjaustarvetta / ei voida korjata
4. Kuviolla liikaa vettä

II Veden leviäminen

1. Veden leviäminen kuviolle tavoitteen mukainen
2. Ojalinjat vettyneet huomattavasti sarkoja paremmin, vaatii korjausta / on korjattavissa
3. Ojalinjat vettyneet huomattavasti sarkoja paremmin, ei korjaustarvetta / ei voida korjata
4. Ojalinjojen lisäksi myös sarat vettyneet, mutta leviäminen ei tavoitteenmukaista, vaatii korjausta / on korjattavissa
5. Ojalinjojen lisäksi myös sarat vettyneet, mutta leviäminen ei tavoitteenmukaista, ei korjaustarvetta / ei voida korjata
6. Muu ongelma veden leviämisessä

III Veden laatu

1. Kuviolle tulevan veden laatu tavoitteen mukainen
2. Kuviolle tulee vääränlaisia vesiä, vaatii korjausta / on korjattavissa
3. Kuviolle tulee vääränlaisia vesiä, ei korjaustarvetta / ei voida korjata
4. Kuviolle tulevan veden laatu ei arvioitavissa

2) PUUSTO

1. Puuston ennallistumiskehitys tavoitteen mukainen
2. Puustoa kuollut liikaa, eikä uusia taimia ole syntynyt
3. Puustoa kuollut liikaa, mutta uusia taimia on syntynyt
4. Puusto poistettu, kaadettu tai kaulattu, mutta taimista/vesoista syntynyt elinvoimainen puusto todennäköisesti haittaa ennallistumista
5. Elinvoimainen puusto todennäköisesti haittaa ennallistumista

3) TAIMETTUMINEN

1. Taimettumiskehitys tavoitteen mukainen
 2. Kuviolle kehittynyt liian runsas ja elinvoimainen männyn taimikko
 3. Kuviolle kehittynyt liian runsas ja elinvoimainen koivun taimikko tai vesakko
 4. Kuviolle kehittynyt liian runsas ja elinvoimainen muu taimikko tai pensaikko
-

Jos ennallistamisen tavoitteita ei ole saavutettu kymmenen vuoden aikana, kirjataan ongelmien syyt hoitoseurantalomakkeelle ja ehdotukset jatkotoimenpiteistä SutiGisin Metsänhoidon kuvio-näytölle. Jos tässä yhteydessä ehdotetaan vain seurannan jatkamista, jatkoseurannassa voidaan käyttää edelleen samaa hoitoseurantalomaketta. Mikäli epäonnistumisen syyt ovat epäselviä, on syytä tehdä tarkentava hydrologinen ongelmakartoitus (luku 5.6.4).

5.5.4 Hoitoseurantatietojen tallennus

Hoitoseurantalomakkeet tallennetaan asianhallintaan ennallistamissuunnitelman kanssa samalle asianumerolle. Seuraavalla seurantakerralla lomake tulostetaan maastoon mukaan ja tallennetaan päivitysten jälkeen uudella nimellä.

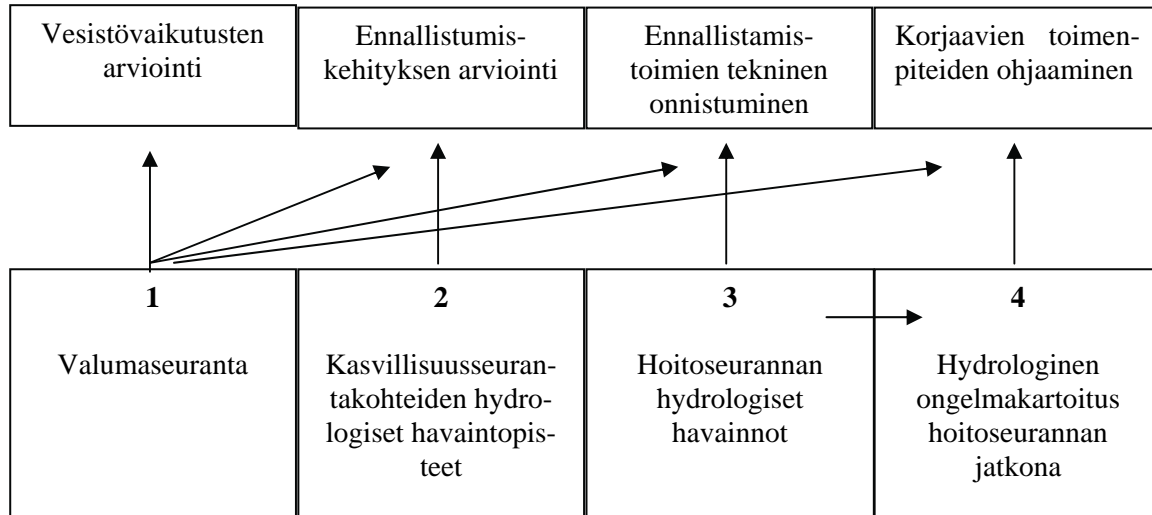
Suunnitellut ja toteutetut hoitoseurannat tallennetaan toimenpiteinä SutiGisin Metsänhoidon kuvio-näytölle. 10-vuotishoitoseurannan kuviokohtaiset tiedot (taulukko 5) tallennetaan SutiGisin Bio-tooppi-näytölle. Viimeistään kymmenvuotishoitoseurantojen yhteydessä päivitetään myös puustotiedot ja tallennetaan ne SutiGisiin.

5.6 Hydrologinen seuranta

Suon ennallistaminen on ensisijaisesti luontaisen hydrologian palauttamista ja hydrologinen seuranta sen kehittymisen suoraa havainnointia. Kuten ojituskin, ennallistaminen aiheuttaa voimakkaan häiriön, jota seuraa kasvillisuuden vaiheittainen sukkessio. Toimenpiteiden jälkeen tapahtuu voimakkaita muutoksia pintaturpeen kosteudessa ja hapetus-pelkistys-olosuhteissa. Myös ravinteiden saatavuus ja huuhtoutuminen voivat muuttua äkillisesti. Myöhemmin kehityksen tulisi tasaantua ja hydrologisten olosuhteiden muodostua luonnontilaisen kaltaiseksi, mitä voidaan pitää edellytyksenä kasvillisuuden toivotulle kehitykselle.

Hydrologisessa seurannassa tarkastellaan suoraan toimenpiteiden kohteena olevaa osa-aluetta. Suora hydrologinen havainnointi on korvaamatonta silloin, kun ennallistumiskehitys ei etene toivotulla tavalla, ja toisaalta se on välttämätöntä ennallistamisen vesistövaikutusten arvioinnissa. Soiden ennallistamisen seuranta ei voi kuitenkaan perustua yksin hydrologiseen seurantaan, vaan se täydentää muuta seurantaa hydrologisilla tunnuksilla siellä, missä kasvillisuusseuranta tai muut vaikutusseurannat eivät anna tarvittavia vastauksia. Kasvillisuus kehittyy pidemmän ajan hydrologisten olosuhteiden tuloksena. Jos kasvillisuuden kehitys on suotuisaa, voidaan myös hydrologisten kysymysten olettaa ratkenneen.

Hydrologinen seuranta voidaan jakaa neljään osa-alueeseen (kuva 12).



Kuva 12. Hydrologisen seurannan osa-alueet.

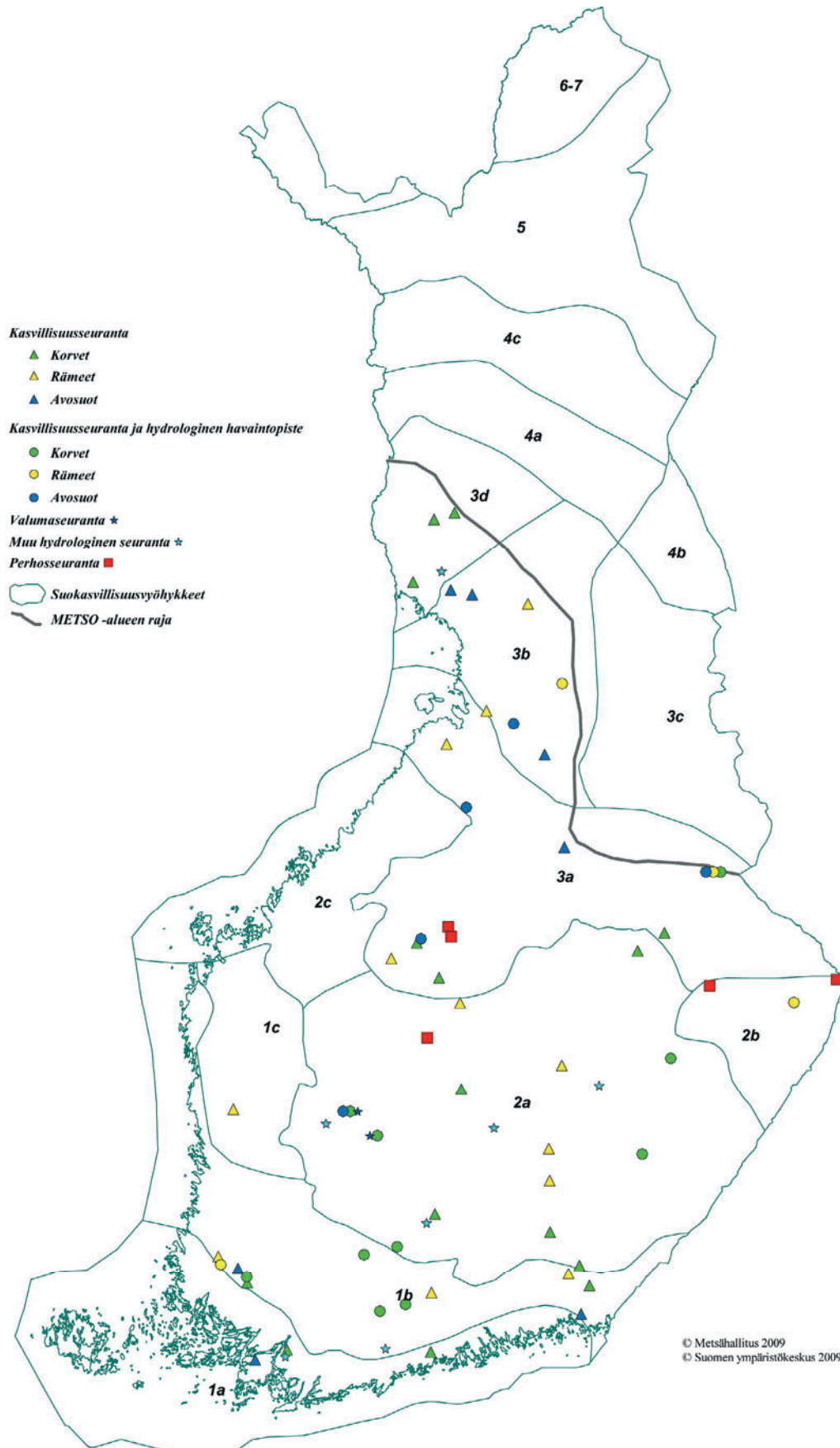
5.6.1 Valumaseuranta

Valumaseurannan avulla voidaan tarkastella suon tai sen osan materiaalivirtoja. Valumauomien virtauksen mittauksella ja vedenlaadun seurannalla voidaan arvioida vesistövaikutusten kannalta oleellisia huuhtoumia. Intensiivisellä valumaseurannalla voidaan arvioida ravinteiden vuosittaisia valuma-alueittaisia taseita. Valumaseuranta pohjautuu valuma-alue tarkasteluun ja tarkkoihin hydrologisiin mittaussarjoihin. Tavoitteena on tarkka hydrologisen ennallistumiskehityksen kuvaus ja ennallistamisen vesistövaikutusten arviointi. Toistaiseksi perustetut valumaseurannat on keskitetty Keski-Suomen–Pirkanmaan alueelle (kuva 13).

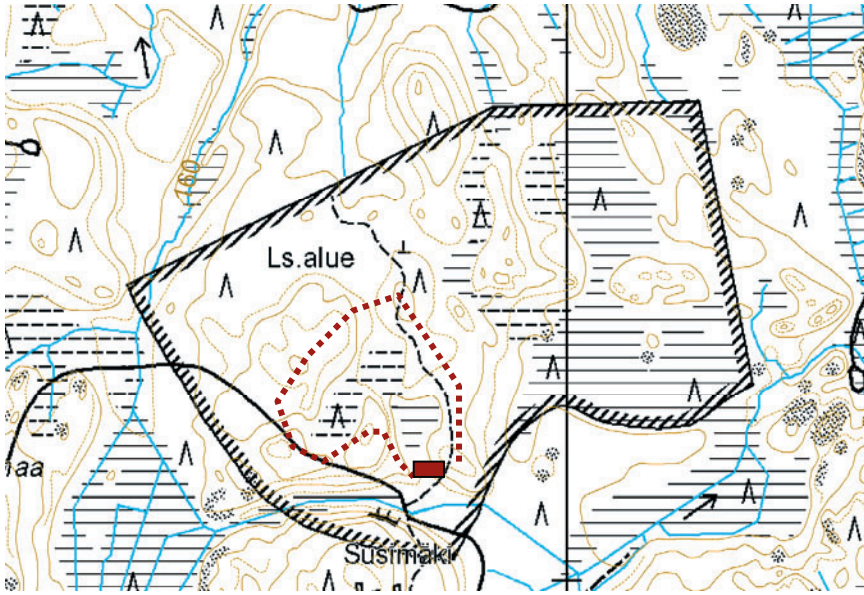
Ennallistamisesta aiheutuvan ja muun, mahdollisesti samaan aikaan käsittelemättömilläkin kohteilla esiintyvän ilmiön aiheuttamat muutokset on pystyttävä erottamaan toisistaan. Tästä syystä valumaseurannassa on mukana luonnontilaisia verrokkikohteita ja usean vuoden kalibrointikausi ennen ennallistamistoimenpiteiden toteutusta. Kontrollikohteena toimii läheinen luonnontilainen valumauoma, mielellään sekin huuhtouman arviointiin soveltuvalta valuma-alueelta. Toinen mahdollisuus on joissakin tapauksissa ennallistamisalueelle tulevan veden laadun seuranta.

Valumaseurantaan on valittu ensisijaisesti kohteita, joiden valuma-alueet ja lasku-uomat ovat selväpiirteisiä (kuva 14). Jokaisen valumaseurantakohteen yläpuoliselle suolle on perustettu myös kasvillisuusseurantakohteet ja sille hydrologinen havaintopiste (luku 5.6.2). Samanaikaisesti samoilta kohteilta kerättyä valuma- ja kasvillisuusseurantapisteiden hydrologiset aineistot antavat mahdollisuuden arvioida, kuinka kasvillisuusseurantapisteiden aineistoa voidaan käyttää osana vesistövaikutusten arviointia. Lisäksi valumaseurantakohteiden kasvillisuusseurannat tuottavat hydrologisen aineiston tulkinnaissa tarvittavaa taustatietoa.

Valumaseuranta varten on rakennettu mittapatoja (kuva 15) tarkasteltavan valuma-alueen lasku-uomaan. Padoilta kerätään vesinäytteiden avulla vedenlaadun seuranta-aineisto, joka kattaa vuoden aikaisen hydrologisen vaihtelun. Kultakin seurantakohteelta otetaan noin 10 standardien mukaista vesinäytettä vuodessa. Tiheimmin näytteitä otetaan runsaimman valuman aikana keväällä. Valumaseurantanäytteistä analysoidaan pH, johtokyky, alkaliniteetti, kokonaistyyppi, ammoniumtyppi, nitriitti/nitraattityppi, kokonaisfosfori, fosfaattifosfori, liuennut orgaaninen hiili, absorbanssi 254 nm sekä pääkationeista Ca, Mg, K, Na, Fe. Joissain tapauksissa voi olla tarpeen seurata myös hapen ja klorofylli-a:n määrää valumavedessä tai alapuolisessa vesistössä. Seuranta jatketaan vuosittain, kunnes ennallistamisen aiheuttamien muutosten arvioidaan tasoittuneen.



Kuva 13. Ennallistettujen soiden seurantaverkostojen kohteet valtionmaiden suojelualueilla. Suokasvillisuusvyöhykkeet kuten kuvassa 10.



Kuva 14. Valumaseurantapiste Juupajoella Susimäen vanhojen metsien suojelualueella. Suon valuma-alue on rajattu punaisella katkoviivalla ja mittapato on merkitty punaisella suorakulmiolla. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.



Kuva 15. Valumaseurannan mittapato Helvetinjärven kansallispuistossa Ruovedellä. Kuva: Teemu Tahvanainen.

Vesinäytteiden analysoinnin lisäksi määritetään kohteiden vesitase vedenpinnan korkeutta ja ilmanpainetta rekisteröivien dataloggereiden ja säähavaintojen avulla. Valumaseurantakohteen perustaminen ja näytteenotto on kuvattu tarkemmin liitteessä 12, ja näytteiden keruun yhteydessä täytettävä lomake on liitteessä 13.

Metsähallituksen luontopalvelut on perustanut yllä kuvatun mukaisia valumaseurantoja kesällä 2008 yhteensä seitsemän suon valumauomaan. Suot sijaitsevat Helvetinjärven kansallispuistossa ja Juupajoella Susimäen vanhojen metsien suojelualueella (kuva 13). Tätä ennen ennallistamisalueiden valumavesiä on seurattu muutamalla ennallistamiskohteella Pirkanmaan ympäristökeskuksen, Suomen ympäristökeskuksen ja Metsähallituksen luontopalvelujen yhteistyönä vuodesta 1997 alkaen (kuva 13, muu hydrologinen seuranta). Vuonna 2008 seurannassa oli kolme korpikohdetta Nuuksiossa (aloitettu 2001), kaksi korpikohdetta Evolla (aloitettu 2000) ja Perniön Punassuon monipuolinen seurantakohte (aloitettu 2004). Lisäksi ennallistamisen vesistövaikutuksia on seurattu Seitsemisen, Helvetinjärven ja Leivonmäen kansallispuistoissa, Joroisten Saarikkolammella, Pudasjärven Hepo-ojalla ja Tervolassa Suuripäällä. Aiemmat seurantamenetelmät ovat poikenneet hieman yllä kuvatuista (Sallantaus 2007).

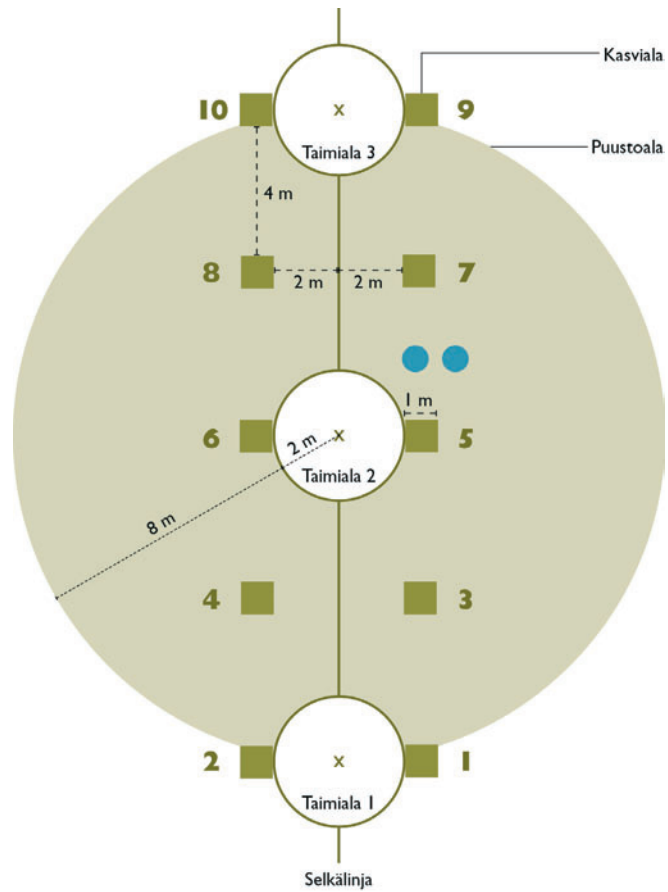
Valumaseurannan kohteita voidaan käyttää ennallistamiseen liittyvän, tarkkaa hydrologista taustatietoa vaativan tutkimusyhteistyön koekenttinä esimerkiksi kaasutasetutkimuksissa.

5.6.2 Kasvillisuusseurantakohteiden hydrologiset havaintopisteet (= suoseurantapisteet)

Kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisilta havaintopisteiltä (ns. suoseurantapisteiltä) kerätyn aineiston avulla voidaan selvittää ennallistamiseen liittyvien hydrologisten muutosten yleisyyttä ja eroja erityyppisten kohteiden välillä. Voidaan esim. vertailla, kuinka suuria ennallistamisen aiheuttamat muutokset ovat erityyppisillä soilla verrattuna luonnontilaisiin soihin ja millaisilla kohteilla muutokset ovat suurimpia. Yhdessä valumaseurannan kanssa (luku 5.6.1) aineistoa voidaan hyödyntää tarkentamaan käsitystä vesistövaikutusten laadusta ja yleisyydestä. Suoseurantapisteeltä saadaan samalla myös kasvillisuusseurantatuloksia selittävää ympäristömuuttuja-aineistoa. Seuranta-asetelma on suunniteltu siten, että käsittelyjen välisiä eroja voidaan testata tilastollisilla menetelmillä.

Kasvillisuusseurantakohteista on valittu hydrologiseen seurantaan 39 kohteen otos. Kohteet jakautuvat kolmeen ryhmään: rämeisiin, korpiin ja avosoihin. Kuhunkin ryhmään on valittu 13 kohdetta, joista viisi on luonnontilaisia ja kahdeksan ennallistettuja. Suoluonnon rehevyyden vaihtelun kattamiseksi ryhmiin on sisällytetty sekä reheviä että karuja seurantakohteita. Monissa ilmiöissä (esim. vesikemia, vedenpinnan taso) luonnontilaisilla soilla oletetaan esiintyvän vähemmän vaihtelua, minkä vuoksi ennallistettuja kohteita on otettu seurantaan enemmän kuin luonnontilaisia soita.

Kasvillisuusseuranta-alan keskelle (kuva 16) sijoitetaan hydrologinen havaintopiste, johon asennetaan kaksi 32 mm:n mittauskaivoa, toinen vedenpinnan seurantalaitteelle (dataloggeri) ja toinen vesinäytteenottoa varten (kuva 17, liite 12). Lisäksi mittauspisteeseen asennetaan tukeva referenssipaaluu, jonka avulla jokaisella mittauskerralla voidaan varmistaa, että dataloggerin kaivo on pysynyt paikallaan. Joillekin seurantapisteille tulee myös ilmanpaine- ja lämpötilaloggeri suojaputkineen.



Kuva 16. Hydrologisen havaintopisteen mittauskaivojen (siniset ympyrät) sijoittaminen kasvillisuusseuranta-kohteelle.



Kuva 17. Kasvillisuusseuranta-kohteen hydrologisen havaintopisteen perustaminen Helvetinjärven kansallispuistossa Ruovedellä. Kuva: Maarit Similä.

Mittausloggerit viedään maastoon keväällä lumen sulamisen jälkeen ja noudetaan syksyllä (lokamarraskuussa). Vesinäytteitä kerätään vuosittain neljä, yksi loggerin vientikerralla (kevät), yksi keskikesällä (heinäkuu), yksi loppukesällä (elo-syyskuu) ja yksi syksyllä loggerin hakukerralla (loppusyksy). Kasvillisuusseurantakohteilta kerättävistä vesinäytteistä analysoidaan pH, johtokyky, kokonaistyyppi, kokonaisfosfori, liuennut orgaaninen hiili sekä absorbanssi 254 nm. Seuranta jatketaan vuosittain, kunnes ennallistamisen aiheuttamien muutosten arvioidaan tasoittuneen.

Kasvillisuusseurantakäyntien yhteydessä mitataan vedenpinnan syvyys jokaiselta kasvuruudulta kaikilta kasvillisuusseurannan näytealoilta. Mittaus voidaan tehdä esimerkiksi kasvuruutujen kulmakepeinä käytettävistä pvc-putkista. Mittausta varten putkien alaosa rei'itetään noin 20 cm:n matkalta ja putken alapää tukitaan muovisella minigrip-pussilla. Mittaus tapahtuu sähköisellä ”piipparilla” tai puhaltamalla ilmaa putkeen laskettavaan onttoon putkeen, johon on merkitty senttimetriasteikko. Ruutujen vedenpinnan syvyystieto helpottaa kasvillisuusaineiston analysointia ja tulkintaa. Vedenpinnan syvyystiedot kirjataan kasvillisuusseurantalomakkeelle niille varattuun kohtaan ja tallennetaan myös sähköisesti lomakkeiden tallennuksen yhteydessä.

Kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisten havaintopisteiden perustaminen on aloitettu Metsähallituksen luontopalveluissa vuonna 2008 (kuva 13). Seuranta käynnistyy kaikilla kohteilla keväeseen 2010 mennessä. Seurantakohteet ennallistetaan vasta vuoden kestäneen lähtötilanteen seurannan jälkeen. Kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisten havaintopisteiden perustamismenetelmät ja näytteenotto on kuvattu yksityiskohtaisemmin liitteessä 12, ja näytteiden keruun yhteydessä täytettävä lomake on liitteessä 13.

5.6.3 Hoitoseurannan hydrologiset havainnot

Kaikki ennallistamiskohteet kattava hoitoseuranta (luku 5.5) on osaltaan myös hydrologista seuranta. Hoitoseuranta perustuu ennallistamissuunnittelun yhteydessä kartta- ja ilmakuvatarkasteluna tehtyyn ja maastohavaintojen avulla tarkennettuun hydrologiseen analyysiin, jolla arvioidaan kohteen uudelleenvetymisen edellytykset. Hoitoseurannassa arvioidaan silmämääräisesti veden määrää, levittäytymistä ja laatua koko ennallistetulla suoalueella. Kymmenvuotisseurannassa arviointi tehdään hieman tarkemmin, kuviokohtaisesti.

5.6.4 Hydrologinen ongelmakartoitus

Hydrologinen ongelmakartoitus on ”työkälulaatikko”, joka sisältää kaikki mahdolliset veden laadun ja määrän arvioinnin menetelmät. Näitä ovat vedenpinnan syvyyden määrittäminen, vedenpinnan tason vaaitus sekä veden laadun perusteella tapahtuva päättely veden oikovirtauksista ja ojien vedenjohtavuudesta. Veden laadun osalta ongelmakartoituksessa voidaan käyttää analyttisesti melko karkeitakin menetelmiä, joita voidaan tehdä myös maastossa. Tällaisia ovat esim. veden lämpötilan, johtokyvyn, pH:n ja värin maastomittaukset.

Hydrologisen ongelmakartoituksen menetelmiä voidaan tarvita esim. silmämääräisen valuma-alue-tarkastelun täydentämiseen tai erityisen vaativien kohteiden (uhanalaisesiintymät tms.) ennallistamisen tai korjaustoimenpiteiden suunnittelussa. Seurannassa hydrologista ongelmakartoitusta voidaan tarvita tuottamaan tarkentavaa aineistoa kohteiden hydrologiasta.

Osa hydrologista ongelmakartoitusta vaativista kohteista voidaan tunnistaa jo ennallistamissuunnittelun yhteydessä. Tarkka hydrologinen suunnittelu voi olla ennallistamisen suunnitteluvaiheessa kuitenkin vaikeaa ja usein käytännössä joudutaan hyväksymään tietty epätarkkuus ja seuraamaan kehityksen suuntaa hoitoseurantojen yhteydessä. Kun hoitoseurannassa tarpeelliseksi havaittuja korjaustoimenpiteitä suunnitellaan, on lähtötilanne jo lähempänä tavoiteltua tilaa ja ongelmia-

kohdat voidaan tunnistaa paremmin. Korjaavat toimenpiteet ovat usein hydrologian hienosäätöä, jolloin pienilläkin toimenpiteillä voidaan ratkaisevasti parantaa kohteen tilaa.

5.7 Kasvillisuuden seuranta

Kokonaisten suoekosysteemien toiminnan tutkiminen ja seuranta ennallistamisen jälkeen on vaikeaa ja kallista. Koska kasvillisuudella, erityisesti pohjakerroksen sammalilla, on erittäin merkittävä rooli suoekosysteemin toiminnassa ja ominaispiirteiden palautumisessa, kertovat kasvillisuuden seurannasta saadut tulokset epäsuorasti koko ekosysteemin toiminnan palautumisesta. Kasvillisuusseurannalla pyritään saamaan vastauksia mm. seuraaviin kysymyksiin: Mikä on ennallistamisen vaikutus kasvillisuuden sukkessioon erityyppisillä soilla? Palautuvatko luonnontilaisen suon rakennepiirteet (pohja- ja kenttäkerroksen kasvilajiyhteisöt tai puuston ominaisuudet) ojitetulle suolle ennallistamisen jälkeen?

Kasvillisuuden ennallistamisen tavoitteena on ennallistettavan suon kasvillisuuden palautuminen mahdollisimman lähelle vastaavan kaltaisen luonnontilaisen suon kasvillisuutta. Tavoitteen saavuttamista arvioidaan kasvillisuuden seurannalla, eli vertaamalla ennallistetulta suolta kerättyä näyteala-aineistoa luonnontilaisilta alueilta kerättyyn aineistoon. Vertailu kertoo, onko ennallistamisen aiheuttama muutos edennyt toivottuun suuntaan ja kuinka lähellä luonnontilaisen vastaväntyyppisen suon rakennetta ollaan. Kasvillisuuden seuranta tuottaa tietoa myös siitä, minkälaisia muutoksia suon kasvilajisuhteissa tapahtuu: mitkä lajit runsastuvat tai kolonisoivat, mitkä puolestaan taantuvat tai häviävät. Tärkeää on myös selvittää muutoksen nopeutta ja suuruutta. Ojituksen aiheuttamat muutokset saadaan selville aloittamalla kasvillisuuden seuranta ennen ennallistamista.

5.7.1 Kasvillisuuden seurantaverkosto

Etelä- ja keskiborealisille metsäkasvillisuusvyöhykkeille sijoitettavan ennallistettujen soiden kasvillisuuden seurantaverkoston perusyksikkö/kohde on tietäntyyppinen suohabitaatti. Seurantaan otetaan edustajat tyypillisimmistä, yleisimmistä ennallistetuista suohabitaattityypeistä. Tavoitteena on, että seurattava habitaatti olisi reunavaikutuksen ja vedenpinnan tason (mätäs-välipinta) suhteen riittävän yhtenäinen ryhmä. Seurattavia habitaattityyppejä on kaksi korvissa, kaksi rämeillä ja kaksi nevoilla:

1) Korvet

1a) Karut (keskiravinteiset) korvet

- Mustikka-, muurain- tai metsäkortekorpia
- Ei nevakorpia
- Muuttomia tai turvekankaita
- Puusto kuusivaltainen, lehtipuuta voi olla sekapuuna
- Puusto mielellään ensimmäistä ojituksen jälkeistä puusukupolvea
- Ei kertaalleen avohakattuja ja uudistettuja kohteita

1b) Rehevät korvet

- Ruoho- ja heinäkorpia, ruohomustikkakorpia
- Ei nevakorpia
- Muuttomia tai turvekankaita
- Puusto kuusivaltainen tai kuusi-lehtipuusekapuustoa
- Puusto mielellään ensimmäistä ojituksen jälkeistä puusukupolvea
- Ei kertaalleen avohakattuja ja uudistettuja kohteita

2) Rämeeet

2a) Karut rämeeet

- Ombrotrofisia ja lievästi minerotrofisia
- Isovarpu- ja tupasvillarämeitä
- Ei yhdistelmätyyppejä, esim. keidasrämeitä
- Muuttomia (tai turvekankaita)
- Puusto mäntyvaltainen
- Ei kertaalleen avohakattuja ja uudistettuja kohteita

2b) Rehevät rämeeet

- Sararämeitä
- Reunavaikutteisia, mätäs-välipintaisia, oligo-mesotrofisia
- Ei mätäs-rimpipintaisia
- Muuttomia (tai turvekankaita)
- Puusto mäntyvaltainen, koivua voi olla sekapuuna

3) Avosuot

3a) Karut avosuot

- Keskustavaikutteisia, lyhytkortisia, välipintaisia nevoja
- Ei rimpipintaisia
- Muuttomia

3b) Rehevät avosuot

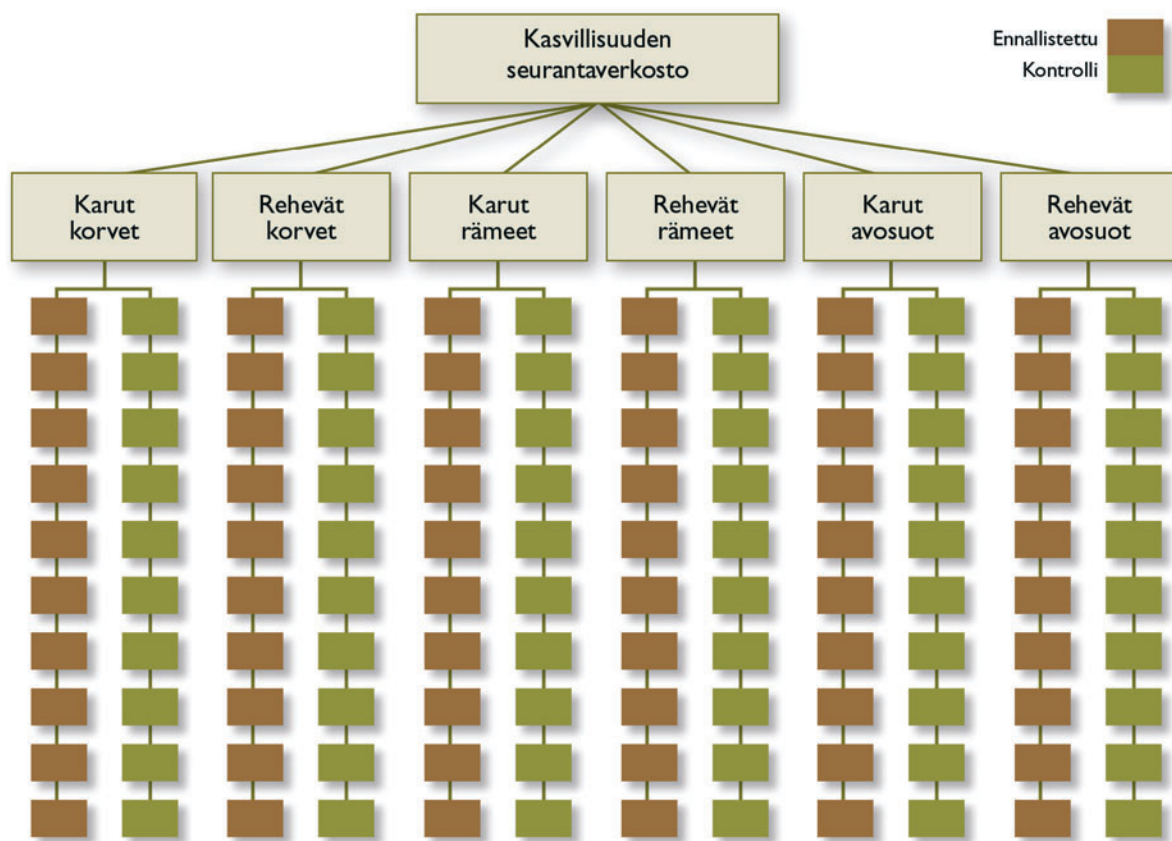
- Oligo- tai mesotrofisia
- Reunavaikutteisia, välipintaisia saranevoja
- Ei rimpipintaisia
- Muuttomia.

Jokaisesta habitaattityypistä perustetaan 10 toistoa sekä ennallistettuna (koe) että luonnontilaisena (kontrolli) (kuva 18). Kaikkiaan seurantaverkostoon tulee 120 seurantakohtetta. Osalle kasvillisuuden seurantaverkoston kohteista perustetaan myös kasvillisuusseurantakohteen hydrologinen havaintopiste (luku 5.6.2).

Ennallistettujen soiden kasvillisuusseurantaverkosto ei ulotu pohjoisborealiselle vyöhykkeelle, koska siellä suojelualueiden soiden ennallistamistarve on lettoja lukuun ottamatta vähäinen. Pohjois-Suomen ennallistettaville letoille tai lettoisille yhdistelmätyypeille ollaan perustamassa peruseurantaverkoston ulkopuolisia seurantoja, joita pyritään löytämään yhteensä viisi koe-kontrolliparia. Lettojen lisäksi peruseurantaverkostoa olisi tarvetta täydentää myös muilla rehevillä kohteilla, joista olisi hyvä olla vähintään kolme toistoa kultakin habitaattityypiltä ennallistettuna ja luonnontilaisena.

Luonnontilainen seurantakohte voi sijaita samalla suolla kuin ennallistettu kohde, jos mikään ojitus- tai ennallistamisalue ei vaikuta kohteen hydrologiaan merkittävästi ja koe- ja kontrollialue ovat toisistaan riippumattomia. Samalle suolle ei kuitenkaan sijoiteta kahta saman habitaattityypin koe- tai kontrollialuetta.

Ennallistettavien soiden seuranta-alat ja kontrollit tulee perustaa mahdollisimman lyhyen ajan sisällä, korkeintaan neljän vuoden aikana koko Suomessa. Perustamisjärjestys riippuu ennallistamistöiden etenemisestä käytännössä. Metsähallituksen luontopalveluissa on aloitettu seurantakohteiden perustaminen vuonna 2007 (kuva 13) ja kaikki kohteet tullaan perustamaan vuoteen 2010 mennessä.



Kuva 18. Ennallistettujen soiden kasvillisuuden seurantaverkosto.

Seurantaverkostoon tulevien kohteiden ennallistamismenetelmien tulee olla mahdollisimman samankaltaisia ja yleisimpien ennallistamiskäytäntöjen mukaisia. Tästä syystä seurantakohteiksi valitaan soita, joilta ojat tukitaan kokonaan ja joilla ojien tukkimista täydennetään padoilla ja niihin liittyvillä pintavalleilla. Puuston käsittelyssä pyritään vastaavan tyyppisen suon luonnontilaisen kaltaiseen tilanteeseen. Esimerkiksi alun perin avoimilta nevoilta puusto poistetaan kasvillisuuden seurantaverkostoon tulevilta kohteilta. Poistettavan puuston määrä dokumentoidaan. Korpikohteilla puustoa ei käsitellä lainkaan. Rämeillä puustosta pyritään saamaan rakenteeltaan vastaaventyypisen luonnontilaisen rämeen kaltainen. Puuston poiston mallina käytetään luonnontilaisia rämeitä ja vanhoja ilmakuvia ennallistettavalta kohteelta.

Kasvillisuuden seuranta aloitetaan ennen ennallistamista. Toinen seurantakerta on ojien täytön jälkeisenä toisena kasvukautena ja sen jälkeen 5, 10, 15, 20 jne. vuotta ennallistamisesta. Luonnontilaisilla kohteilla seurannat tehdään samanaikaisesti ennallistettujen soiden seurannan kanssa.

5.7.2 Seurantamenetelmä

5.7.2.1 Kasvialat

Jokaiselle ennallistettavalle seurantakohteelle (koe) ja luonnontilaiselle vertailukohteelle (kontrolli) perustetaan 10 yhden neliömetrin kasvillisuusruutua (kuva 19). Ruudut sijoitetaan ennallistamiskohteilla saran alimmalle pinnalle, ja luonnontilaisilla kohteilla väli- tai väli-rimpipinnalle. Jos ennallistamiskohteella ei voi selvästi erottaa suon eri pintoja, sijoitetaan ruudut vallitsevalle pinnalle.

hintään 15 m lähimmästä ojasta, mieluummin kuitenkin 20 m. Luonnontilaisilla kontrollikohteilla selkälinja sijoitetaan mahdollisimman keskelle edustavaksi katsottua suon osaa.

Muun kuin väli- tai väli-märkäpinnan tai alimman pinnan osuus ei saa ylittää 10 %:ia ruudusta. Suurimpia mättäitä ja esim. korvissa puiden tyviä ja kantojen ympärille muodostuneita mättäitä vältetään. Ruudulla ei saa kasvaa isoja taimia tai puita (>1,50 m). Jos kasvuruutua joudutaan siirtämään, se tehdään systemaattisesti. Ensin yritetään siirtoa ruudun yläpuolelle (a), jos se ei käy, siirretään alkuperäisen ruudun alapuolelle (b), sitten oikealle (c), vasemmalle (d) jne. (kuva 20). Ruutujen välin täytyy kuitenkin aina olla vähintään 2 m, mieluummin 4 m. Ruutujen kaksi vastakkaisista kulmaa merkitään pysyvästi helposti havaittavilla ja kestäväillä merkeillä, esimerkiksi muovisilla sähköputkilla.

g	a	e
d	Kasvi- ruutu	c
h	b	f

Kuva 20. Kasviruutujen siirtojärjestys.

Maastoon otetaan mukaan kuvan 19 mukainen kaaviokuva kasviruutujen sijoittamisesta seuranta-alalle. Kaaviokuvaan on merkitty valmiiksi kasvi-, taimi- ja puustoaloilla käytettävä numerointi sekä kasviruutujen nurkkakeppien paikat ja niiden numerointi. Kasviruutujen pysyvät nurkkakepit sijoitetaan aina samoihin nurkkiin kaaviokuvan mukaisesti. Maastossa kaavioon tulee aina merkitä pohjoisnuoli. Mahdolliset kasviruutujen siirrot, eli ruutujen uusi paikka, merkitään aina kaaviokuvaan ja siirtoa tarkentavat tiedot (esim. 25 cm:n siirto siirtokaavion (kuva 20) paikan a suuntaan) kirjataan muistiin. Jos seuranta-alalta otetaan valokuvia, merkitään valokuvien ottopaikka ja kuvaussuunta kaaviokuvaan.

Kasviyhteisöjen muutoksen tunnuksena käytetään esiintymisrunsautta, joka mitataan lajien peittävytenä. Kunkin kasvilajin projektiopeittävyys arvioidaan prosentin tarkkuudella (0,5, 1, 2, 3,... 97, 98, 99, 100). Alle puolen prosentin peittävyys merkitään arvolla 0,2. Peittävyuden arvioinnissa huomioidaan kaikki kasvit, jotka ulottuvat ruudun päälle. Kasviruutu asetetaan paikoilleen varovasti ja narujen tai kehikon alle painuneet kasvien versot ”suoristellaan”, ettei peittävyysiin tule vääristymää kasvien painumisen takia. Kenttäkerroksen kokonaispeittävyys voi olla yli 100 %. Lajien peittävyys arvioidaan jokaisella seurantakerralla itsenäisesti, ei aikaisempiin tuloksiin verraten.

Kasviruudulla kasvavat puiden taimet 150 senttimetriin saakka merkitään osaksi kenttäkerroksen peittävyyttä. Kasviruudulla kasvavat yli 150 senttimetriä korkeat puut kirjataan ylös ja arvioidaan niiden peittämä pohjapinta-ala aina, sekä peittävyys silloin, kun ne selkeästi varjostavat kasvuruutua. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi, kun ruudulla seurannan alusta lähtien kasvanut taimi ylittää 150 senttimetrin korkeuden. Kasviruudun ulkopuolella kasvavien puiden peittävyys arvioidaan alle 150 senttimetrin korkeudella kasvavien ruutua peittävien oksien osalta. Seurantalomak-

keeseen merkitään tällöin lajin nimen perään tarkenne PU (= Puu ruudun ulkopuolella). Esimerkiksi, jos ruudun vieressä kasvaa mänty, jonka oksat ulottuvat 1 metrin korkeudella ruudulle, oksien peittävyys arvioidaan normaalisti ja lomakkeelle männyn nimen perään lisätään PU. Mikäli ruudulla kasvaa myös kenttäkerroksen lajistoon luettava <150 senttimetrin korkuinen saman puulajin taimi, molemmille arvioidaan oma peittävyytensä.

Pohjakerroksessa karikkeeksi lasketaan läpimitaltaan alle 5 senttimetrin paksuiset maapuut. Läpimitaltaan yli 5 senttimetrin paksuiset maapuut merkitään maapuuksi niiltä osin, kun ne eivät ole sammalten tai jäkälien peitossa. Läpimitaltaan yli 5 senttimetrin paksuisten maapuiden pinnalla kasvavien sammalien ja jäkälien peittävyys arvioidaan normaalisti ja ne muodostavat osan pohjakerroksen peittävydestä. Pohjakerroksessa huomioidaan sammalten ja jäkälien lisäksi omina kokonaisuuksinaan karike (esimerkiksi neulas- tai lehtikarike, läpimitaltaan <5 cm:n lahopuu), paljas turve, kivet ja läpimitaltaan >5 cm:n lahopuu. Jos pohjakerroksessa on muita pohjakerrosta peittäviä elementtejä, ne nimetään ja niiden peittävyys arvioidaan osana pohjakerrosta. Pohjakerroksen kokonaispeittävyys ei saa jäädä alle 100 %:n. Poikkeuksena tästä ovat tilanteet, joissa yhtenäinen mätäs (esim. tupasvilla) peittää osan ruudusta eikä mättään versojen välissä kasva samalia tai ole varsinaista karikepintaa.

Putkilokasvit ja sammalet määritetään lajilleen. Jäkälät ryhmitellään poronjäkäliin, torvijäkäliin ja hirvenjäkäliin. Jos sammallajia ei pysty määrittämään maastossa, siitä voi ottaa pienen näytteen (muutama verso). Aina kun mahdollista näyte tulee ottaa ruudun vierestä, koska näytteenotto voi vaikuttaa pitkäaikaisen seurannan tuloksiin. Näytteenotto ei saa koskaan hävittää lajia seurantarudusta. Näytteen voi tallentaa esim. sanomalehdestä taiteltuun koteloon, jossa näyte samalla kuivuu. Näytteeseen tulee kirjata seuraavat tiedot:

- näytteen yksilöllinen koodi (jokainen seurannan tekijä antaa omille näytteilleen yksilöllisen koodin, joka muodostuu kerääjän nimikirjaimista ja juoksevasta numeroinnista),
- päivämäärä
- kerääjä
- paikka (luontopalvelualue ja mahdollinen tiimi, kunta, suojelualue, seuranta-alan yksilöllinen koodi, kasvuruutu).

Kasvillisuuden seurantalomakkeeseen merkitään näytteestä sukutaso ja näytteen yksilöllinen koodi (esim. *Brachythecium* sp. TH02) sekä näytteeksi otetun lajin peittävyys ruudulla. Näytteiden etiketin yksilöllisen koodin ja lomakkeelle merkityn näytteen koodin on vastattava toisiaan. Näytteet lähetetään määritettäväksi ja säilytettäväksi Metsähallituksen luontopalveluiden Jyväskylän toimipisteeseen.

Kasvillisuuden seurannassa käytettävä maastolomake on liitteessä 14.

5.7.2.2 Puustoalat

Jokaiselle seurantakohteelle perustetaan yksi puustoalampi, jonka säde on 10 metriä (kuva 19). Puustoalan keskipiste on selkälän keskipisteessä. Keskipiste merkitään pysyvästi, helposti havaittavalla ja kestäväällä merkillä. Puustoala ei saa ulottua ennallistettavalla suolla ojiin tai ojan penkoille. Puiksi luetaan kaikki yli 1,5 metriä korkeat elävät ja kuolleet puut. Kaikki läpimitaltaan yli 5 cm:n lahopuut mitataan, myös kannot. Mitattavat muuttajat ovat liitteessä 2a ja seurantalomakkeet liitteissä 2b ja 2c.

5.7.2.3 Taimialat

Jokaiselle seurantakohteelle sijoitetaan kolme ympyränmuotoista taimialaa, joiden säde on 2 metriä (kuva 19). Selkälinjan keskipisteessä olevan taimialan keskipiste on sama kuin puustoympyrän keskipiste. Myös selkälinjan päihin sijoitettavien taimialojen keskipisteet merkitään pysyvästi helposti havaittavalla ja kestäväällä merkillä. Taimiksi luetaan kaikki 0–150 cm korkeat puiden taimet. Taimista mitataan pituus sekä arvioidaan kunto ja syntytyapa puulajeittain. Jos taimia on hyvin runsaasti, esimerkiksi muutaman vuoden ikäisiä pieniä kuusen taimia, lasketaan niiden lukumäärä puulajeittain ja annetaan kokoluokka (esim. 5 cm). Taimiympyröistä mitattavat muuttujat ovat liitteessä 2a ja seurantalomake liitteessä 2d.

5.7.2.4 Seuranta-alan paikantaminen ja tietojen tallentaminen

Puustoruudun keskipisteestä otetaan aina GPS-koordinaatit, jotka tallennetaan sekä maastolomakkeelle että SutiGisiin kyseisen kuvion Huomio -kenttään ja Metsänhoidon kuvio -näytölle luonnonsuojelutyötoimenpiteeksi. SutiGisiin voidaan tallentaa seuranta-alan tarkempi sijainti myös aapistetietona.

Kasvillisuusseurantalomakkeet (kasvillisuus, taimet, puusto) tallennetaan sähköisinä verkkolevyille (T-levy) seurantakohtekohtaisesti kansioihin. Lisäksi jokaiselta seurantakohteelta tallennetaan asianhallintaan

- kartta, jolle on merkitty kohteen sijainti
- seuranta-alan kaaviokuva, johon on merkitty pohjoisnuoli, mahdolliset kasvuruutujen siirrot ja valokuvien ottopaikat ja -suunnat sekä mahdolliset hydrologisen seurannan havaintopisteet
- kirjallinen selvitys mahdollisista kasvuruutujen siirroista tai muista ohjeista poikkeavista, kasvuruutujen paikantamiseen liittyvistä tiedoista.

5.7.2.5 Ympäristömuuttujat ja taustatiedot

Jokaiselta kasvillisuusruudulta mitataan kunkin kasvillisuusseurantakäynnin yhteydessä vedenpinnan syvyys. Siksi jokaisen kasvuruudun yksi kulma merkitään metrin pituisella halkaisijaltaan 20 mm:n pvc-putkella (ruskea sähköputki), joka on rei'itetty 5 mm:n poralla 20 cm:n matkalta alapäästään. Putken alapää tukitaan esim. minigrip-pussilla, jotta putki ei täyty turpeella suohon työntäessä. Kaivon asentamisen jälkeen myös putken yläpää suljetaan minigrip-pussilla. Vedenpinnan syvyys suhteessa putken yläreunaan mitataan elektronisella ”piipparilla” tai ”puhallusputkella”. Lisäksi mitataan etäisyys turpeen pinnasta putken päähän. Lukemat kirjataan kasvillisuusseurantalomakkeelle niille varattuun kohtaan. Lomakkeelle kirjataan myös tieto, mistä mittaus on suoritettu (esim. ruudun kulmakeppi 1). Myös kasvillisuusseurantakohteiden hydrologiset mittauspisteet (luku 5.6.2) tuottavat analysoinnissa käytettävää taustatietoa.

Ennallistettavan suon alkuperäinen suotyyppi ja muuttumisaste on arvioitu mahdollisimman tarkasti jo seurannan perustamisvaiheessa. Aineistojen analysoinnin yhteydessä voidaan lisäksi selvittää karttatarkasteluna valuma-alueen koko, suon kaltevuus ja vieton suunta. Samoin ojitusaika, mahdolliset lannoitukset ja muut metsänhoitotoimet on mahdollista selvittää jälkikäteen. Tietoja voidaan tarvittaessa tarkentaa maastohavainnoilla ja -mittauksilla. Ennallistamistoimenpiteet ja muut toteutukseen liittyvät seikat löytyvät suon ennallistamisen dokumentointilomakkeesta (luku 5.4, liitteet 8 ja 9).

6 Ennallistettujen soiden päiväperhosseurantaverkosto

Anna Uusitalo, Janne Kotiaho ja Jussi Päivinen

Soiden päiväperhoset

Päiväperhoset soveltuvat ennallistettujen soiden lajiseurantaan useasta syystä. Ne ovat pääsääntöisesti helposti maastossa tunnistettavia ja määritettäviä. Päiväperhosissa on yhdeksän suolinympäristöihin erikoistunutta lajia: suokirjosiipi (*Pyrgus centaureae*), suokeltaperhonen (*Colias palaeno*), rämehopeatäplä (*Boloria eunomia*), muurainhopeatäplä (*B. freija*), rahkahopeatäplä (*B. frigga*), suohopeatäplä (*B. aquilonaris*), suonokiperhonen (*Erebia embla*), saraikkoniittyperhonen (*Coenonympha tullia*) ja rämekylmänperhonen (*Oeneis jutta*) (Marttila ym. 1990, Marttila 2005). Suolinympäristöihin erikoistuneiden päiväperhoslajien on havaittu olevan erityisen herkkiä soiden ojitukselle (Hiltula ym. 2005, Uusitalo ym. 2006). Päiväperhosseurantaan on olemassa luotettava, tehokas ja suhteellisen pienellä työmäärällä toteutettava seurantamenetelmä. Seurannan järjestämisessä on huomioitava, että eräät lajit, kuten suonokiperhonen ja rämekylmänperhonen, lentävät pääsääntöisesti vain joka toinen vuosi. Suonokiperhonen lentää Etelä-Suomessa pääsääntöisesti vain parittomina vuosina, rämekylmänperhonen pääsääntöisesti vain parillisina vuosina (Marttila ym. 2001). Myös suokirjosiipi lentää joillain alueilla ainoastaan joka toinen vuosi.

Seurantamenetelmä

Päiväperhoshavainnoinnissa sovelletaan Pollardin (1977; ks. myös Somerma & Väisänen 1990 ja maatalousympäristön päiväperhosseurannan verkkosivut www.ymparisto.fi/paivaperhosseuranta) kehittämää perhosten linjalaskentamenetelmää. Menetelmän avulla voidaan seurata päiväperhosten ja muiden päiväaktiivisten lajien runsauden muutoksia tietyllä alueella. Laskennoissa huomioidaan päiväperhosten yläheimoista Hesperioidea (paksupäät) sekä Papilionoidea (päiväperhoset).

Päiväperhoset vaativat lentääkseen vähintään kohtalaisen korkeaa lämpötilaa ja auringonpaistetta. Tämän vuoksi perhosten laskentaa tehdäänkin vain riittävän hyvällä säällä ja pääasiassa klo 10–17. Seurantalinjaa ei lasketa lämpötilan ollessa alle +13 °C, sillä tuolloin perhosten aktiivisuus on hyvin vähäistä. Lämpötilan ollessa 13–17 °C laskenta voidaan tehdä, jos aurinko paistaa yli puolet ajasta. Tätä korkeammassa lämpötiloissa linjan voi laskea myös puolipilvisellä säällä, mutta tuolloinkin laskennassa on syytä pitää taukoa, kun aurinko käy pilvessä. Kun aurinko tulee taas esiin, laskentaa jatketaan kohdasta, jossa se keskeytettiin. Täysin pilvisellä säällä laskentaa on syytä tehdä vain, jos lämpötila on yli 20 °C ja perhosia on selvästi liikkeellä. On silti parempi laskea linja vähän heikommallakin säällä kuin jättää se jollakin viikolla kokonaan laskematta. Ennen ja jälkeen laskennan kirjataan ylös tieto lämpötilasta (noin 1,5 metrin korkeudelta), tuulisuudesta ja pilvien määrästä. Jokaiselta laskentalohkolta kirjataan lisäksi ylös auringon paistaessa laskettu osuus lohkoista prosentteina ja tuulisuus bofori-asteikolla (0–6/6). Tarkempi kuvaus laskentaohjeista löytyy SYKEN päiväperhosseurannan verkkosivuilta (www.ymparisto.fi/paivaperhosseuranta).

Perhoslinja kävellään läpi rauhallisesti tasaisella nopeudella. Linjasta havainnoidaan edessä olevaa 5 x 5 metrin alaa (havainnoijasta 5 metriä eteen ja 2,5 metriä molemmille sivuille). Alalta lasketaan kaikki päiväperhoset. Epävarmat määriytykset varmistetaan ottamalla perhoset kiinni haavilla ja jatkamalla havainnointia myöhemmin samasta pisteestä. Perhoset vapautetaan määriytyksen jälkeen. Muu laskenta keskeytetään määriytyksen ajaksi. Sama yksilö lasketaan vain kerran (Somerma & Väisänen 1990).

Laskennan tulokset merkitään maastolomakkeeseen, johon kirjataan lisäksi päiväys, havainnoija, seurantasuo, aloitusaika, aurinkoisuus (aurinkoinen, puolipilvinen, pilvinen) sekä lämpötila ja arvioitu tuulen nopeus Beaufort-asteikkoa käyttäen (Somerma & Väisänen 1990, Rintala ym. 2000). Sää tiedot todetaan ja kirjataan ennen linjan laskemista.

Seurannan tavoitteet ja seurantaverkoston kohteet

Päiväperhosseurannan tavoitteena on selvittää, millaisia vaikutuksia soiden ennallistamisella on päiväperhosten yksilö- ja lajimäärään, lajikohtaiseen esiintymiseen sekä muutosten voimakkuuteen ja nopeuteen. Päiväperhosseuranta perustuu toistettuun seuranta-asetelmaan. Seurantaverkosto sisältää yhdeksän suota, jotka sijaitsevat Keski- ja Itä-Suomessa (taulukko 6, kuva 21). Jokaiselta suolta on valittu seurantaan kolme käsittelyltään erilaista aluetta: ennallistettu alue, luonnon-tilainen alue ja ojitettu, ei ennallistettava alue (kuva 22).

Suot on ennallistettu vuosina 2003–2005. Kaikilla soilla perhosseuranta on toteutettu ensimmäisen kerran ennen ennallistamistoimia kesällä 2003 (Uusitalo ym. 2006). Itä-Suomessa perhosseuranta on jatkettu vuosittain 2003–2006. Kesällä 2007 perhosseuranta toistettiin kaikilla kohteilla, ja jatkossa seurannat toteutetaan rahoitusresursseista riippuen mahdollisimman usein.

Jokaisen suon kullekin alueelle on perustettu kaksi 250 metrin pituista perhosten laskentalinjaa, jotka on merkitty maastoon pysyvästi puukepein. Näin ollen jokaisella tutkimuksessa mukana olevalla suolla on kuusi perhoslinjaa (kuva 22). Yhdeksällä suolla on yhteensä 54 perhoslinjaa. Laskenta tehdään kunakin seurantavuonna kerran viikossa koko kesän ajan toukokuun alusta elokuun alkuun saakka. Myöhäisinä vuosina laskennat aloitetaan vasta toukokuun puolivälissä.

Taulukko 6. Perustetut ennallistettujen soiden päiväperhosseurantaverkoston kohteet.

Seuranta-alue	Kunta	Luonnontilaisen suon pääsuotyyppi	Ennallistamisvuosi
Kulhanvuori, Iso-Musta	Multia, Saarijärvi	räme	2003
Kulhanvuori, Iso Sarasuo	Saarijärvi	nevaräme	2004
Väljänneva	Pihtipudas, Kinnula	nevaräme	2005
Kiemanneva	Pihtipudas	räme	2004
Ristisuo	Ilomantsi	räme	2005
Juurikkasuo	Ilomantsi	räme	2004
Heinäsuu	Ilomantsi	räme	2005
Rapalahdensuo	Polvijärvi	nevaräme	2005
Tiaissuo	Polvijärvi	räme	2005

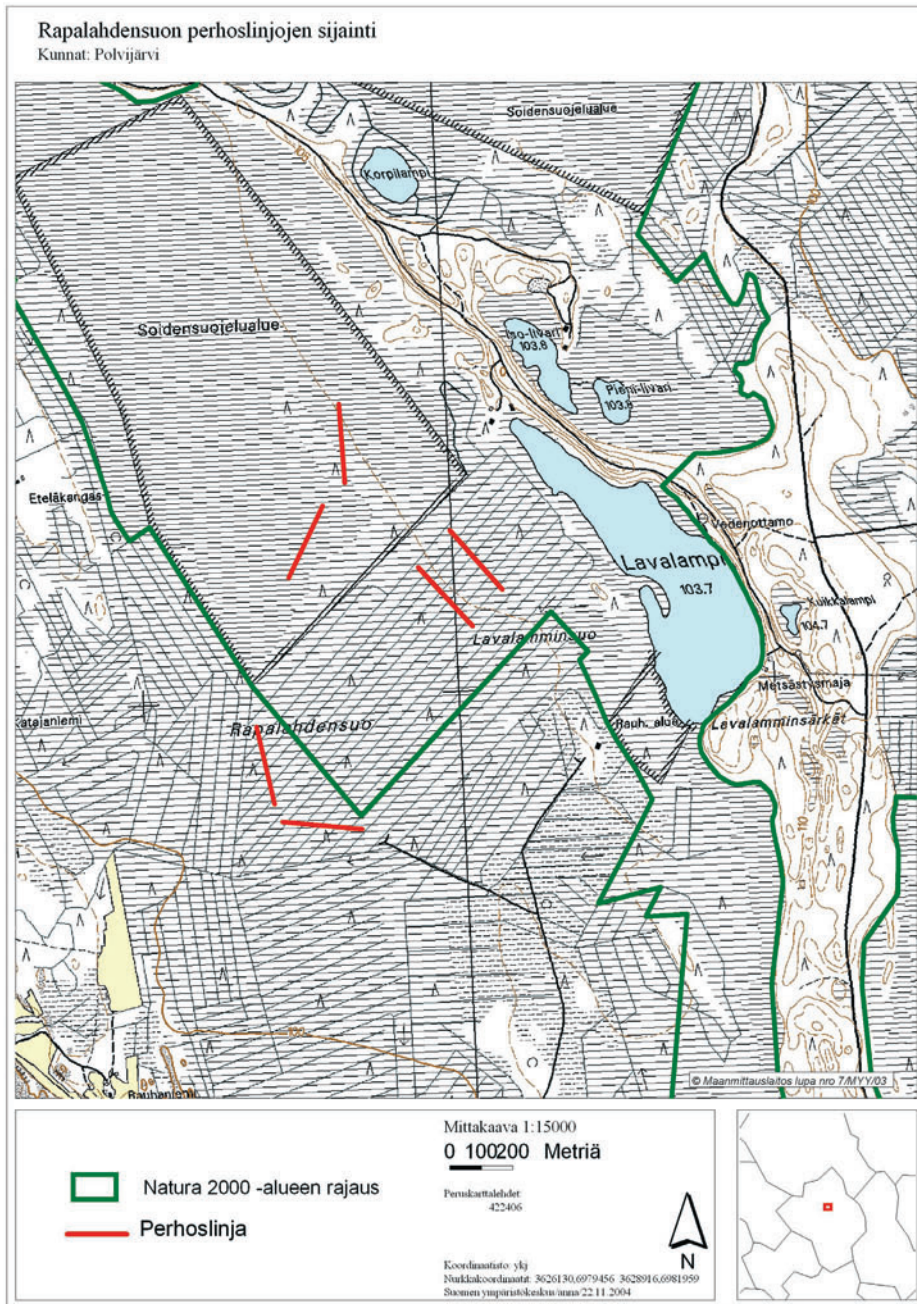


Kuva 21. Perustetut ennallistettujen soiden päiväperhosseurantaverkoston kohteet. © Metsähallitus 2009, © Karttakeskus Lupa L 5293.

Perhosseurannan lisäksi kaikille soille on perustettu kasvillisuusseuranta-aloja. Yksityiskohtaisempi selvitys kasvillisuuden seurannoista perhosseurantasoiilla löytyy julkaisusta Uusitalo ym. (2006).

Tutkimuksessa mukana olevat ojitetut suot säilyvät jatkossa metsätalouskäytössä, eikä niitä nykytietojen mukaan ennallisteta. Osa ojitetuista talousmetsäkäytössä olevista suoalueista ei sisälly Natura 2000 -verkostoon tai valtakunnallisiin suojeluohjelmiin, eivätkä kaikki myöskään ole Metsähallituksen hallinnassa. Jyväskylän yliopisto ja Metsähallitus toteuttivat kesällä 2007 kattavat soiden ennallistamisen monimuotoisuusseurannat seurantaverkoston (taulukko 6, kuva 21) kohteilla. Seurannoissa olivat mukana päiväperhosten ja kasvillisuuden lisäksi pikkuperhoset, kaksisiipiset, hämähäkit, muurahaiset ja kovakuoriaiset. Osa tuloksista on julkaistu kahdessa pro gradu -työssä (Autio 2008, Loukola 2008).

Tässä tekstissä kuvattua seuranta-asetelmaa käytetään myös uusilla päiväperhosseurantaverkoston valittavilla kohteilla. Uudet kohteet tulee valita siten, että verkostosta tulee valtakunnallisesti kattava. Kesäkauden laskentakertojen määrää voidaan vähentää joissain tapauksissa esimerkiksi siten, että linjat lasketaan kerran 1,5 viikossa. Myös muiden eliöryhmien ottaminen mukaan seurantoihin on suositeltavaa. Perustettaessa uusia päiväperhosseurantaverkoston kohteita valtion omistamille suojelualueille on aina otettava yhteyttä Metsähallituksen luontopalvelujen ennallistettujen soiden seurantavastuuhenkilöön.



Kuva 22. Perhoslinjojen sijoittuminen eräälle suokohteelle. Kaksi pohjoisinta linjaa ovat luonnontilaisella alueella. Kaksi itäisintä ovat ennallistetulla alueella ja kaksi eteläisintä ojitetulla, ei ennallistettavalla alueella. © Metsähallitus 2009, © Maanmittauslaitos 1/MML/09.

Kiitokset

Panu Halme kommentoi metsien ennallistamisen kääpaseurantaosuutta. Pauliina Kulmala kommentoi polton dokumentointilomaketta sekä osallistui palojatkumoaluesuunnitelman valmisteluun Lapin osalta. Aulikki Alanen, Lauri Saaristo ja Terhi Ajosenpää antoivat kommentteja harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon seurantaohjeeseen ja Terhi Rytteri auttoi paahdekasvilajien luettelon kanssa. Soiden seurantatekstiä ovat kommentoineet Suo-ELOn jäsenet Samuli Joensuu, Mika Puustinen, Pekka Salminen, Anne Tolvanen ja Päivi Virnes. Satu Turtiainen teki kuvat 16, 18, ja 19. Metsähallituksen luontopalvelujen väki on osallistunut matkan varrella aktiivisesti erityisesti luonnonhoidon ja soiden ennallistamisen hoitoseurannan kehittämiseen. Kaikille lämmin kiitos.

Lähteet

- Ahnlund, H. & Lindhe, A. 1992: Hotade vedinsekter i barrskogslandskapet – några synpunkter utifrån studier av sörmklädska brandfält, hållmarker och hyggen. – *Entomologisk Tidskrift* 113: 13–23.
- Angelstam, P. 1996: The ghost of forest past – natural disturbance regimes as a basis for reconstruction of biologically diverse forests in Europe. – Teoksessa: DeGraaf, R. M. & Miller, R. I. (toim.), *Conservation of faunal diversity in forested landscapes*. Chapman & Hall, London. S. 287–337.
- Autio, O. 2008: Ennallistamisen vaikutuksia soiden vesitalouteen ja vaaksiaisten (Diptera, Nematocera) monimuotoisuuteen. – Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä. 36 s.
- Clewell, A., Ricger, J. & Munro, J. (toim.) 2005: Guidelines for developing and managing ecological restoration projects. 2. p. – Society for Ecological Restoration International, Tucson. <www.ser.org>.
- Ennallistamistyöryhmä 2003: Ennallistaminen suojelualueilla – ennallistamistyöryhmän mietintö. – Suomen ympäristö 618. 220 s.
- Esseen, P.-A., Ehnström, B., Ericson, L. & Sjöberg, K. 1997: Boreal forests. – *Ecological Bulletins* 46: 16–47.
- Etelä-Suomen metsien suojelutoimikunta 2002: Etelä-Suomen, Oulun läänin länsiosan ja Lapin läänin lounaisosan metsien monimuotoisuuden turvaamisen toimintaohjelma. – Suomen ympäristö 583: 1–55.
- Eurola, S., Huttunen, A. & Kukko-oja, K. 1995: Suokasvillisuusopas. – Oulanka Reports 14. 85 s.
- Heikkilä, P., Hokkanen, M., Kotiaho, J. S. & Päivinen, J. 2007: Lahopuun määrän kehitys ennallistamisen jälkeen Koloveden ja Liesjärven kansallispuistoissa: ennuste 150 vuoden päähän. – Teoksessa: Syrjänen, K., Horne, P., Koskela, T. & Kumela, H. (toim.), *METSOn seuranta ja arviointi. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti*. S. 35–38.
- Hiltula, O., Lensu, T., Kotiaho, J. S., Saari, V. & Päivinen, J. 2005: Voimajohtoaukeiden raivauksen merkitys soiden päiväperhosille ja kasvillisuudelle. – Suomen ympäristö 795. 38 s.
- Hokkanen, M., Aapala, K. & Alanen, A. (toim.) 2005: Ennallistamisen ja luonnonhoidon seurantasuunnitelma. – *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B* 76. 85 s.
- Hyvärinen, E. 2006: Green-tree retention and controlled burning in restoration and conservation of beetle diversity in boreal forests. – Doctoral thesis. University of Joensuu, Faculty of Forestry. *Dissertationes Forestales* 21. <<http://www.metla.fi/dissertationes/df21.htm>>. 55 s. + 4 liiteartikkelia.
- & Kotiaho, J. 2008: Increasing the volume of dead wood: effects on saproxylic beetles. – Teoksessa: Hovi, M., Kytö, H. & Rautio, S.-K. (toim.), *Fire and forest – The International Forest Fire Symposium in Kajaani 13.–14.11.2007*. *Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A* 175: 70.

- Hyvärinen, E., Kouki, J., Martikainen, P. & Lappalainen, H. 2005: Short-term effects of controlled burning and green-tree retention on beetle (Coleoptera) assemblages in managed boreal forests. – *Forest Ecology and Management* 212: 315–332.
- , Kouki, J. & Martikainen, P. 2006a: A comparison of three trapping methods used to survey forest-dwelling Coleoptera. – *European Journal of Entomology* 103: 397–407.
- , Kouki, J. & Martikainen, P. 2006b: Fire and green-tree retention in conservation of red-listed and rare deadwood-dependent beetles in Finnish boreal forests. – *Conservation Biology* 20: 1711–1719.
- , Kouki, J. & Martikainen, P. 2009: Prescribed fires and retention trees help to conserve beetle diversity in managed boreal forests despite their transient negative effects on some beetle groups. – *Insect Conservation and Diversity* 2: 93–105.
- Ihalainen, A. & Mäkelä, H. 2009: Kuolleen puuston määrä Etelä- ja Pohjois-Suomessa 2004–2007. – *Metsätieteen aikakauskirja* 1: 35–56.
- Jonsell, M., Nordlander, G. & Ehnström, B. 2001: Substrate associations of insects breeding in fruiting bodies of wood-decaying fungi. – *Ecological Bulletins* 49: 173–194.
- Junninen, K., Kouki, J. & Renvall, P. 2008: Restoration of natural legacies of fire in European boreal forests: an experimental approach to the effects on wood decaying fungi. – *Canadian Journal of Forest Research* 38: 202–215.
- Kaila, L., Martikainen, P. & Punttila, P. 1997: Dead trees left in clear-cuts benefit saproxylic Coleoptera adapted to natural disturbances in boreal forest. – *Biodiversity and Conservation* 6: 1–18.
- Kuuluvainen, T. 2002: Natural variability of forests as a reference for restoring and managing biological diversity in boreal Fennoscandia. – *Silva Fennica* 36: 97–125.
- Lindhe, A. 2004: Conservation through management – cut wood as substrate for saproxylic organisms. – Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala. 25 s. + 4 liiteartikkelia.
- Loukola, O. 2008: Ennallistamisen vaikutukset soiden perhosiin. – Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, bio- ja ympäristötieteiden laitos, Jyväskylä. 35 s.
- Martikainen, P. 2001: Conservation of threatened saproxylic beetles: significance of retained aspen *Populus tremula* on clearcut areas. – *Ecological Bulletins* 49: 205–218.
- Marttila, O. 2005: Suomen päiväperhoset elinympäristössään. Käsikirja. – *Auris, Rauha*. 272 s.
- , Haahtela, T., Aarnio, H. & Ojalainen, P. 1990: Suomen perhoset. Päiväperhoset. – *Kirjayhtymä, Helsinki*. 362 s.
- , Saarinen, K., Aarnio, H., Haahtela, T. & Ojalainen, P. 2001: Päiväperhosopas. Suomi ja lähialueet. – *Tammi, Helsinki*. 231 s.
- METSO II valmistelutyöryhmä 2008: Etelä-Suomen metsien monimuotoisuuden toimintaohjelma 2008–2016. – *Ympäristöministeriön raportteja* 5/2008. 48 s.
- Muona, J. & Rutanen, I. 1994: The short-term impact of fire on the beetle fauna in boreal coniferous forest. – *Annales Zoologici Fennici* 31: 109–121.
- Niemelä, T. 2005: Käävät, puiden sienet. – *Norrlinia* 13: 1–320.

- Nieminen, E. & Similä, M. 2007: Kovakuoriaisseuranta Koitajoen ja Petkeljärvi–Putkelanharjun Natura-alueiden ennallistamispolttokohteilla v. 2004–2006. – Life-raportti, Pohjois-Karjalan ympäristökeskus ja Metsähallitus, Joensuu ja Vantaa. 35 + 27 s.
- Paquin, P. & Coderre, D. 1997: Deforestation and fire impact on edaphic insect larvae and other macroarthropods. – *Environmental Entomology* 26: 21–30.
- Penttilä, R. 2004: The impacts of forestry on polyporous fungi in boreal forests. – Doctoral thesis, University of Helsinki, Department of Biological and Environmental Sciences. 35 s. + 4 liiteartikkelia.
- , Siitonen, J. & Kuusinen, M. 2003: Polypore diversity in managed and old-growth boreal *Picea abies* forests in southern Finland. – *Biological Conservation* 117: 271–283.
- Pollard, E. 1977: A method for assessing changes in the abundance of butterflies. – *Biological Conservation* 12 :115–134.
- Päivinen, J. & Aapala, K. (toim.) 2007: Metsien ja soiden ennallistamisen seurantaohje. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 83. 100 s.
- Rassi, P., Alanen, A., Kanerva, T. & Mannerkoski, I. (toim.) 2001: Suomen lajien uhanalaisuus 2000. – Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki. 432 s.
- Rintala, T., Toivanen, T., Ahlroth, P., Hyvärinen, E., Mattila, J., Nevalainen, J., Päivinen, J. & Suhonen, J. 2000: Hyönteis- ja linnustotutkimukset turvetuotannosta vapautuneilla alueilla Kihniön Aitonevalla ja Rautalammin Rastunsuolla vuosina 1997–1999. – Jyväskylän yliopiston museon julkaisuja 13. 69 s.
- Rouvinen, S. & Kouki, J. 2006: Nuorten metsien puustorakenteen monipuolistaminen pienaukkojen avulla. – Teoksessa: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.), METSO:n jäljillä – Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus. S. 323–326:
- Rutanen, I. 1994: Metsäpalon vaikutuksesta kovakuoriaislajistoon Patvinsuon kansallispuistossa. – Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja. Sarja A 196. 58 s.
- Ryttäri, T., Aapala, K. & Tukia, H. 2009: Kangasajuruohon ja kissankäpälän elinympäristöjen hoitokokeet Komion luonnonsuojelualueella. – Teoksessa: Kittamaa, S., Ryttäri, T., Ajosenpää, T., Aapala, K., Hallman, E., Lehesvirta, T. & Tukia, H. (toim.), Harjumetsien paahdeympäristöt – nykytila ja hoito. Suomen ympäristö, painossa.
- Sallantaus, T. 2007: Soiden ennallistamisen vesistövaikutukset. – Teoksessa: Syrjänen, K., Horne, P., Koskela, T. & Kumela, H. (toim.), METSO:n seuranta ja arviointi. Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus. S. 39–41, 44.
- Sippola, A.-L. & Renvall, P. 1999: Wood-decomposing fungi and seed-tree cutting: A 40-year perspective. – *Forest Ecology and Management* 115: 183–201.
- , Similä, M., Mönkkönen, M. & Jokimäki, J. 2004: Diversity of polyporous fungi (Polyporaceae) in northern boreal forests: Effects of forest site type and logging intensity. – *Scandinavian Journal of Forest Research* 19: 152–163.
- Siitonen, J. 2001: Forest management, coarse woody debris and saproxylic organisms: Fennoscandian boreal forests as an example. – *Ecological Bulletins* 49: 11–41.

- Somerma, P. & Väisänen, R. 1990: Luonnonsuojelualueiden perusselvitykset: perhoset. – *Baptria* 15(3): 77–109.
- Syrjänen, K., Horne, P., Koskela, T. & Kumela, H. (toim.) 2007: METSON seuranta ja arviointi. – Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman seurannan ja arvioinnin loppuraportti. 348 s. + liitteet.
- Tikkanen, O.-P., Martikainen, P., Hyvärinen, E., Junninen, K. & Kouki, J. 2006: Red-listed boreal forest species of Finland: associations with forest structure, tree species, and decaying wood. – *Annales Zoologici Fennici* 43: 373–383.
- Toivanen, T. & Kotiaho, J. S. 2006: Ennallistamispoltojen ja lahopuun lisäyksen merkitys kova-kuoriaislajistolle. Tiivistelmä 68. – Teoksessa: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.), METSON jäljillä – Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Helsinki. S. 353–355.
- & Kotiaho, J. S. 2007a: Mimicking natural disturbances of boreal forests: the effects of burning and creating dead wood on beetle diversity. – *Biodiversity and Conservation* 16: 3193–3211.
- & Kotiaho, J. S. 2007b: Burning of logged sites to protect beetles in managed boreal forests. – *Conservation Biology* 21: 1562–1572.
- Tukia, H. 2000: Metsien ennallistamisen ekologiaa. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 124. 66 s.
- , Hokkanen, M., Jaakkola, S., Kallonen, S., Kurikka, T., Leivo, A., Lindholm, T., Suikki, A. & Virolainen, E. 2003: Metsien ennallistamisopas. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja B 58. 87 s.
- Uusitalo, A., Kotiaho, J. S., Päivinen, J., Rintala, T. & Saari, V. 2006: Kasvien ja päiväperhosten esiintyminen luonnontilaisilla ja ojitetuilla soilla. – Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisuja. Sarja A 157. 44 s.
- Vanha-Majamaa, I., Lilja, S., Ryömä, R., Kotiaho, J. S., Laaka-Lindberg, S., Lindberg, H., Puttonen, P., Tamminen, P., Toivanen, T. & Kuuluvainen, T. 2007: Rehabilitating boreal forest structure and species composition in Finland through logging, dead wood creation and fire: the EVO experiment. – *Forest Ecology and Management* 250: 77–88.
- Virkkala, R., Penttilä, R., Punttila, P., Siitonen, J., Kotiranta, H. & Heikkilä, R. 2006: Ennallistamisen vaikutus lahopuueliölajeihin. – Teoksessa: Horne, P., Koskela, T., Kuusinen, M., Otsamo, A. & Syrjänen, K. (toim.), METSON jäljillä – Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelman tutkimusraportti. Maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, Metsäntutkimuslaitos ja Suomen ympäristökeskus, Helsinki. S. 375–377
- Wikars, L.-O. 2002: Dependence on fire in wood-living insects: an experiment with burned and unburned spruce and birch logs. – *Journal of Insect Conservation* 6: 1–12.
- & Schimmel, J. 2001: Immediate effects of fire-severity on soil invertebrates in cut and uncut pine forests. – *Forest Ecology and Management* 141: 189–200.
- Zackrisson, O. 1977: Influence of forest fires on the North Swedish boreal forest. – *Oikos* 29: 22–32.

Lahopuun lisäyksen ja pienaukotuksen seurantaverkosto

Metsien ennallistamisseuranta-kohteet, ennallistamistoimenpiteet sekä puusto-, kovakuoriais- ja kääpäseurantavuodet. Pienaukotuskohteilla on tehty alkutilanteen mittaukset ennallistamisajankohdan mukaisesti, joten niiden osalta annetaan vain toistomittausvuodet.

Natura-alueen nimi	Seuranta-kohteen koodi	Seuranta-kohteen nimi	Metsä-kasvillisuus-vyöhyke	Ennallistamistoimenpide	Toimenpiteen ajankohta	Seuranta-vuodet
Teijon ylänkö	151	Teijo	1	Lahopuun lisäys kuusi	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Teijon ylänkö	151	Teijo	1	Lahopuun lisäys mänty	2004–2005	2007, 2010, 2015, 2020
Kurjenrahka	152	Kurjenrahka	2a	Lahopuun lisäys kuusi	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Kurjenrahka	152	Raasi	2a	Lahopuun lisäys mänty	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Kurjenrahka	152	Raasi	2a	Pienaukotus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Maakylän–Räyskälän alue	101	Komio	2a	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Maakylän–Räyskälän alue	102	Melkutin	2a	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Maakylän–Räyskälän alue	103	Keritty	2a	Lahopuun lisäys kuusi	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Maakylän–Räyskälän alue	101	Komio	2a	Pienaukotus mänty	2005–2006	2011, 2016, 2021
Maakylän–Räyskälän alue	102	Melkutin	2a	Pienaukotus mänty	2005–2006	2011, 2016, 2021
Sipoonkorpi	120	Sipoonkorpi	2a	Lahopuun lisäys kuusi	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Valkmusa	150	Valkmusa	2a	Pienaukotus mänty	2004–2005	2010, 2015, 2020
Helvetinjärvi	204	Helvetinjärvi	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Helvetinjärvi	204	Helvetinjärvi	2b	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2007, 2011, 2016, 2021
Helvetinjärvi	204	Helvetinjärvi	2b	Pienaukotus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Isojärvi–Arvajanreitti	203	Isojärvi	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2002–2003	2006, 2008, 2013, 2018
Isojärvi–Arvajanreitti	203	Isojärvi	2b	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Isojärvi–Arvajanreitti	203	Isojärvi	2b	Pienaukotus mänty	2002–2003	2008, 2013, 2018
Kermajärvi	302	Kermajärvi	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Kermajärvi	302	Kermajärvi	2b	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Kermajärvi	302	Kermajärvi	2b	Pienaukotus mänty	2005–2006	2011, 2016, 2021
Luonteri	303	Luonteri	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Luonteri	303	Luonteri	2b	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Luonteri	303	Luonteri	2b	Pienaukotus mänty	2005–2006	2011, 2016, 2021
Pisa-Kypäräinen	305	Pisa-Kypäräinen	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022

LIITE 1. 2(2)

Natura-alueen nimi	Seuranta-kohteen koodi	Seuranta-kohteen nimi	Metsäkasvillisuusvyöhyke	Ennallistamistoimenpide	Toimenpiteen ajankohta	Seuranta-vuodet
Repovesi	304	Repovesi/kp (2/3)*	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Repovesi	304	Repovesi/UPM (1/3)*	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Repovesi	304	Repovesi/kp (2/3)*	2b	Lahopuun lisäys mänty	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Repovesi	304	Repovesi/UPM (1/3)*	2b	Lahopuun lisäys mänty	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Repovesi	304	Repovesi	2b	Pienaukutus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Vaarunvuoret	202	Vaarunvuoret	2b	Lahopuun lisäys kuusi	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Kärsämäen-järvet	404	Kärsämäen-järvet	3a	Lahopuun lisäys mänty	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Niittysuo–Siiransuo	401	Niittysuo–Siiransuo	3a	Lahopuun lisäys mänty	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Niittysuo–Siiransuo	401	Niittysuo–Siiransuo	3a	Pienaukutus mänty	2004–2005	2010, 2015, 2020
Rokua	403	Rokua	3a	Lahopuun lisäys mänty	2005–2006	2007, 2011, 2016, 2021
Salamajärvi	201	Salamajärvi	3a	Lahopuun lisäys mänty	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Salamajärvi	201	Salamajärvi	3a	Pienaukutus mänty	2004 (kaksi) – 2006 (yksi)	2011, 2016, 2021
Seitseminen	205	Seitseminen	3a	Lahopuun lisäys kuusi	2003–2004	2006, 2009, 2014, 2019
Seitseminen	205	Seitseminen	3a	Lahopuun lisäys mänty	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Seitseminen	205	Seitseminen	3a	Pienaukutus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Säippäsuo–Kivisuo	402	Säippäsuo–Kivisuo	3a	Lahopuun lisäys mänty	2006–2007	2007, 2012, 2017, 2022
Säippäsuo–Kivisuo	402	Säippäsuo–Kivisuo	3a	Pienaukutus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Torvensuo–Viidansuo	405	Torvensuo–Viidansuo	3a	Pienaukutus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Veneneva–Pelso	406	Veneneva–Pelso	3a	Pienaukutus mänty	2006–2007	2012, 2017, 2022
Mujejärvi	301	Mujejärvi	3b	Lahopuun lisäys mänty	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Mujejärvi	301	Mujejärvi	3b	Pienaukutus mänty	2004–2005	2010, 2015, 2020
Kilsiaapa–Ristivuoma	501	Kilsiaapa	3c	Lahopuun lisäys kuusi	2004–2005	2006, 2010, 2015, 2020
Kilsiaapa–Ristivuoma	501	Kilsiaapa	3c	Pienaukutus mänty	2004–2005	2010, 2015, 2020
Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat	502	Martimoaapa	3c	Lahopuun lisäys mänty	2004–2006	2006, 2011, 2016, 2021
Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat	502	Martimoaapa	3c	Pienaukutus mänty	2004–2005	2010, 2015, 2020
Suuripään alue	503	Suuripää	3c	Lahopuun lisäys kuusi	2003–2004	2006, 2009, 2013, 2019
Suuripään alue	503	Suuripää	3c	Pienaukutus mänty	2003–2004	2009, 2014, 2019

* Seurantakohteen toistot jaettu eri vuosille, kahdella koe-kontrolli –parilla (kp) seuranta on aloitettu vuonna 2006 ja yhdellä (UPM) vuonna 2007.

Puusto- ja taimiseurantalomakkeiden täyttöohje

Liite löytyy sähköisenä Metsähallituksen ympäristö- ja laatukäsikirjasta.

Seurattavista **pienaukoista** ja niiden kontrolleista mitataan elävä puusto, kuollut puusto ja taimet. **Lahopuunlisäyskohteilta** mitataan elävä ja kuollut puusto. **Soiden seurantakohteilla** mitataan elävä puusto, kuollut puusto ja taimet.

LP-alue	Luontopalvelualue ESLP, POLP, LALP
Suojelualue	Seurattavan suojelualueen nimi ja mahdollinen Natura-koodi
Inventoija	Inventoijan etu- ja sukunimi
Yksilöllinen koodi	Kivennäismaiden seurantakohteilla seitsennumeroinen koodi. Ks. erillinen koodinmuodostamisohje. Koodi merkitään myös koealan keskitolppaan.
Koordinaatit	Yhtenäiskoordinaatit metrin tarkkuudella. Y on isompi luku.
Tallennuspm.	Tallentaja täyttää tallennuspäivämäärän.
Ennallistamisk ja -vuosi	Kk kahdella ja vuosi neljällä numerolla (esim. 07/2005).
Mittauskerta	0 = ennen ennallistamista, 1 = 1. kerta ennallistamisen jälkeen, 2 = 2. kerta jne.
Pienaukko/Lahopuunlis./Suo	Ruutuun laitetaan oikea kirjain. Helpottaa tallennusta ja arkistointia.
Valtapuulaji	Täytetään siksi, että lomakkeesta näkyy selvästi, onko kyseessä mänty- vai kuusivaltaisen kohteen seurantakuvi.

Elävä puusto

Elävän puuston lomakkeeseen mitataan tunnuksat **vähintään 1,5 m:n pituisista puista**.

Puujakso	1 vallitseva jakso
	2 ylispuusto
	3 alikasvos

Puulaji	mänty	11	tunturikoivu	33	lehtikuusi	71
	kontortamänty	12	visakoivu	34	tammi	91
	sembramänty	14	haapa	40	vaahtera	92
	kuusi	21	harmaaleppä	51	saarni	93
	mustakuusi	23	tervaleppä	52	lehmus	94
	lännenpihta	24	raita	61	jalava	95
	siperianpihta	25	pihlaja	62	puulaji erittelemättä	98
	douglaskuusi	26	pajut	63	muut	99
	rauduskoivu	31	tuomi	65		
	hieskoivu	32	omenapuu	68		

Pituus (h) Puun pituus puolen metrin tarkkuudella. Lahopuuntuottokohteilla mitataan puulajeittain ja puujaksoittain keskiarvopuu. Pienaukotuskohteilla mitataan kaikkien seurantaympyrässä olevien lehtipuiden pituus puolen metrin tarkkuudella, muiden puulajien pituus keskiarvopuusta puulajeittain ja -jaksoittain. Soilla mitataan pituus joka viidennestä puusta, kuitenkin huolehtien, että kaikista latvuskerroksista (tai läpimittaluokista) tulee mitattuja puita ja myös kaikista pääpuulaeista.

d1,3 Rinnankorkeusläpimitta sentin tarkkuudella, mitataan 1,3 m:n korkeudelta.

Koepuun ikä Kivennäismailla vallitsevan jakson pääpuulajin keskiarvopuusta kairataan rinnankorkeudelta lusto iän määrittämistä varten. Kokonaisikä saadaan, kun lustomasta laskettuun ikään lisätään PATI-kansion taulukon avulla ensimmäiset kasvuvuodet.

LIITE 2a. 2(4)

Kuollut puusto

Kuolleen puun tunnuksot mitataan kivennäismailla kaikista **vähintään 10 cm rinnankorkeusläpimitaltaan** olevista puista, soilla kaikista **vähintään 5 cm rinnankorkeusläpimitaltaan** olevista puista ja kaikista minimiläpimitan täyttävistä kannoista, joiden **syntypiste on kivennäismailla koe- tai kontrollialan, soilla puustoalan sisällä**. Jos puu ulottuu mittaosalan ulkopuolelle, mutta syntypiste on mittaosalalla, puu mitataan kokonaan. Vastaavasti, jos puu ulottuu mittaosalalle mutta syntypiste on alan ulkopuolella, puu jätetään mittaamatta.

Puuluokka	2 kuollut pystypuu 3 maapuu 4 tuotettu pystylahopuu 5 tuotettu maalahopuu 6 tuotettu pystylahopuu, joka kaatunut	Huom! On erittäin tärkeää, että tämä kohta on oikein eli että tuotettu lahopuu on merkitty omilla koodeillaan.
Puulaji	ks. elävän puuston kohta puulajit	
Pituus (h)	Pituus mitataan kaikista niistä kuolleista puista, joiden syntypiste on mittaosalan sisäpuolella. Pystypuut mitataan puolen metrin tarkkuudella, maapuut ja kannot 10 cm:n tarkkuudella.	
Läpimitta	Kokonaisista (tai melkein kokonaisista) maa- ja pystypuista mitataan rinnankorkeusläpimitta ($d_{1,3}$) sentin tarkkuudella. Niistä maapuista, joiden latva tai molemmat päät ovat katkenneet ja "hävinneet" (eli puut ovat lieriön mallisia), mitataan keskiläpimitta. Katkenneesta latvasta mitataan tyviläpimitta. Matalista kannoista mitataan keskiläpimitta, korkeista kannoista (>1,3 m) rinnankorkeusläpimitta.	
Lahoaste	Pystypuu ja kannot 11 Toistaiseksi elävä, terve puu eli äsken kaulattu puu. 12 Toistaiseksi elävä, huonokuntoinen puu. Latvus selvästi supistunut tai harsuuntunut. 13 Äskettäin kuollut puu. Kaarna ei sanottavasti irronnut. Poikkeuksena puut, joista kaarna on irronnut hyönteisten tai tikkojen työn seurauksena. 14 Puun kuolemasta jo aikaa. Havupuu yleensä menettänyt kaarnansa ja runko alkanut kuivettua. Kaarnaa usein puiden tyvellä. Lehtipuulla kaarna/tuohi yleensä jäljellä ja runko on alkanut lahota sisältä päin. 15 Havupuu keloutunut. Läpilahot ja keloutuneet kannot. Lehtipuut hyvin pehmeä. Läpilahot havupuukannot lisämerkinnällä LL. Maapuu 21 Kova, puukko uppoaa puuhun vain muutaman millin, kuori tallella 22 Hieman lahonnut, pintaosa jo hieman lahonnut, puukko uppoaa pari senttiä 23 Puolilaho, puuainees melko pehmeää puukko uppoaa helposti useita senttejä 24 Läpilaho, pehmeä, yleensä kuoreton maapuu, puukko uppoaa helposti kahvaa myöten 25 Kelo, kuori irronnut, puuainees kova	
Kuori-%	Kuoren peittäjä pinta-ala rungosta viiden prosentin tarkkuudella. Arvioidaan vain ki-	
Ilmiasu	Merkittään tilavuuden laskemista varten 1 kokonainen puu 2 puun osa, pätkä, pötkelö 3 latvus 4 kanto tai juurakko	
Palon jälkiä	Rasti ruutuun, mittaussympyrässä kyllä tai ei aiempien metsäpalojen jälkiä.	

Taimiseuranta

Taimiseurannassa mitataan alle 1,5-metriset taimet.

Puulaji	Katso elävän puuston kohta puulaji
Pituus	Kivennäismailla taimen pituus tyvestä latvaan yli 30-senttistä taimista sentin tarkkuudella. Soilla mitataan kaikki taimet sentin tarkkuudella, mittaus sammalkerroksen pinnasta.
Kunto	1 latva elävä, taimi hyväkuntoinen 2 latva elävä, taimi huonokuntoinen 3 latva kuollut tai katkennut, taimi muuten hyväkuntoinen 4 latva kuollut tai katkennut useita kertoja, taimi haaronut runsaasti 5 latva kuollut, taimi muutenkin huonokuntoinen
Synty tapa	1 siemensyntyinen 2 vesasyntyinen

Kivennäismailla alle 30-senttisten taimien määrä taimiympyrässä tai kasvillisuusruuduilla lasketaan (jos pikkutaimia max. 25) tai arvioidaan (yli 25 pikkutainta) ja ruksataan oikean lukumääräluokan vieressä oleva laatikko. **Soilla**, jos taimia on hyvin runsaasti, esim. muutaman vuoden ikäisiä pieniä kuusen taimia, laskeetaan lukumäärä puulajeittain ja annetaan kokoluokka (esim. 5 cm) (merkitään erilliseen kenttään lomakkeessa).

Koelan yksilöllisen koodin muodostaminen ennallistamisseurantakohteillaKivennäismaat

Kivennäismailla koodi muodostuu seitsemästä numerosta ABBCDEF, soilla kuudesta numerosta ja yhdestä kirjaimesta ABBCDa/bE

- A.** Luontopalvelualue (vanha aluejako),
- 1 Etelä-Suomi ESLP
 - 2 Länsi-Suomi LSLP
 - 3 Itä-Suomi ISLP
 - 4 Pohjanmaa-Kainuu PoKa
 - 5 Perä-Pohjola PPLP

BB. Luonnonsuojelualue

Kukin lp-alue saa jakaa metsien ennallistamisessa seurannassa oleville luonnonsuojelualueilleen 2-numeroisen juoksevan numeron (01–99). Huom! Myös numerot yhdestä yhdeksään merkitään kahdella numerolla.

C. Työlaji

- 1 Lahopuun tuottaminen
- 2 Pienaukotus

LIITE 2a. 4(4)

D. Puulaji

kiv.maat 1 Mänty
 2 Kuusi

E. Kontrolli/koe

0 Kontrolli
1 Koe

F. Toisto

Tarkoittaa suojelualueelle sijoitettuja työajikohtaisia toistoja (3 pienaukotuksen seurantakohtetta ja lahoppuun lisäyksen seurantakohtetta). Numeroidaan juoksevasti (1–3).

Esimerkki: 1071101 = Etelä-Suomen luontopalvelut, suojelualue x (07), lahoppuun tuottaminen, mänty kontrolli ja 1 toisto.

Suot

Soiden ennallistamisseurantakohteiden koodaus noudattaa juoksevaa numerointia, joka selviää luontopalvelujen verkkolevyllä (T-levy) olevasta kohdetaulukosta. Kasvillisuusseurantakohteet on numeroitu 1–120. Niille sijoitettavien kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisten havaintopisteiden tunnistete muodostetaan lisäämällä merkintä '**Suo-**' kohteen juoksevan numeron eteen (esim. Suo-17). Valumaseurantapisteiden yksilöllinen tunnistete muodostetaan lisäämällä '**Pato-**' kyseisen kasvillisuusseurantakohteen nimen eteen (esim. Pato-17).

Puuston seurantalomake – elävä puusto

Elävä puusto														
LP-alue								Mittauspvm.						
Suojelualue								Yks.			Tp.			
Inventoija								Osasto			Kuvio			
Yksilöllinen koodi / Paahdekohde					Koordinaatit			Ennall./hoitovuosi ja kk						
					x:			Mittauskerta						
					y:			Pienauk./Lahopuunlis./Suo/Paahde						
Tallennuspvm.								Valtapuulaji						
No	Puu-jakso	Puu-laji	h (m)	d _{1,3} (cm)	No	Puu-jakso	Puu-laji	h (m)	d _{1,3} (cm)	No	Puu-jakso	Puu-laji	h (m)	d _{1,3} (cm)
1					43					85				
2					44					86				
3					45					87				
4					46					88				
5					47					89				
6					48					90				
7					49					91				
8					50					92				
9					51					93				
10					52					94				
11					53					95				
12					54					96				
13					55					97				
14					56					98				
15					57					99				
16					58					100				
17					59					101				
18					60					102				
19					61					103				
20					62					104				
21					63					105				
22					64					106				
23					65					107				
24					66					108				
25					67					109				
26					68					110				
27					69					111				
28					70					112				
29					71					113				
30					72					114				
31					73					115				
32					74					116				
33					75					117				
34					76					118				
35					77					119				
36					78					120				
37					79					121				
38					80					122				
39					81					123				
40					82					124				
41					83					125				
42					84					126				
Koepuun ikä (v)					<input type="text"/>									
Huom.														

Liite 2bĚ2(2)

No	Puu- jakso	Puu- laji	h (m)	d _{1,3} (cm)	No	Puu- jakso	Puu- laji	h (m)	d _{1,3} (cm)	No	Puu- jakso	Puu- laji	h (m)	d _{1,3} (cm)
127					183					239				
128					184					240				
129					185					241				
130					186					242				
131					187					243				
132					188					244				
133					189					245				
134					190					246				
135					191					247				
136					192					248				
137					193					249				
138					194					250				
139					195					251				
140					196					252				
141					197					253				
142					198					254				
143					199					255				
144					200					256				
145					201					257				
146					202					258				
147					203					259				
148					204					260				
149					205					261				
150					206					262				
151					207					263				
152					208					264				
153					209					265				
154					210					266				
155					211					267				
156					212					268				
157					213					269				
158					214					270				
159					215					271				
160					216					272				
161					217					273				
162					218					274				
163					219					275				
164					220					276				
165					221					277				
166					222					278				
167					223					279				
168					224					280				
169					225					281				
170					226					282				
171					227					283				
172					228					284				
173					229					285				
174					230					286				
175					231					287				
176					232					288				
177					233					289				
178					234					290				
179					235					291				
180					236					292				
181					237					293				
182					238					294				

Puuston seurantalomake – kuollut puusto

Kuollut puusto								
LP-alue						Mittauspvm.		
Suojelualue						Yks.		Tp.
Inventoija						Osasto		Kuvio
Yksilöll. koodi / Paahdekohde		Koordinaatit				Ennall./hoitovuosi ja kk		
		x:				Mittauskerta		
		y:				Pienauk./Lahopuunis./Suo/Paahde		
Tallennuspvm.						Valtapuulaji		
No	Puu-lk	Puu-laji	h (m)	lpm (cm)	Laho-aste	Kuori-%	ilmiasu	Huom.
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42								
43								
44								
45								
Palon jälkiä				<input type="checkbox"/>	kyllä	<input type="checkbox"/>	ei	

LIITE 2c. 2(2)

No	Puu- lk	Puu- laji	h (m)	lpm (cm)	Laho- aste	Kuori-%	puu/ osa/ kanto	Huom.
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73								
74								
75								
76								
77								
78								
79								
80								
81								
82								
83								
84								
85								
86								
87								
88								
89								
90								
91								
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
100								

Puuston seurantalomake – taimet

Taimet															
LP-alue						Mittauspvm.									
Suojelualue						Yks.		Tp.							
Inventoija						Osasto		Kuvio							
Yksilöllinen koodi / Paahdekohte				Koordinaatit		Ennall./hoitov. ja kk									
				x:		Mittauskerta									
				y:		Pienauk./Lahop.lis./Suo/Paahde									
Tallennuspvm.						Valtapuulaji									
Nro	Puu-laji	Pituus	Kunto	Synty-tapa	Huom.										
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
<30 cm:n taimia enint.				6		12		25		50		100		200	
										400		>400			
Jos taimia hyvin runsaasti (suokohteet):															
Puulaji		Kokoluokka		Lukumäärä		Puulaji		Kokoluokka		Lukumäärä					

LIITE 2d. 2(3)

Nro	Puulaji	Pituus	Kunto		Huom.
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					

Nro	Puulaji	Pituus	Kunto		Huom.
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					
106					
107					
108					
109					
110					
111					
112					
113					
114					
115					
116					
117					
118					
119					

Kääpäseurantalomake

Lahopuunlisäyskohteiden kääpäseuranta											
LP-alue			Mittauspvm.								
Suojelualue			Yks.					Tp.			
Inventoija			Osasto					Kuvio			
Yksilöllinen koodi		Koordinaatit			Ennallistamisvuosi ja kk						
		x:			Mittauskerta						
		y:									
Tallennuspvm.			Valtapuulaji								
No	Kääpälaaji	Puulk	Puulaji	h (m)	lpm (cm)	Lahoaste	Kuori-%	Ilmiasu	Näytteen nro	Huom.	
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											
29											
30											
31											
32											
33											
34											
35											
36											
37											
38											
39											
40											
41											
42											
43											
44											
45											

Polton dokumentointilomake

Liite löytyy sähköisenä Metsähallituksen ympäristö- ja laatukäsikirjasta.

Lomakkeen täyttäjän
Täyttöpvm

YLEISTIEDOT

Kohteen nimi
Suojelualue
Suunnitelma (Dnro
asianhallinnassa)
Ennallistetut kuviot
(alue/tp/os/kuviot)
Ennallistettu pinta-ala
yhteensä
Toimenpiteet

POLTON VALMISTELUTYÖT

Ajankohta
Tehdyt työt
Palokujaa, km
Palokuorma, m³/ha
Jos puuta viety alueelta
pois, paljonko/minne/tulot
Metsurit
Metsuripäivää yht.
Työnjohtaja
Työnjohtopv yht.
Koneyrittäjä
Konepäivää
Vesikuoppia, kpl
Arvio valmisteluista

POLTTO

Polttopäivämäärä
Jälkivartiopäivät
Poltosta vastannut taho
Työnjohtaja
Jälkivartiosta vastannut taho
Mukana olleet hlöt
(suluissa montako pv ollut)
poltto, hlöpv yht.
jälkivartio, hlöpv yht.

Polton kuvaus ja huomioita polton onnistumisesta: mm. palaneen alueen osuus (%), arvio palon voimakkuuden vaihtelevuudesta, keskimääräinen liekkien korkeus (= keskimääräinen mustuneen rungon korkeus), nousiko latvapoloksi jne.

--

Luonnonhoidon hoitoseurantalomakkeen täyttöohje

Ensimmäinen hoitoseuranta tehdään yhden vuoden kuluessa hoidon toteuttamisesta. Hoitoseurantalomake täytetään kuviokohtaisesti. Seuraavan seurantakerran ajankohta arvioidaan kunkin hoitoseurannan yhteydessä.

Lomakkeeseen lisätään tarvittava määrä kuviosarakkeita.

Lomakkeessa on vakiorivit, jotka arvioidaan kaikilta kohteilta, sekä vapaasti muokattavat rivit. Vapaasti muokattavat rivit muokataan kohteelle sopivaksi jo **osana luonnonhoitosuunnitelmaan tehtävää seurantasuunnitelmaa. Seurantasuunnitelmassa määritellään tavoitteet niin tarkasti ja konkreettisesti (mukaan lukien indikaattorilajit), että hoitoseurannassa voidaan tarkastella kohteen tilaa suhteessa asetettuihin tavoitteisiin.**

Yleistiedot:

Alueen nimi ja kohdenro:	SutiGisissa oleva kohdenumero tai YSA-koodi.
Suunnitelman nimi ja dnro:	Suunnitelman nimi ja diaarinumero asianhallinnassa.
Yksikkö/Tp/Osasto:	SutiGisin kuviotiedoista.

Kuviokohtaiset lähtötiedot:

Toimenpiteen tavoite	SutiGisin koodit (koska löytyy SutiGisista, ei ole välttämätöntä siirtää lomakkeelle).
Työt tehty	Tavoitetilan saavuttamisvuosi hoitotoimenpiteiden toteuttamisen osalta (koska löytyy SutiGisin biotooppi-näytöltä kohdasta ”tavoitetila saavutettu”, ei ole välttämätöntä siirtää lomakkeelle).
Tavoitetila saavutettu	Ekologisen tavoitetilan saavuttamisvuosi (saattaa olla huomattavasti myöhemmin kuin ”työt tehty” eli hoitotoimenpiteiden valmistumisvuosi).

Tila suhteessa tavoitteisiin:

Hoitoseurantalomakkeeseen merkitään kuviokohtaisesti seurattavien piirteiden **tila suhteessa suunnitelmassa esitettyyn tavoitteeseen**. Jos tavoitteita on samalla kuviolla useampia (esim. lehdon ja valkoselkätikkametsän hoito), kuvion hoitoseuranta voidaan arvioida kahdessa sarakkeessa (erikseen suhteessa kumpaankin tavoitteeseen) tai päätavoitteen mukaan. Havainnot tarkennetaan tekstikenttään etenkin silloin, kun tilanne poikkeaa selvästi tavoitteesta.

Koodit ovat:

- 0 = merkityksetön kuviolla
- 1 = ei arvioitavissa
- 2 = poikkeaa selvästi tavoitteesta
- 3 = poikkeaa tavoitteesta jonkin verran
- 4 = tavoitteet saavutettu

Kuviokohtaisen seurannan vakiorivit ovat numeroidut kohdat 1–10. Kohdasta 11 lähtien rivejä voi muokata vapaasti seurattavan kohteen mukaan.

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1) Elävä puusto | Ovatko elävän puuston rakenne ja puulajisuhteet tavoitteen mukaiset, tai onko niillä mahdollisuus kehittyä tavoitteen mukaisiksi? |
| 2) Kuollut puusto | Onko kuviolla – tai onko kuviolle kehittymässä – tavoitteiden mukainen määrä lahoppuuta? |
| 3) Taimettuminen | Ovatko taimien puulajisuhteet ja taimien määrät tavoitteen mukaiset? |
| 4) Pensaskerros | Ovatko pensaiden runsaus ja lajisuhteet tavoitteen mukaiset? |
| 5) Aluskasvillisuus | Onko aluskasvillisuus tavoitteen mukainen (luontotyypille luonteenomaista kasvilajistoa ja runsaussuhteet kohdallaan, ei vieraslajeja, ei luontotyypille epätyypillistä tai liiaksi runsastunutta lajistoa). |
| 6) Vaateliias kasvillisuus | Onko uhanalaisten tai muuten vaatelioiden kasvilajien tilanne kuviolla tavoitteen mukainen? |
| 7) Pohjakerros | Onko pohjakerroksen sammal- ja jäkälälajisto tavoitteen mukainen? |
| 8) Karikkeen määrä | Onko karikkeen määrä ja laatu kuviolla tarkoituksenmukainen? |
| 9) Hakkuutähde | Onko hoidon yhteydessä syntyneen hakkuu- ja raivaustähteen määrä tarkoituksenmukainen? |
| 10) Konetyön jäljet | Vaikuttavatko ajourat ja konejäljet haitallisesti maisemaan ja/tai hydrologiaan? Paahdeympäristössä vaikutus voi olla myös positiivinen. |
| 11) Erityiskohteet | Jos kohteella on muinaismuistoja, pienvesiä tai muita erityiskohteita, onko niiden tila kuviolla tavoitteen mukainen? |
| 12) Vesitalous | Onko kuvion vesitalous tavoitteen mukainen? |
| 13) Kivennäismaan osuus | Onko paljaan kivennäismaan osuus tai kivennäismaan peitteisyys paahdeympäristössä tavoitteen mukainen ja onko paljaiden kivennäismaalaikkujen sijainti paahdelajiston kannalta hyvä? |
| Indikaattorilajit | Listataan kohteella esiintyviä tai kohteelle toivottavia hoidon onnistumista indikoivia lajeja, esim. kangasajuruoho, mäkikeltano, kiolo, kissankäpälä, tai epäonnistumisesta kertovia lajeja. Määritellään tarkastelun yksikkö (esim. versojen lkm., kukkivien versojen lkm., %-peittävyys). Rivejä voi lisätä ja poistaa vapaasti. |

Jatkotoimenpiteet, tarkenteet:

- | | |
|-------------------------------|---|
| Korjaustoimenpiteet | Käytetään paikkatietojärjestelmän Metsänhoidon kuvio -näytön luonnonsuojelutöiden toimenpidekoodeja, jotka siirretään lomakkeelta paikkatietojärjestelmään. |
| Tekstikenttä | Kirjoitetaan kaikki se informaatio, joka ei tule esille eri seurantakohtissa tai SutiGisiin tallennetuissa tiedoissa. Tekstikenttään kirjataan kommentoitavan kuvion ja kohdan numero, jotta teksti voidaan yhdistää oikeaan kohtaan. Etenkin, jos havaitaan, että tila suhteessa tavoitteeseen on 2, tekstikenttään kirjoitetaan syy tilanteeseen. |
| Seuraava seurantavuosi | Määritellään kullakin seurantakerralla erikseen ja tallennetaan myös paikkatietojärjestelmään (koodi 971 paikkatietojärjestelmän Metsänhoidon kuvio -näytön luonnonsuojelutöissä). |
| Seurantakartta | Kartalle merkitään ainakin mahdolliset valokuvauspisteet, kuvaussuunnat sekä korjausta vaativat kohdat ja ongelmakohdat. |

LUONNONHOITOKOHTTEEN HOITOSEURANTALOMAKE							
Yleistiedot	Alueen nimi ja kohdenro						
	Suunnitelman nimi ja drno						
	Seurannan tekijä ja pvm						
	Yksikkö, toimintapiiri, osasto						
	Kuvio						
	Kuvion pinta-ala (ha)						
	Toimenpiteen tavoite						
	Työt tehty (vuosi)						
	Ekol. tavoitteet saavutettu (v)						
Tila suhteessa tavoitteisiin	1) Elävä puusto						
	2) Kuollut puusto						
	3) Taimettuminen						
	4) Pensaskerros						
	5) Aluskasvillisuus						
	6) Vaateliias kasvillisuus						
	7) Pohjakerros						
	8) Karikkeen määrä						
	9) Hakkuutähde						
	10) Konetyön jäljet						
	11) Erityiskohteet						
	12) Vesitalous						
	13) Kivennäismaan osuus						
Indikaattorilaji	laji 1						
	laji 2						
	laji 3						
	laji 4						
Jatkotoimenpiteet, tarkeent	Korjaustoimenpiteet						
	Korjauksen ajankohta						
	Tekstikenttä						
	Seuraava seurantavuosi						

Harjumetsien paahdeympäristöjen hoidon kasvillisuusseurantalomakkeen täyttöohje

Tätä lomaketta käytetään sekä frekvenssiseurannassa että peittävyysseurannassa. Frekvenssiseuraa varten 1 m²:n seurantaruuut jaetaan edelleen 10 cm x 10 cm:n ruutuihin siirreltävän ristikon avulla. Jokaiselta 1 m²:n ruudulta kirjataan on/ei-tietona seurantalomakkeelle, kuinka monelta 1 dm²:n ruudulta kukin paahdekasvilaji löytyi. Frekvenssiseurantaan kuuluvat alempana mainitut paahdekasvilajit. Mikäli ruutuja jää puunrungon (pysty- tai maapuu) tai kannon alle niin, ettei muiden kasvilajien esiintyminen ruudulla ole mahdollista, kirjataan lomakkeelle huomautus asiasta.

Prosentuaalinen peittävyys arvioidaan kaikista putkilokasvilajeista. Lisäksi arvioidaan sammalten (ryhmänä), jäkälien (ryhmänä), paljaan maan, kivien (halkaisija >5 cm) ja karikkeen prosentuaaliset peittävyydet. Näiden lisäksi 10 m:n säteisen puustoympyrän alueelta kirjataan on/ei-tietona alla mainittujen paahdekasvilajien esiintyminen seurantaruuutujen ulkopuolella. Frekvenssiseurannasta ja peittävyysseurannasta täytetään erilliset lomakkeet.

Frekvenssiseurannalla seurattavat paahdekasvilajit:

1. *Anemone patens* (*Pulsatilla patens*), hämeen kylmänkukka
2. *Anemone vernalis* (*Pulsatilla vernalis*), kangasvuokko
3. *Antennaria dioica*, kissankäpälä
4. *Anthyllis vulneraria*, masmalo
5. *Arctostaphylos uva-ursi*, sianpuolukka
6. *Astragalus alpinus*, tunturikurjenherne
7. *Campanula rotundifolia*, kissankello
8. *Carex ericetorum*, kanervisara
9. *Carex pallens*, hajuormisara
10. *Carex pediformis*, jalkasara
11. *Dianthus arenarius*, hietaneilikka
12. *Diphasiastrum* sp., keltalieot ryhmänä
13. *Equisetum hyemale*, kangaskorte
14. *Gypsophila fastigiata*, kangasraunikki
15. *Hypochoeris maculata*, häränsilmä
16. *Lathyrus sylvestris*, metsänätkelmä
17. *Lotus corniculatus*, keltamaite
18. *Oxytropis campestris*, idänkeulankärki
19. *Pyrola chlorantha*, keltatalvikki
20. *Scorzonera humilis*, sikojuuri
21. *Thymus serpyllum*, kangasajuruoho
22. *Viola rupestris*, hietaorvokki

Palojatkumoalueverkosto

Palojatkumoalueen nimi	Palojatkumoalueeseen kuuluvat alueet	Metsäkasvillisuusvyöhyke	Poltot aloitettu (x) / Suunniteltu aloitusvuosi	Tavoitettava polttoväli	Seuranta- / tutkimuskohde (x)	Puolustusvoimat ylläpitävät jatkumoa osin toiminnallaan (x)
Syndalen	Syndalenin harjoitusalue	1	x	1	x	x
Teijon ylänkö	Teijon ylänkö	1	x	4	x	
Evo	Evon alue	2a	x	2	x	
Kurjenrahka–Säkylänharju	Kurjenrahka, Vaskijärvi, Raasi, Säkylänharju	2a	x	1	x	x
Maakylän–Räyskälän alue	Maakylän–Räyskälän alue	2a	x	3	x	
Nuukio	Nuukio	2a	x	3		
Pinkjärvi	Pinkjärvi	2a	x	3	x	
Tammelán ylänkö	Liesjärvi, Torronsuo, Tervalamminsuo	2a	x	4	x	
Helvetinjärvi	Helvetinjärvi	2b	x	3		
Isojärvi	Isojärvi–Arvajanreitti	2b	x	3	x	
Koli	Kolin kansallispuisto	2b	x		x	
Kolovesi–Kermajärvi	Kolovesi–Vaaluvirta–Pyttyselkä, Kakonsalon järvi-alue, Kermajärvi	2b	x	5	x	
Puulavesi	Puulavesi	2b	x	5		
Repovesi	Repovesi	2b	x	3	x	
Saimaan saaristoalueet	Linnansaari, Pihlajavesi, Luonteri, Joutenvesi–Pyyvesi	2b	x	5	x	
Siikanevan seutu	Siikaneva	2b	x	3	x	
Sorsavesi–Kivimäensalo	Sorsaveden saaristo, Kivimäensalon alue (Jäppilän ja Joroisten vanhat metsät)	2b	x	3	x	
Telkkämäki	Telkkämäki	2b	x			
Kansanneva–Kolkanneva	Kansanneva–Kurkineva–Muurainsuo, Törmäsenrimpi–Kolkanneva	3a	x	4	x	
Kulhanvuori	Kulhanvuoren alue, Mäkelä	3a	x	4		
Litokaira	Litokaira	3a	x	4	x	
Olvassuo	Olvassuo, Niittysuo–Siiransuo, Hirvisuo, Kuusisuo–Hattusuo	3a	x	4	x	
Pohjankangas	Kauhaneva–Pohjankangas	3a	x	1		x
Salamajärvi	Salamajärvi	3a	x	3	x	
Seitseminen	Seitseminen	3a	x	2		
Veneneva–Pelso	Veneneva–Pelso	3a	2007	4		
Talaskangas	Talaskankaan alue	3a(3b)	x	4	x	
Elimyssalo	Elimyssalo, Lentua, Isopalonon–Maariansärkät	3b	x	5	x	
Malahvia	Malahvia, Juortanansalo, Karsikkovaara–Losolehto	3b	x	5	x	
Mujejärvi	Mujejärvi, Laklajärvi, Jongunjoki	3b	x	5	x	
Patvinsuo	Patvinsuo, Ruunaa, Koitajoen alue	3b	x	3	x	
Tiilikka	Tiilikan alue, Pumpulikirkko	3b	x	4		
Kilsiaapa–Ristivuoma	Kilsiaapa–Ristivuoma, Mustiaapa–Kaattasjärvi	3c	x	4		
Martimoaapa	Martimoaapa–Lumiaapa–Penikat	3c (3a)	x	4		

Palojatkumoalueen nimi	Palojatkumoalueeseen kuuluvat alueet	Metsäkasvillisuusvyöhyke	Poltot aloitettu (x) / Suunniteltu aloitusvuosi	Tavoitettava polttoväli	Seuranta- / tutkimuskohde (x)	Puolustusvoimat ylläpitävät jatkumoa osin toiminnallaan (x)
Etelä-Kuusamon vanhat metsät	Etelä-Kuusamon vanhat metsät, Pahamaailma, Vieremänsuo	4a	x	3	x	
Oulanka	Oulanka	4a	x	3	x	
Peuratunturi	Peuratunturi, Suksenpaistama–Miehinkävaara, Aatsinki–Onkamo, Peurahaara	4a	2013	4		
Riisitunturi	Riisitunturin kansallispuisto, Karitunturi	4a	2009	4		
Syöte	Syöteen kansallispuisto	4a	x	4	x	
Joukaisvuoma	Joukaisvuoma, Kursut	4b	2011	5		
Joutensuo	Joutensuo	4b	2016	5		
Kutuselkä–Kivistäjälkä	Kutuselkä– Kivistäjälkä, Koukkulanaapa–Palokivalo	4b	2009	5		
Mustarinnan tunturi	Mustarinnan tunturi	4b	2012	5		
Näätävuoma–Sotkavuoma	Näätävuoma–Sotkavuoma	4b	2010	5		
Pyhätunturi–Luosto	Pyhätunturin kansallispuisto, Pyhä-Luosto, Haikara-aapa–Vitsikkoapa	4b	x	5		
Vintilänkaira	Vintilänkaira	4b	x	5	x	
Ylläs–Aakenus	Ylläs–Aakenus	4b	2007	5		
Pomokaira	Pomokaira	4b (4c)	2014	5		
Hammastunturi	Hammastunturin erämää	4c	x	5	x	
Lemmenjoki	Lemmenjoen kansallispuisto	4c	2010	5		
Vätsäri	Vätsäriin erämaa	4c	2009	5		
UKK–Kemahaara	UK-puisto–Sompio–Kemahaara	4c (4b)	2015	5		

Suon ennallistamisen dokumentointilomake

(Tarvittaessa liitteeksi dokumentointikartta)

Dokumentoija	Päivämäärä

Päivittäjä	Päivämäärä

Ennallistamissuunnitelman ja työmaa-asiakirjojen nimet ja diaarinumero

Ennallistettu suo	Ennallistettu pinta-ala
Nimi, jolla suo voidaan yhdistää ennallistamissuunnitelmaan.	

Yksikkö/toimintapiiri/osasto(t)

Ennallistamistoimenpiteiden ajankohta
Sekä puuston käsittelyn että ojien täytön/patoamisen ajankohta.

Puuston käsittely

Tähän tallennetaan sellaisia puuston käsittelyyn liittyviä asioita, jotka eivät näy työmaaohjeessa tai ennallistamissuunnitelmassa, tai joita halutaan kuvata tarkemmin

Esim.

- paljonko puuta poistettu
- puu myyntiin, palokuormaksi
- hakkuutähde poistettu/jätetty suolle/kasattu ja poltettu
- häiritseekö hakkuutähde maisemassa
- tarkennukset lahoppuun lisäyksen kuvaukseen
- pintavesien valuntaan vaikuttavat ajourat suolla (kuvioiden numerot tähän tai urat dokumentointikartalle)
- korjuukalusto

Vesitalouden ennallistaminen

Tähän tallennetaan sellaisia vesitaloutteen liittyviä asioita, jotka eivät näy työmaaohjeessa tai ennallistamissuunnitelmassa tai joita halutaan kuvata tarkemmin

Esim.

- turvepatojen tiheys, ojien täytön tekniikka
- uudet kokeilut ja innovaatiot
- miten työ sujui, lopputulos
- muiden kuin turvepatojen rakenteen kuvaus (padot kartalle)
- pintavesien valuntaan vaikuttavat ajourat suolla (kuvioiden numerot tähän tai urat kartalle)
- koneyrittäjän nimi, koneen merkki, malli, paino ja telaleveys

Suunnitelmasta ja/tai työmaaohjeesta poikkeaminen

- poikkeamisten kuvaus
- poikkeamiskohdat dokumentointikartalle (poikkeama pystyttävä paikallistamaan)
- poikkeamisten syy (esim. uudelleen arvioinnin perusteella toimenpiteelle ei ole tarvetta, suo liian märkä, suo liian kaukana, uhanalaiset lajit)

Erityisseurantaa vaativat kohdat tai kuviot

- dokumentointikartalle sellaiset kohdat tai kuviot, joita ei ole esitetty ennallistamissuunnitelmassa
- sanallinen kuvaus
- tarkennukset ennallistamissuunnitelmassa esitetyistä erityisseurantakohteista tarvittaessa
- päivitetään myös hoitoseurantalomakkeelle ja hoitoseurantakartalle

Muuta

- ongelmat ja hyvin sujuneet osa-alueet
- urakoitsijoiden ja metsureiden antama palaute
- sää
- työjohto (luontopalvelut ja metsätalous)

Toteutetut korjaavat toimenpiteet

Päivittäjän nimi ja päivytyspäivä tallennetaan jokaisella päivityskerralla lomakkeen alkuosaan.

Toimenpiteiden tai havaintojen päivämäärä ja päivittäjän nimikirjaimet merkitään myös tähän laatikkoon.

- ehdotetut toimenpiteet ja toteutusvuosi päivitetään SutiGisiin (historioidaan myöhemmin)
- tälle lomakkeelle voidaan kuvailla tarkemmin korjaustoimenpiteiden yksityiskohtia
- päivitetään sitä mukaa kuin korjauksia tehdään
- korjauskohdat dokumentointikartalle

Suon ennallistamisen dokumentointilomakkeen täyttöohje

Täyttäjä: Se luontopalvelujen henkilö, joka on vastuussa ennallistamistyömaan toteutuksesta.

Dokumentointilomake täytetään välittömästi suon ennallistamisen ja mahdollisten korjaavien toimenpiteiden jälkeen. Jos ennallistamistoimenpiteet tehdään vaiheittain, dokumentointilomaketta täytetään kunkin toteutusvaiheen jälkeen. Silloin huolehditaan siitä, että päivitysajankohdat ja päivittäjän nimi jäävät selvästi näkyviin lomakkeeseen. Vaiheittain ennallistettavan suon dokumentointilomaketta voi säilyttää verkkolevyllä ja päivittää niin kauan, että suo on kokonaan ennallistettu. Lomake tallennetaan kuitenkin myös asianhallintaan jokaisen toteutusvaiheen jälkeen.

Saman suunnitelman erillisten pienten soiden ennallistaminen voidaan dokumentoida samalla lomakkeella (esim. hoitoseurantakokonaisuuksittain).

Dokumentointikartta: Jos asianhallintaan tallennetussa ennallistamissuunnitelman tai työmaaohjeen kartassa näkyvät toteutetut toimenpiteet ja kuvioiden numerot, erillistä dokumentointikarttaa ei tarvita. Dokumentointikartta tarvitaan ainakin silloin, jos 1) suunnitelmasta tai työmaaohjeesta on poikettu, 2) jos suolla on ilmennyt toimenpiteiden toteutusvaiheessa uusia erityisseurantaa vaativia kuvioita tai kohtia, 3) jos suolla on tehty korjaavia toimenpiteitä tai 4) jos on helpompi esittää joku muu toteutusvaiheessa ilmennyt asia kartalla kuin dokumentointilomakkeella. Kuvioiden numeroiden tulee näkyä dokumentointikartassa.

Päivitys: Kun lomaketta päivitetään, mitään ei saa poistaa. Ainoastaan lisäyksiä voi tehdä jälkikäteen. Päivittäjän nimi ja päivämäärä tallennetaan jokaisella päivityskerralla. Lisäksi asianomaiseen kohtaan (esim. kohtiin Erityisseurantaa vaativat kohdat, Muuta tai Toteutetut korjaavat toimenpiteet) tallennetaan toimenpiteiden tai havaintojen päivämäärä ja päivittäjän nimikirjaimet.

ENNALLISTETUN SUON HOITOSEURANTALOMAKE

Yleistiedot	Suojelualue, seurattava suo ja kohdenro						
	Suunnitelman nimi ja drno						
	Yksikkö/Tp/Osasto						
	Ennallistamisen ajankohta	Puusto:		Ojat:			
	Seuranta-ajankohdan vesitilanne						
	Seurannan tekijä ja pvm						
	Seuraava seurantavuosi						
Havaintokohtaiset tiedot	Havainto-kohta	Havaintoaika	Havainto	Ehdotetut korjaustoimet			Jatko-seuranta-tarve
				Kuvio	Toimenpide	Vuosi	
Muuta							

Ennallistettujen soiden hoitoseurantalomakkeen täyttöohje ja muistilista tarkasteltavista muuttujista

HOITOSEURANTALOMAKKEEN TÄYTTÖOHJE

Ennallistetun suon hoitoseuranta tehdään ensimmäisen kerran ensimmäisenä keväänä ennallistamisen jälkeen. Ensimmäisen seurantakerran jälkeen päätetään seuraavan seurantakäynnin ajankohta: 2–10 vuotta ennallistamisen jälkeen, yhteensä 2–4 hoitoseurantakertaa 10 vuoden kuluessa ennallistamisesta.

Kaikilla hoitoseurantakerroilla täytetään **ennallistetun suon hoitoseurantalomaketta, joka on alustavasti muokattu kyseisen suon seurantaan jo ennallistamissuunnittelun yhteydessä**. Lisäksi merkitään **hoitoseurantakartalle** maastossa kuljettu reitti, mahdolliset valokuvauspisteet ja kuvaussuunnat, ennallistamisen korjaus- ja ongelmakohdat sekä muut hoitoseurannan havaintokohdat. Havaintokohdat voivat olla alueita tai pistemäisiä kohteita. Hoitoseurantakartan nimessä tulee näkyä seurantavuosi. Hoitoseurantadokumentit tallennetaan verkkolevyille sekä asianhallintaan ennallistamissuunnitelman kanssa samalle asianumerolle. Mikäli yksi hoitoseurantalomake ei riitä kohteelle koko seuranta-ajaksi, jatketaan toiselle lomakkeelle.

Hoitoseurannassa tarkistetaan ne kohteet, jotka on ennallistamissuunnitelmassa arvioitu kyseisen suon ennallistumisen kannalta merkittäviksi ja jotka on tallennettu hoitoseurantalomakkeelle. Tämän lisäksi tarkastetaan hoitoseurantalomakkeelle seurantakäyntien yhteydessä havaitut jatkoseurantaa vaativat kohteet. Hoitoseurantakäynneillä tarkastellaan myös suon yleisen ennallistumisen kannalta merkittäviä seikkoja (muistilista jäljempänä) ja pyritään muodostamaan kuva seurattavien soiden ennallistumiskehityksestä suhteessa ennallistamissuunnitelmassa määritettyihin tavoitteisiin.

YLEISTIEDOT

Suojelualue, suo ja kohdenumero

Suojelualue, seurattavan suon nimi (jos on) ja SutiGisistä saatava kohdenumero tai YSA-koodi.

Suunnitelman nimi ja drno

Ennallistamissuunnitelman nimi ja diaarinumero, jolla suunnitelma ja seurannat löytyvät asianhallinnasta.

Yksikkö/Tp/Osasto

Paikkatietojärjestelmässä käytettävä yksikkö, toimintapiiri ja osasto.

Ennallistamisen ajankohta

Merkitään sekä mahdollinen puuston käsittely että ojien tukkimisen ajankohta.

Seuranta-ajankohdan vesitilanne

Arvio siitä, onko vesitilanne ajankohtaan nähden normaali tai poikkeako se kuivempaan tai märempään suuntaan. Myös esim. tavallista niukempi kevättulva tai äskettäiset rankkasateet yms. ovat huomionarvoisia.

Seurannan tekijä ja päivämäärä

Merkitään jokaisella seurantakerralla seurannan tekijä ja ajankohta.

Seuraava seurantavuosi

Hoitoseurannan tekijä arvioi seuraavan seurantakerran ajankohdan. Hoitoseurantatoimenpide-ehdotus tallennetaan myös SutiGisin Metsänhoito-näytön Luonnonsuojelutyöt-tauluun ja historioidaan toteutetun hoitoseurannan jälkeen. Toimenpide-ehdotus tallennetaan osa-alueen jokaiselle kuviolle, vaikka joka kuviolla ei ensimmäisten hoitoseurantakertojen yhteydessä joka kerta käytäisikään.

HAVAINTOKOHTAISET TIEDOT**Havaintokohta**

Viitataan havaintokohtaan siten, että lomakkeen tiedot ovat yhdistettävissä hoitoseurantakarttaan. Esim. toisiaan vastaava juokseva numerointi lomakkeella ja kartalla. Havaintokohdat voivat olla pistemäisiä tai laajempia alueita.

Havaintoaika

Kirjataan, onko havainto tehty ennallistamissuunnittelun yhteydessä vai jollakin hoitoseurantakerralla (seurantavuosi).

Havainto

Kirjataan vapaamuotoinen selitys kohdan havainnosta (esim. veden reitti juuri niin kuin pitääkin, uhanalainen laji voi hyvin, pato vuotaa ja vaatii korjauksen, pato vuotaa, mutta sitä ei pysty korjaamaan). Samaa havaintokohtaan viitataan kohdan numerolla. Lomakkeeseen voi lisätä rivejä tarpeen mukaan.

Ehdotetut korjaustoimet

Kirjataan tarvittavien korjaustoimenpiteiden SutiGis-kuviot sekä ehdotetut korjaustoimenpiteet ja ajankohdat.

Toimenpiteet merkitään SutiGisin luonnonsuojelun toimenpidekoodeilla. Toimenpidetarvetta tarkennetaan tarvittaessa hoitoseurantalomakkeen Havainto- tai Muuta-kohdassa. Toimenpide-ehdotus tallennetaan SutiGisin Metsänhoidon kuvio -näytölle. Korjaustoimenpiteen historiointiin yhteydessä kirjataan toimenpiteen tarkempi kuvaus suon ennallistamisen dokumentointilomakkeelle. **Myös sellaiset korjaustoimenpiteet, joita ei senhetkisen arvion mukaan pysty toteuttamaan, tulee kirjata hoitoseurantalomakkeelle, mutta niitä ei tallenneta toimenpide-ehdotuksena SutiGisiin.**

Jatkoseurantatarve

Havainnon kohdalle merkitään rasti tai seuraavan seurantakerran vuosiluku, mikäli kohta tulee tarkastaa myös seuraavalla seurantakerralla.

Muuta

Lomakkeelle voidaan kirjata myös muuta olennaista tietoa (esimerkiksi tarvittavien korjaustoimenpiteiden tarkempi kuvaus).

HOITOSEURANNAN LOPETTAMINEN

Hoitoseuranta voidaan lopettaa, kun nähdään, että ennallistaminen on onnistunut ja tavoitteet tullaan saavuttamaan. Hoitoseurantalomakkeella ei tällöin ole rasteja eikä vuosilukua kohdassa 'Jatkoseurantatarve', ja myös suon yleinen kehitys on edennyt tavoitteiden mukaisesti. SutiGisiin on tällöin tallennettu kaikille seurannassa olleille kuvioille tieto tavoitteiden saavuttamisesta tai ongelmatilanteesta, joka ei vaadi korjaustoimenpiteitä.

Jos ennallistaminen ei ole edennyt kymmenen vuoden aikana toivotusti tai tavoitteita ei ole vielä saavutettu, jatkotoimenpide-ehdotukset (korjaustoimenpiteet, hoitoseurannan jatkaminen jne.) kirjataan SutiGisin Metsänhoidon kuvio -näytölle. Seurantaa jatkettaessa käytetään edelleen samaa hoitoseurantalomaketta.

MUISTILISTA HOITOSEURANNASSA TARKASTELTAVISTA MUUTTUJISTA

Muistilistaan on koottu muuttujia, joita tulee tarkastella jokaisella hoitoseurantakerralla koko seurattavan alueen mittakaavassa. Listassa mainittuja muuttujia, niille asetettuja ennallistamisen tavoitteita sekä arvioituja korjaustoimenpiteitä on käsitelty seurantaohjeen luvussa 5.5. 10-vuotishoitoseurannassa muistilistan kohtien A.1, A.2, A.3 sekä B.1 ja B.2 tavoitteiden toteutuminen arvioidaan kuviokohtaisesti ja tiedot kirjataan SutiGisin Biotooppi-näytölle.

A HYDROLOGIA

A.1 Veden määrä

Lyhyen ja pitkän aikavälin tavoite: Suolle on saatu ohjattua sille kuuluvat vedet. Tämä havaitaan maastossa vedenpinnan selkeänä nousuna ennallistamisen jälkeen. Suon alimmat pinnat ovat kauttaaltaan kosteita ja suovedenpinnan taso on tavoitteen mukainen suhteessa havaintoajankohdan vesitilanteeseen.

A.2 Veden leviäminen suolle

A.2.1 Virtaus sarkaojien paikalla

Lyhyen aikavälin tavoite: Padot ja pintavallit ovat vähintään sarkapinnan tasalla, pysäyttävät veden virtauksen ojalinjalla ja saavat veden leviämään saroille. Erityistä huomiota kiinnitetään valtaojien, laskuojien ja ojien risteysten patojen ja pintavallien pitävyyteen. Pintavallien tulee ulottua tarpeeksi pitkälle sarkapinnalle, jotta ne estävät veden virtauksen painuneilla ojalinjoilla.

Pitkän aikavälin tavoite: Vesi leviää suolle, eivätkä täytettyjen sarkaojien paikat erotu. Väli- ja rimpipintoja ilmentävä lajisto on levinnyt ojalinjoilta myös saroille.

A.2.2 Virtaus niskaojien paikalla

Lyhyen aikavälin tavoite: Vesi virtaa täytetyn niskaojan yli suolle.

Pitkän aikavälin tavoite: Vesi liikkuu niskaojan yli suolle, eivätkä täytettyjen niskaojien paikat erotu.

A.2.3 Oikovirtaukset

Lyhyen ja pitkän aikavälin tavoite: Oikovirtauksia ei ole. Vesi leviää suolle.

A.2.4 Veden pistemäinen purkautuminen suolle

Lyhyen ja pitkän aikavälin tavoite: Vesi ei purkaudu pistemäisesti yhdestä kohdasta suolle vaan leviää tasaisesti koko ennallistetulle alueelle. Mikäli pistemäinen purkautuminen on väistämätöntä (esim. johdattaessa vettä yläpuoliselta ojikolta), purkautumiskohta ei saa vettyä liikaa vaan veden on levittävä alapuoliselle suolle.

A.3 Veden laatu

Lyhyen ja pitkän aikavälin tavoite: Suolle ohjattujen vesien vesikemiallinen vaihtelu (mm. ravinnepitoisuus ja pH) on luontaisenkaltaista. Myös mahdollinen pohjavesien purkautuminen ja leviäminen on saatu palautettua alkuperäisille alueilleen.

B PUUSTO JA TAIMET

B.1 Puusto

Lyhyen aikavälin tavoite puustoisilla soilla: Suokasvillisuustyypille kuuluva puusto on ennallistamisen jälkeenkin elinvoimaista, mutta sitä ei ole liikaa.

Pitkän aikavälin tavoite puustoisilla soilla: Puuston rakenne ja puiden ulkomuoto muistuttavat luonnontilaisen suon puustoa. Puuston tilajakauma on epäsäännöllinen ja ikärakenne vaihteleva.

Lyhyen aikavälin tavoite avosoilla: Avosuolle ojituksen jälkeen kasvanut puusto on poistettu tai kuolemassa.

Pitkän aikavälin tavoite avosoilla: Puuston rakenne muistuttaa luonnontilaista avosuota, eli suolla on vain yksittäisiä heikkokasvuisia puita siellä täällä. Hakkuutähteet ovat hävinneet näkyvistä.

B.2 Taimet

Lyhyen aikavälin tavoite puustoisilla soilla: Osa ennen ennallistamista syntyneistä taimista kuolee ja loppujen kasvu hidastuu.

Pitkän aikavälin tavoite puustoisilla soilla: Taimettuminen muistuttaa luonnontilaista puustoista suota. Hidaskasvuisia taimia on siellä täällä. Puusto uudistuu pääsääntöisesti aukkodynamiikan kautta.

Lyhyen aikavälin tavoite avoimilla ja harvapuustoisilla soilla: Ennen ennallistamista syntyneiden taimien kunto heikkenee ja taimia alkaa kuolla.

Pitkän aikavälin tavoite avoimilla ja harvapuustoisilla soilla: Taimettuminen muistuttaa tilannetta luonnontilaisella avosuolla: uusia taimia ei juuri synny ja taimet ovat hidaskasvuisia.

C KENTÄ- JA POHJAKERROKSEN KASVILLISUUS

C.1 Pohjakerroksen kasvillisuus

Lyhyen aikavälin tavoite: Metsäsammalten kasvu hiipuu etenkin sarkojen alimmilla pinnoilla ja suosammalet elpyvät (vuotuinen kasvu pitenee ja kasvustojen koko laajenee). Suon luontaisen kaltainen kasvillisuuden vaihtelu alkaa palautua: väli- ja rimpipintojen lajisto palautuu luontaisesti märemmille suon osille.

Pitkän aikavälin tavoite: Suon väli- ja rimpipinnoille palaavat niille luontaiset sammallajit. Pohjakerroksen lajisto vaihtelee suon luontaisen rehevyyssvaihtelun ja avoimuuden mukaan, esimerkiksi rehevämmissä nevuoteissa vallitsevat vaativammat nevasammalet.

C.2 Kenttäkerroksen kasvillisuus

Pitkän aikavälin tavoite: Ojituksesta hyötyneet metsälajit taantuvat suolajien yleistyessä. Kasvillisuuden luontainen vaihtelu rehevyyden, avoimuuden ym. tekijöiden suhteen palautuu, esimerkiksi korpikasvillisuus vallitsee korpisessa laiteessa. Usein välittömästi ennallistamisen jälkeen yleistyvät häiriöitä sietävät lajit (tupasvilla, vadelma ym.) taantuvat muutaman vuoden kuluttua ennallistamisen jälkeen. Märillä ja rehevillä soilla luontainen lajisto palautuu myös entisten sarkojen väli- ja rimpipinnoille.

D MUUTA MUISTETTAVAA

D.1 Arvokkaat lajiesiintymät

Esiintymien tila tarkastettava, mikäli ennallistamisen voi olettaa vaikuttavan esiintymiin.

D.2 Suojelualueen ulkopuolisten maiden vettyminen ennallistamisen seurauksena

Ulkopuoliset maat eivät saa vettyä ennallistamisen seurauksena. Mikäli ongelmia ilmenee, naapurimaanomistajan kanssa neuvotellaan ongelmien ratkaisemisesta.

D.3 Asianhallinnan soiden ennallistamis seurantoihin liittyvät asiasanat

Ennallistamisen ongelmakohteisiin ja erityistilanteisiin liittyvät asiasanat (hydrologia, pohjavesivaikutteisuus, puro tai lampi, puusto, taimet, uhanalaiset lajit tai luontotyypit) tallennetaan asianhallintaan.

E KASVILAJIEN VASTEITA OJITUKSEEN JA ENNALLISTAMISEEN

Listassa on lajeja, joiden on havaittu reagoivan ojitukseen melko herkästi ja oletuksena on, että ennallistamisen vaikutukset ovat päinvastaisia. Lista ei ole kattava, ja sen tiedot perustuvat lähinnä silmämääräisiin havaintoihin.

Laji	Korvet + nevakorvet		Rämeet + nevarämeet		Nevat		Letot + lettorämeet, lettokorvet	
	Ko-houma	Pai-nanne	Mätäs	Väli-rimpi	Väli	Rimpi	mätäs-väli	rimpi
Hieskoivu (<i>Betula pubescens</i>)	+	-	+/-	-	-	-	+/-	-
Kuusi (<i>Picea abies</i>)	+	-	+/-	-			+/-	-
Mänty (<i>Pinus sylvestris</i>)	-	-	+	-	-	-	+/-	-
Pajut (<i>Salix</i> spp.)		+/-				-	+/-	-
Järvikorte (<i>Equisetum fluviatile</i>)		+		+	+	+	+	+
Jouhisara (<i>Carex lasiocarpa</i>)		+		+	+	+	+	+
Karpalot (<i>Vaccinium oxycoccos/microcarpum</i>)		+	+	+	+	+	+	+/-
Korpi-/viitakastikka (<i>Calamagrostis purpurea/canescens</i>)	+	+/-		+/-				-
Lakka (<i>Rubus chamaemorus</i>)	+	+	+	+/-	+	-	+	-
Luhtavilla (<i>Eriophorum angustifolium</i>)				+		+		+/-
Metsäkorte (<i>Equisetum sylvaticum</i>)	+	+						
Mutasara (<i>Carex limosa</i>)				+	+	+		+/-
Pallosara (<i>Carex globularis</i>)	+	+	+	+				
Pullosara (<i>Carex rostrata</i>)		+		+	+	+	+	+
Pyöreälehtikihokki (<i>Drosera rotundifolia</i>)			+	+	+	+	+	+
Raate (<i>Menyanthes trifoliata</i>)		+		+	+	+	+	+
Rahkasara (<i>Carex pauciflora</i>)				+	+	-		
Siniheinä (<i>Molinia caerulea</i>)		-	+/-	-	+/-	-	+/-	-
Suokukka (<i>Andromeda polifolia</i>)			+	+/-	+/-	-	+	-
Tupasluikka (<i>Trichophorum cespitosum</i>)				+/-	+/-	-	+/-	-
Tupasvilla (<i>Eriophorum vaginatum</i>)			+	+/-	+/-	-	+/-	-
Vaivaiskoivu (<i>Betula nana</i>)		-	+/-	-	-	-	-	-
Hete- ja nevasirppisammal (<i>Warnstorfia</i> spp.)				+		+		+
Kampasammal (<i>Helodium blandowii</i>)		+		+	+	+	+	+
Kiiltolehväsammal (<i>Pseudobryum cinclidioides</i>)		+				+		+
Korpi-/luhtakarhunsammal (<i>Polytrichum commune/schwartzii</i>)	+	+		-		-		-
Kuirisammalet (<i>Calliergon</i> spp.)		+		+		+		+
Kultasammal (<i>Tomentypnum nitens</i>)							+	+
Kultasirppisammal (<i>Loeskyppnum badium</i>)				+	+	+	+	+/-
Lettolierosammal (<i>Scorpidium scorpioides</i>)							+	+
Lettosirppisammal (<i>Scorpidium cossonii</i>)							+	+
Lettoväkäsammal (<i>Campylium stellatum</i>)							+	+
Rämeekarhunsammal (<i>Polytrichum strictum</i>)			+/-	-	-	-	-	-
Rimpisirppisammal (<i>Scorpidium revolvens</i>)							+	+
Seinäsaammal (<i>Pleurozium schreberi</i>)	+/-	-	-		-		-	

Laji	Korvet + nevakorvet		Rämeet + nevarämeet		Nevat		Letot + lettorämeet, lettokorvet	
	Ko-houma	Pai-nanne	Mätäs	Väli-rimpi	Väli	Rimpi	mätäs-väli	rimpi
Haprarahkasammal (<i>Sphagnum riparium</i>)		+				+/-	-	-
Heterahkasammal (<i>Sphagnum warnstorfi</i>)				+	+	+/-	+/-	-
Keräpäärahkasammal (<i>Sphagnum subsecundum</i>)				+		+		+/-
Korpirahkasammal (<i>Sphagnum girgensohnii</i>)	+	+						
Kuljurahkasammal (<i>Sphagnum cuspidatum</i>)				+		+		-
Otarahkasammal (<i>Sphagnum squarrosum</i>)		+				+		+/-
Pohjanrahkasammal (<i>Sphagnum subfulvum</i>)				+	+/-	-	+/-	-
Ruskorahkasammal (<i>Sphagnum fucsum</i>)			+	+/-	+/-		+/-	
Silmäkerahkasammal (<i>Sphagnum balticum</i>)				+	+	+		-

- + Ennallistumisen positiiviset indikaattorilajit ko. pinnalla. Lajeja, jotka usein kärsivät ojituksesta tai häviävät pinnalta. Esiintyminen / runsastuminen ennallistetulla pinnalla usein ilmentää toimenpiteen onnistumista.
- Ennallistumisen negatiiviset indikaattorilajit ko. pinnalla. Lajeja, jotka usein hyötyvät ojituksesta tai ilmestyvät vasta ojituksen tuloksena. Niiden puuttumisen / niukentumisen ennallistetulla pinnalla voi tulkita merkiksi toimenpiteen onnistumisesta
- +/- Indifferenttejä tai vaikeasti tulkittavia lajeja.

Tyhjäksi jätetty ruutu merkitsee, ettei laji normaalisti esiinny tällä ojitetulla tai ennallistetulla suopinnalla.

Valumaseurantapisteiden ja kasvillisuusseurantakohteiden hydrologisten havaintopisteiden perustaminen, huolto ja näytteenotto

A. Valumaseurantapiste

Valumaseurantapiste perustetaan selkeärajaisen valuma-alueen alapuoliseen ainoaan valumauomaan. Seurantapisteelle rakennetaan mittapato sellaiseen uoman kohtaan, jossa riittävä kaltevuus mahdollistaa veden putoamisen vapaasti eikä vesi pääse kiertämään patoa. Mittapadossa on V:n muotoinen aukko. Valuma-alueelta tulevan veden määrää voidaan seurata mittaamalla vedenpinnan korkeutta V-aukossa.

Mittauspisteelle asennetaan myös automaattinen seurantalaitte (dataloggeri), jolla seurataan vedenkorkeutta padolla. Dataloggeri sijoitetaan valuma-uomaan padon yläpuolelle siten, että veden pinta on samassa tasossa loggerin kohdalla ja padon aukolla. Dataloggerin ja patoaukon vedenpintojen välinen ero kalibroidaan seurantakäyntien yhteydessä mittaamalla vedenpinnan korkeus V-aukosta. Loggeri ei saa jäätyä, joten se viedään maastoon ensimmäisellä valumaseurantakäynnillä ja haetaan pois viimeisen näytteenoton yhteydessä.

Näytteenotto (n. 10 kertaa vuodessa) ja näytteiden toimitus postitse toteutetaan analysointilaboratorion kanssa etukäteen sovitun aikataulun mukaan.

Toiminta valumaseurantakäynnillä

1. Tarkista, ettei pato vuoda eikä vesi kierrä sitä.
2. Tarkista, ettei V-aukossa ole roskia. Poista mahdolliset roskat ennen näytteenottoa.
3. Huuhtelee 1000 ml:n pullo ja korkki V-aukosta syöksyvällä vedellä.
4. Kerää vesinäyte V-aukosta syöksyvistä vedestä. Täytä pullo piripintaan ja poista mahdollinen ilma pulloa puristamalla. Varo näytteen likaantumista: älä laita kättä veteen tai pulloon, varo hyttysmyrkyn pääsemistä näytteeseen.
5. Mittaa vedenpinnan korkeus V-aukosta viivoittimella, jonka asteikko alkaa viivoittimen päästä. Huom! Veden pinta kaareutuu V-aukon kohdalla. Lukema tulee ottaa 1 mm:n tarkkuudella V-aukon kulmasta veden pinnan kaareutumattomaan tasoon.
6. Tee muistiinpanot lomakkeeseen (liite 13). Näytteen keruutietojen lisäksi muut havainnot esim. näytteenoton poikkeavuudesta, padon vuotamisesta tms. ovat arvokkaita. Jokaisessa pullossa on oltava sprilliukoisella tussilla kirjattuna sama näytteenottopisteen tunniste kuin lomakkeella.
7. Tee mahdolliset padon korjaustoimet vasta näytteenoton jälkeen.
8. Säilytä näytteet kylmäpakkauksessa (esim. jäädytetty kylmälaukku).
9. Lähetä näytteet kylmäpakkauksessa laboratorioon näytteenottopäivänä. Postita näytteet perille toimitettavana aamulähetyksenä. Vuonna 2009 näytteiden lähetysosoite on Ekologian tutkimusinstituutti, Vesilaboratorio, Joensuun yliopisto, PL 111, 80101 Joensuu.



Veden korkeuden mittaaminen padon V-aukosta. Kuva: Teemu Tahvanainen.

B. Kasvillisuusseurantakohteen hydrologinen havaintopiste (suoseurantapiste)

Kasvillisuusseurantakohteen hydrologinen havaintopiste perustetaan kasvillisuusseurannan näytealalle. Seurantapisteen tulee edustaa suon alinta, tyypillistä tasoa. Se sijoitetaan mahdollisimman keskeiselle paikalle näytealalla, ei kuitenkaan taimialoille tai kasvuruuduille. Mittauspisteelle kulku ei saa tapahtua taimialojen tai kasvuruutujen kautta. Kuva mittauspisteen ohjeellisesta sijoittumisesta on esitetty seurantaohjeen kuvassa 16 (s. 56).

Näytteenotto (noin neljä kertaa vuodessa) ja näytteiden toimitus postitse analysointilaboratorioon toteutetaan laboratorion kanssa etukäteen sovitun aikataulun mukaan.

Suoseurantapisteen varustukseen kuuluvat:

- referenssipaaalu ja sen merkkikeppi. Paalu toimii kiinteänä vertailutasona vedenpinnan tason vaihtelun seurannassa.
- kaksi vesikaivoa (32 mm:n Uponor-viemäriputkea, pituus n. 1 metri), toinen on näytteenotto-kaivo, toiseen sijoitetaan dataloggeri. Putket on rei'itetty pöytäsiirkkelillä viillostamalla suoveden pääsyn mahdollistamiseksi. Putkien ympärille tulee suodatinkankainen ”sukka”, joka estää turvepartikkelien pääsyn putkeen.
- joillakin kohteilla myös ilmanpaineen rekisteröintiin käytettävä barologgeri suoja-putkineen.



Kasvillisuusseurantakohteen hydrologinen havaintopiste Nurmeksessa Mujejärven Natura 2000 -alueella. Etu-alalla on kaksi valkoista kaivoa, joiden välissä on turpeeseen upotettu referenssipaalet ja sen merkkikeppi. Taka-alalla on valkoisia kasvillisuusruutujen merkkikeppejä. Kuva Teemu Tahvanainen.



Kasvillisuusseurantakohteen hydrologisen havaintopisteen välineistöä. Keskellä on pöytäsiirkelillä viillostettu kaivo, yllmpänä kaivon ympärille pujotettava suodatinkankainen sukka ja alimpana Levelogger-mittari kiinnitysvaijereineen. Kuva: Teemu Tahvanainen.

Havaintopisteen perustaminen

- Noin 1,5 m:n pituinen referenssipaaluu (esim. tukeva männyn tai kuusen ranka, lankku) lyödään turpeeseen niin, että sen pää jää n. 15 cm turpeen yläpuolelle. Paalun on oltava jämäkkä, sillä sen on tarkoitus pysyä tiukasti paikallaan. Paalun pään on hyvä olla tasainen. Paalu merkitään merkkikepillä, jotta se voidaan paikantaa myöhemmin pintaturpeen kasvusta huolimatta.
- Kaivot upotetaan turpeeseen alle puolen metrin etäisyydelle toisistaan ja merkkipaaluista niin, että niiden päät ovat samalla tasolla paalun pään kanssa. Kaivoa varten turpeeseen tehdään reikä putken vahvuisella kepillä tai turvekairalla.
- Kaivot saattavat liikkua talvella, joten niiden korkeus suhteessa merkkipaaluun tulee varmistaa ja tarvittaessa korjata ensimmäisellä käyntikerralla. Turvekerros kasvaa useita senttejä ensimmäisten ennallistamisen jälkeisten vuosien aikana, ja kaivot ja merkkipaalu peittyvät sammalten alle. Kaivoja voidaan tällöin jatkaa lisäämällä toinen lyhyempi putki alkuperäisen putken päälle. Tässä yhteydessä tulee kirjata lisätyn putken pituus, jotta voidaan laskea erotus merkkipaalun päähän. Itse merkkipaalu ei tarvitse jatkaa, mutta se tulee merkitä huolella.
- Toiseen kaivoon asetetaan vaijeriin ripustettu Levellogger-mittalaite. Vaijeri kiinnitetään putken tulppaan silmukallisen pultin ja kahden mutterin avulla.
 - Ripustuksen pituus on 95 cm tulpan yläreunasta loggerin alaosan kahteen uurteeseen mitattuna.
- Näytteenottokaivon päähän tulee pelkkä muovitulppa.
- Näytteenottokaivo tyhjenetään pumpulla sameasta vedestä, jota tihkuu asennustöiden jälkeen kaivoon.
- Jos kohteelle tulee myös ilmanpaine- eli barologgeri, sitä varten asennetaan kolmas ”kaivo”, eli 32-millinen viemäriputki. Putki kiinnitetään esim. pieniläpimittaisen puun kylkeen ja naamioidaan oksilla tms. Putken sisään ripustetaan n. 20 cm:n pituisella vaijerilla barologgeri.
- Loggerit asennetaan keväällä ensimmäisellä seurantakäynnillä ja haetaan pois maastosta syksyn viimeisellä käynnillä.
- Loggeria noudettaessa siihen merkitään esim. teipillä loggerin tunnistetiedot (seurantapisteen koodinumero).

Näytteenotto

1. Nosta **loggerikaivon korkkia** sen verran, että voit mitata manuaalisesti (”puhallusputkella” tai ”piipparilla”) veden pinnan syvyyden kaivon yläreunaan. Kirjaa tulos näytteenkeräyslomakkeelle. **Huom! Älä nosta loggeria ylös vedestä tässä vaiheessa, koska se vaikuttaa mittaustulokseen!** Nosta korkkia varovasti vain sen verran (arviolta 10 cm), että mittaus on mahdollista.
2. Mittaa suon pinnan etäisyys (cm) referenssitasosta eli näytteenottokaivon yläpäästä ja kirjaa se näytteenkeräyslomakkeelle (liite 13).
3. Huuhtelee 250 ml:n näytepullo ja korkki tilkalla kaivosta pumpattua vettä.
4. Tyhjennä näytteenottokaivo muovipumpulla. Kerää usein samaa tyhjennysvesi näytepulloon varanäytteeksi. Pumpun imuletkun tulee ulottua lähes kaivon pohjaan.
5. Anna kaivon täyttyä uudelleen n. 15 min ajan. Mikäli kaivoon on tässä ajassa kertynyt pullollinen uutta vettä, kaada ensimmäinen tyhjennysvesi pois ja vaihda uusi puhtaampi vesi näytteeksi. Ojitetuilla ja joskus ennallistetuillakin kohteilla kaivojen uudelleentäytyminen saattaa kestää tunteja. Luonnontilaisilla soilla kaivo täyttyy uudelleen minuuteissa. Näytepullon tulee olla piri-pinnassa. Purista tarvittaessa ilma pois pullosta ja kierrä sitten korkki kiinni.
6. Poista varovasti vedenpinnan korkeutta rekisteröivä levelloggeri kaivostaan ja tyhjennä kaivo pumpulla. Aseta loggeri takaisin kaivoon ja varmista, että loggeri riippuu vapaasti vaijerin varassa. Tyhjennys tehdään, jotta saadaan arvio kaivon uudelleen täyttymisen nopeudesta ja siten turpeen vedenpidätyskyvystä.

7. Tee tarvittavat muistiinpanot näytteenkeräyslomakkeeseen (liite 13). Näytteen keruutietojen lisäksi muut havainnot esim. näytteenoton poikkeavuudesta tms. ovat arvokkaita. Jokaisessa pullossa on oltava spriiuikoisella tussilla kirjattuna sama näytteenottopisteen tunniste kuin lomakkeella.
8. Kerää näytepullot kylmäpakkaukseen. Lähetä näytteet kylmäpakkauksessa laboratorioon näytteenottopäivänä. Vuonna 2009 näytteiden lähetysosoite on Ekologian tutkimusinstituutti, Vesilaboratorio, Joensuun yliopisto, PL 111, 80101 Joensuu. Postita näytteet perille toimitettavana aamulähetysenä.



Vesinäytteen otto kasvillisuusseurantakohteen hydrologiselta havaintopisteeltä Mujejärven Natura 2000-alueella Nurmeksessa. Kuva: Teemu Tahvanainen.

Uusimmat Metsähallituksen luonnonsuojelujulkaisut

Sarja A

- No 174 Heikkilä, P., Hokkanen, M., Kotiaho, J. & Päivinen, J. 2008: Lahopuun määrän kehitys ennallistamisen jälkeen Koloveden ja Liesjärven kansallispuistoissa vuosina 2006–2015. 33 s.
- No 175 Hovi, M., Kytö, H. & Rautio, S.-K. (eds) 2008: Fire and Forest – The International Forest Fire Symposium in Kajaani 13.–14.11.2007. 70 s.
- No 176 Wallenius, T. 2008: Menneet metsäpalot Kalevalan kankailla. 46 s.
- No 177 Sarvanne, H., Tanskanen, A. & Yrjölä, R. 2008: Linnansaaren kansallispuiston linnustaselvitys vuonna 2005. 47 s.
- No 178 Boström, M. & Ekebon, J. 2008: Undervattensinventeringar på Jungfruskär 2005. 33 s.
- No 179 Hilska, S. 2008: Laidunnuksen vaikutus kasvillisuuteen Espoon Laajalahdella. 56 s.
- No 180 Koskela, K. (toim.) 2009: Ennallistaminen, luonnonhoito ja seuranta Vattajan Dyyni Life-hankkeessa 2005–2009. 218 s.
- No 181 Koskela, K. & Sievänen, M. (eds) 2009: Restoration, environmental management and monitoring in the Vattaja Dyne Life project 2005–2009. 39 s.

Sarja B

- No 106 Nyman, H.-E. 2008: Besökarundersökning i Ekenäs skärgårds nationalpark 2007. 50 s.
- No 107 Kettunen, A. & Berghäll, J. 2008: Kurjenrahkan kansallispuiston kävijätutkimus 2007. 59 s.
- No 108 Puolakka, E. 2008: Inarin retkeilyalueen kävijätutkimus 2006–2007. 64 s.
- No 109 Puolakka, E. 2008: Inarin retkeilyalueen yritystutkimus 2006–2007. 55 s.
- No 110 Puolakka, E. 2008: Siidan asiakastutkimus 2007–2008. 54 s.
- No 111 Seppänen, S. 2008: Hossan retkeilyalueen kävijätutkimus 2007. 73 s.
- No 112 Huhtala, O. 2008: Hautajärven luontotalon asiakastutkimus 2007. 40 s.
- No 113 Aaltonen, A. & Mäki, S. 2009: Saaristomeren kansallispuiston kävijätutkimus 2008. 64 s.
- No 114 Mäki, S. 2009: Saaristomeren kansallispuiston yritystutkimus 2008. 51 s.
- No 115 Metsähallitus 2009: Metsähallituksen julkisten hallintotehtävien tilinpäätös ja toimintakertomus 2008. 48 s.
- No 116 Kajala, L. (toim.) 2009: Kävijäseuranta luontoalueilla – Pohjoismaiden ja Baltian maiden kokemuksiin perustuva opas. 144 s.
- No 117 Raatikainen, K. (toim.) 2009: Perinnebiotooppien seurantaohje. 109 s.

ISSN 1235-8983
ISBN 978-952-446-728-5 (pdf)

www.metsa.fi/julkaisut